



Interreg - IPA CBC
Bulgaria - Serbia



Заједнички акциони план за превенцију и управљање пожарима у општини Кула, Бугарска и општина Болевац, Србија



*Овај пројекат се кофинансира од стране Европске уније кроз
Интеррег-ИПА Програм прекограничне сарадње Бугарска-Србија.*

Файер Консулт БГ ЕООД
Октобер 2018 г.



*Civil Crisis Management
Association*



Ова публикација је направљена уз помоћ средстава Европске уније кроз Интеррег- ИПА Програм прекограничне сарадње Бугарска-Србија под бројем ССИ No 2014ТС1615СВ007. Јединствено одговорно лице за садржај ове публикације је Удружење „Асоцијација за цивилно управљање кризама“ и ни на који начин не може бити тумачен као став Европске уније или Управљачког тела програма.

ОПШТЕ ИНФОРМАЦИЈЕ О УГОВОРУ

Пројекат	СВ007.1.31.348 “Forest Fire Fighters”/ „Борба против шумских пожара“
Уговорни ауторитет	Удружење „Асоцијација за цивилно управљање кризама“
Реализатор	„ФАЙЕР КОНСУЛТ БГ“ ЕООД
Уговор	СВ007.1.31.348-3-SR-1/ 15.05.2017 „Израда заједничког плана активности “



САДРЖАЈ

I. УВОД

II. ОПШТИ ОПИС ТЕРИТОРИЈЕ.....

III. ПРАВНИ ОКВИР ЗА ОСНИВАЊЕ ДОБРОВОЉНИХ ДРУШТАВА.....

1. Република Бугарска

2. Република СРБИЈА.....

IV. КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОЖАРА.....

1. Пожар.....

2. Временски услови.....

3. Топографија



I. УВОД

Заједнички акциони план је креиран у склопу пројекта СВ007.1.31.348 - ИПА Прекогранична сарадња Бугарска-Србија. Циљ је да се направи заједнички план деловања као базична основа за заједничке активности у циљу превенције катастрофа, приликом откривања шумских пожара у прекограничној области Општина Бољевац и Кула. Заједнички акциони план реаговања је скуп практичних активности за управљање (план деловања у ванредним ситуацијама) и превенцију (план за превенцију) шумских пожара и претвара их у активности за предузимање мера приликом заједничких координисаних активности, које обезбеђују процедуре које треба да сведу на минимум друштвене и економске расходе, да умање ризике од шумских пожара, као и њихов интензитет, да појачају ефикасност противпожарних активности уз помоћ благовремених протока информација и координисаних активности. Велики број шумских пожара показује, да постојећи систем заштите од пожара није адекватан. Број пожара у свету, па и самој Бугарској се сваке године увећава, како по броју тако и по врстама пожара. Ризик од великих пожара, који угрожавају људске животе и имовину, и причињавају трајну штету животне средине, приморавају нас да проналазимо адекватне процедуре и активности и да их усмеравамо ка превенцији која ће смањити ризик од шумских пожара, а при настајању пожара – смањење штете и ублажавање последица пожара. Прикупљање, обједињавање и допуњавање података о природним и културним вредностима реона који покрива пројекат је неопходно, како би се успоставила платформа за одрживо коришћење ресурса, као и студије о флори и биљним врстама, као и специфичним групама животиња. Потребно је и утврђивање статуса и режима мониторинга ретких и угрожених биљних и животињских врста од националног и међународног значаја, као и утврђивање посебних станишта у складу са Натура 2000 од стране на Србије и Бугарске. Биће урађена анализа насеља у општини Бољевац и општини Кула. Посебна пажња ће бити посвећена стамбеним објектима, складиштима, ловачким кућама, производним-индустријским објектима, резервоарима за гориво – бензинским станицама, одмаралиштима, музејима, верским-манастирским објектима, кућама, селима, електро и телекомуникационој мрежи и др. Могућности за одређивање места за смештај снага и средстава је један од одлучујућих услова за борбу са пожарима. Из тог разлога је и потребно направити мапу путева. Биће узета у обзир и конфигурација терена. Такође, биће урађена и анализа потенцијалних изазивача пожара. Анализа климатских услова је неопходна, како би се одредили потенцијалне претње од настајања шумских пожара: температура, падавине, релативна влажност, облачност, ветрови, као и време трајања сушних периода. Овим анализама ће бити обухваћена и анализа количина падавина, које утичу на садржај влаге у запаљивим материјама, влажност земљишта, степен релативне влажности и слично. Ветар има велики утицај на појаву пожара, њихов развој и ширење



ватре. Избор тактике за борбу са шумским пожарима, заснован на познавању правца и брзине ветра, ће такође бити реализован током ове активности. Савремени приступ управљању ризицима се ослања на избор адекватних активности и алтернативама за смањење ризика. Овај приступ се користи и за ризике од шумских пожара. Одређивање екосистема (станишта) засновано на систему класификације EUNIS. Припремиће се дигитална карта - Land Use / Land Cover (LU / LC). Области ће бити одређене по врстама, старости дрвећа, пореклу, структури, стању и структуралних врста. Сваки од ових података биће објављен засебно. Такође ће бити анализирани и стандардни параметри шума - границе, висина дрвећа, итд... Ове карактеристике идентификују могућности за ширење пожара из околине на шумске екосистемима. Подаци за ову активност биће добијени кроз теренска истраживања. Након завршетка свих претјодно наведених анализа, уз помоћ ГИС (Географски Информациони Систем) информационог система сви прикупљени подаци ће бити обједињени у електронској бази података.

ГИС ће бити креиран кроз следеће активности:

Дизајн ГИС-а:

- прикупљање и обрада података
- креирање просторне базе података и интегрисање прикупљених података
- Анализа података и моделирање зона у опасности од пожара
- Картографска анализа и дизајн.
- Истраживање могућности превенције шума и шумских екосистема од ватре и пожара.

Циљне групе

1. Унапређена заштита становништва у области Зајечара и Видина од пожара
2. Информисана и обучена локална руководства, која управљају добровољним удружењима и добровољцима у пограничном реону, као руководиоци цивилних јединица за управљање кризом.
3. Млади који живе у овом региону, едуковани у области безбедности и превенције шумских пожара.
4. Специфичне активности

ГИС ће се успоставити кроз следеће активности:

1. Дизајн ГИС;
2. Прикупљање и обрада података;
3. Креирање просторне базе података и интегрисање прикупљених података;
4. Анализа података и моделовање зона.

Постоје различити негативни фактори који утичу на шуме, почев од свих врста болести дрвећа, штеточина, временских непогода, суша, поплава, ерозија, па до деструктивних људских интервенција. Ипак, ништа није толико деструктивно као пожар. Повећање броја шумских пожара, који често имају катастрофалне димензије и не уништавају само шуме, већ и усеве и угрожавају становништво и животе људи, захтева организовано и планско праћење



фактора који доприносе избијању пожара и примену одговарајућих мера превенције и сузбијања.

Табела

Уништених шумских површина (у Ха) у периоду 1996-2010. година

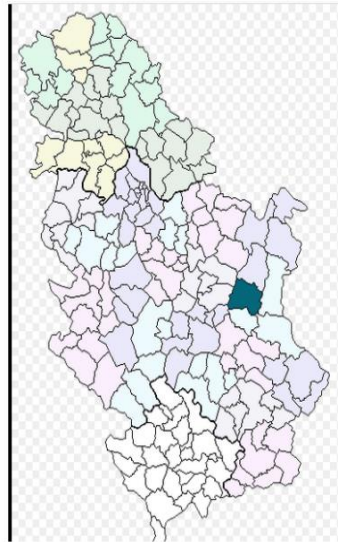
Година	ПОЖАР (број)	Пожар – четинарс ке шуме (Ха)	Пожар – листопад не шуме (Ха)	Пожар – мешовит е шуме (Ха)	Укупно пожара (Ха)	Пожари површин а под некорис ним културам а (Ха)
1966	286	9374	1443	1382	12199	525
1997	168	3502	383	1157	5042	7656
1998	504	14315	6342	2981	23638	3363
1999	216	39847	11586	934	5367	2979
2000	1436	103389	140548	107229	351166	45129
2001	620	46737	80465	5974	133176	222504
2002	201	4057	3772	5319	13148	4984
2003	279	8422	5710	12052	27084	43388
2004	167	2032	2350	245	4627	1892
2005	89	768	467	1272	2507	4832
2006	198	2107	3938	1766	7811	15092
2007	653	52880	66041	61715	180636	188804
2008	227	6432	7847	3340	17619	21940
2009	108	1041	5255	294	6590	11514
2010	76	576,29	1936	25851,5	28363,79	2693



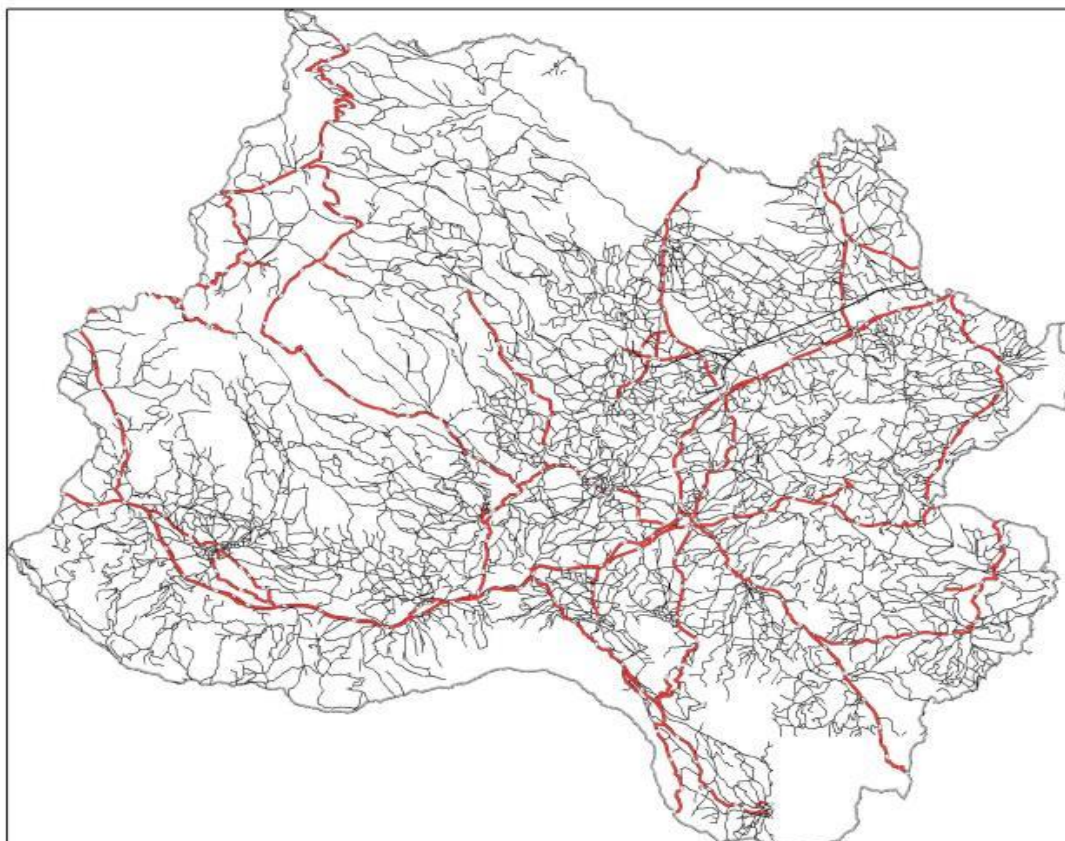
II. Општи опис територије

Општина Бољевац :

Бољевац је насеље у Тимочкој области у Источној Србији. Насеље је административни центар истоимене општине у Зајечарском округу. У границама општине улази 20 насељених места. Према попису из 2002. године, сам Бољевац има 3784 становника док истоимена општина има 15 849 становника.



Рељеф је брдовит и равничарски.

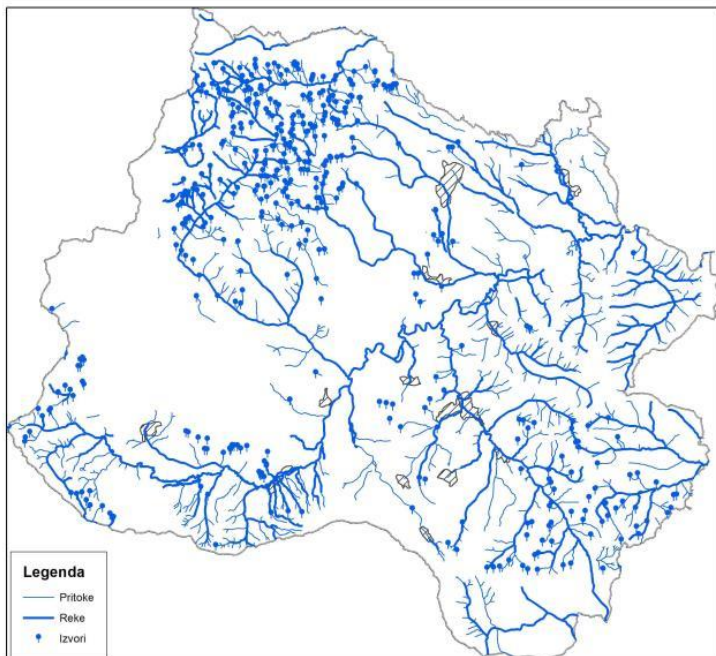


Legenda
Saobracajna infrastruktura
Kategorija_puta

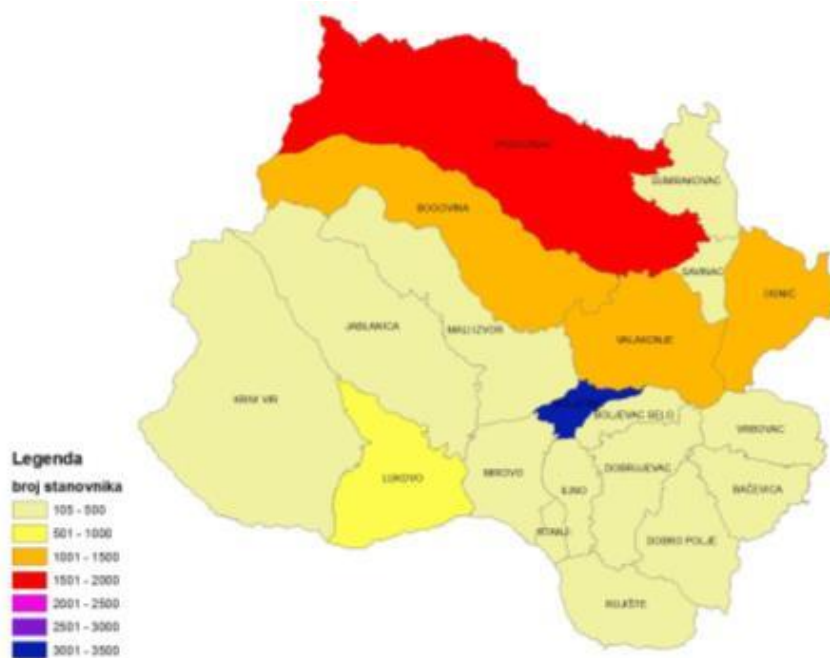
	glavni putevi
	poljski putevi
	pruga



Путеви у општини Бољевац

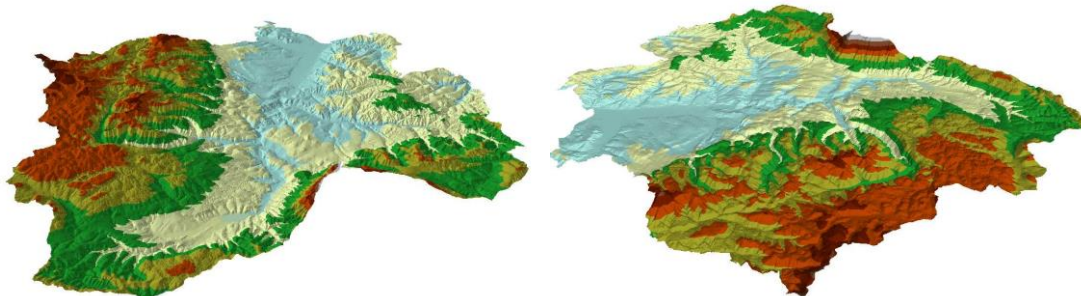


Хидро карта општине Бољевац





Демографска карта општине Бољевац



ЗД модел подручја општине Бољевац

ЗД

Општина Кула Бугарска

Општина Кула Бугарска се налази у Северозападној Бугарској и једна је од општина које чине област ВИДИН. Општински центар је насеље Кула. Простире се на територији 291 км². Број становника (према попису од 2011. године) је 4986. Општину чине насељена места: 1 град – Кула (центар општине); 4 села – Големаново, Старопатица, Тополовец и Цар Петрово. Општина има и 9 становништва Големаново, Извормахала, КостаПерчево, **Кула**, Полетковц, Старопатица, Тополовец, Цар-Петрово, Чичил.





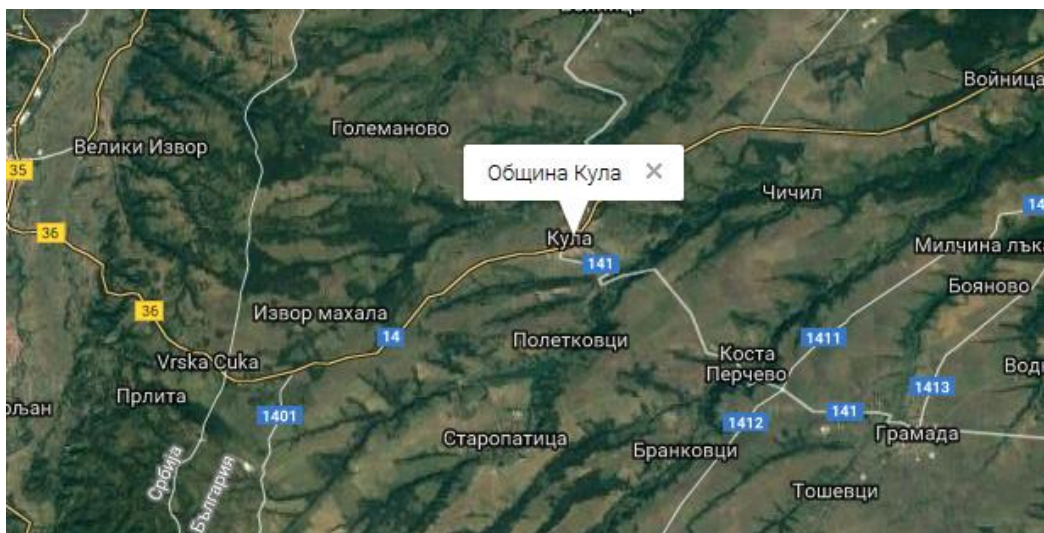
Општина Кула се налази у северозападној Бугарској (Видинска област) у најзападнијем делу Дунавске равнице, удаљена 32 км од обласног центра – града Видин. Територија општине обухвата два морфолошка региона. Брдовити Дунавска равница и подножје Старе планине, пре Балкана. Рељеф је брдовито равничарски, омеђен долинама река Тополовец и Чичилска. Просечна надморска висина је 295м. На западној страни, општина Кула се граничи са Републиком Србијом у дужини од 12 километара. Стара планина се простире на југ и југоисток са просечном висином од 300-500 м.

Клима је умерено континентална са хладним зимама и топлим летима. Земљиште је хумусно (црна земља) у равницама и по обронцима виших реона. На територији општине је 59 015 ха шумског подручја, претежно листопадног дрвећа. Постоје и велики вештачки водени басени – односно 5 језера. Вршка чука је заједничко узвишење у Северозападној Бугарској, Западном Предбалкану, региона Видин и Републике Србије. Узвишење Вршка чука се издиже на најзападнијем делу Западног Предбалкана и простире се и ка граници са Републиком Србијом. Од севера ка југу, међудржавна граница дели узвишење на два дела, при чему, југоисточни, највиши део и нижа равна је на територији Бугарске а други део ниже равни и већа површина на територији Србије. Узвишење је састављено од углавном кречњачких стена. Падине у свим правцима су веома стрме, при чему се на јужној страни преко ниског превоја (450м) повезује са планином Бабин нос, а на северу са истоименим превојем Вршка чука (367м) се одваја преко равнице у сливу Бачве. Дужина узвишења од северозапада ка југоистоку је 3 км а ширина – 1-1,2 км. Максимална висина је врх Вршка чука (692 м), који се издиже преко 300 м изнад околних равница. Узвишење је обрасло ниском храстовом шумом, при чему су највиши делови без растиња а у подножју има обрадивих површина. Северно од Вршке чуке, кроз превој Вршка чука, при ГКПП „Вршка чука“ пролази Републички пут другог реда II-14 Видин корз град Кула за Српски град Зајечар,

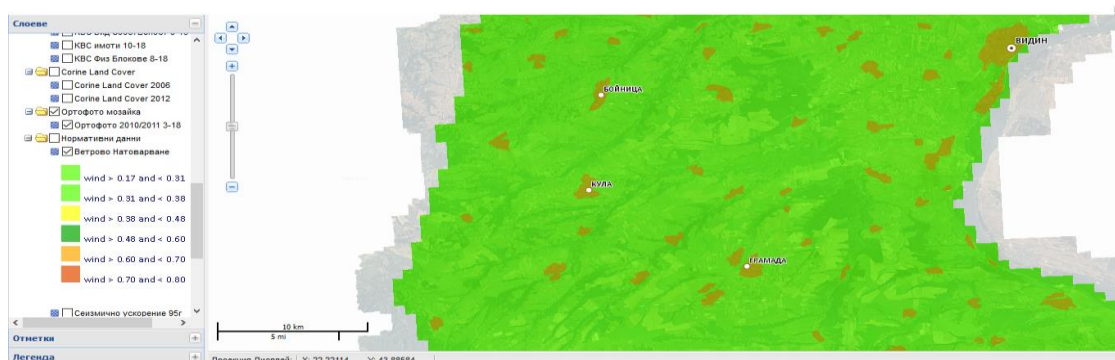


који се налази 11 км западно од превоја. У северозападном подножју узвишења, на висоравни, на територији Србије се налази налазиште црног угља.

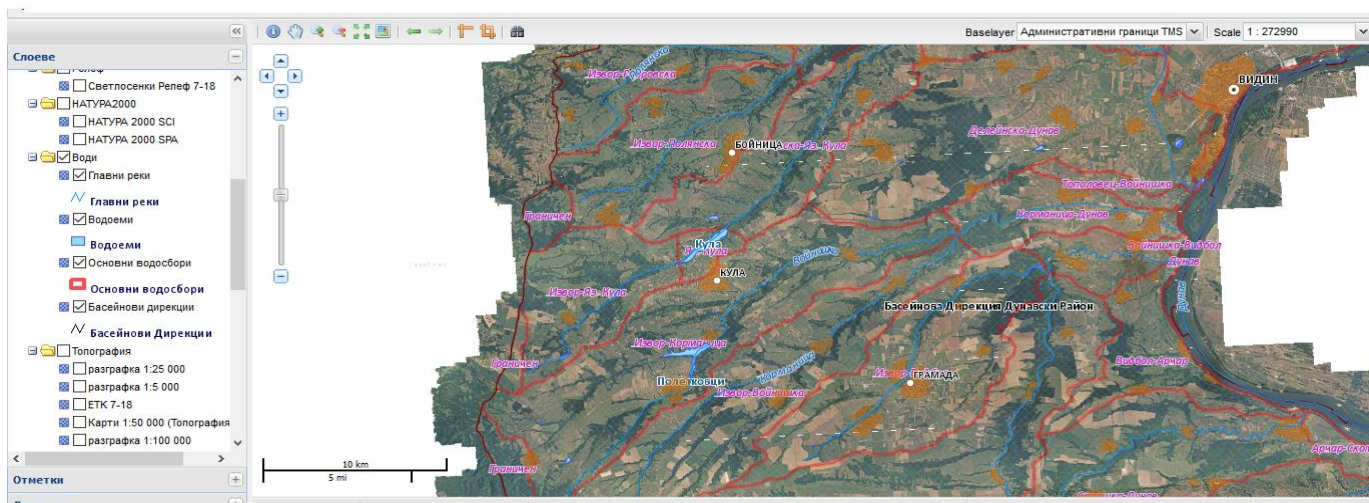
Путеви у реону:



Правци ветрова:



Главне реке, водозахвати, главни сливови:



III. ПРАВНЕ ОДРЕДБЕ ЗА ОСНИВАЊЕ ДОБРОВОЉНИХ ОБЛИКА

1. Република Бугарска

Правни оквир:

Добровољна друштва у Републици Бугарској се формирају у складу са Законом о заштити при несрећама (**ЗЗБ**). У ГДПБЗН – Министарства унутрашњих послова се води регистар на добровољних организација у Републици Бугарској.

Регистрована Добровољна друштва и добровољци на дан 27.08.2018 године у Главној дирекцији "Противпожарна заштита и заштита становништва ":

Упоредни број добровољне организације

Општина Кула- 1 бр. До 15 особа 15 особа ДФ - општина Кула ВН - 56 – 01



Активности у циљу обезбеђивања противпожарне заштите и заштите од пожара, несрећа и ванредних ситуација су у надлежности органа противпожарне заштите и заштите становништва, у складу са одредбама Закона о министарству унутрашњих послова и Закона о заштити приликом несрећа.

Плановима за заштиту од несрећа се дефинишу:

- опасности и потенцијални ризици катастрофа;
- мере за спречавање и смањење ризика од катастрофа;
- мере за заштиту становништва;
- додељивање обавеза и одговорни органи и лица за извршење планираних мера;

- средства и ресурси, неопходни за извршење активности
- начин садејства између делова јединственог спасилачког система;
- редослед радњи за рано упозоравање и обавештавање органа извршне власти, делова јединственог спасилачког система и становништва у случају опасности или појаве несрећа;
- мере за опоравак.

Основни делови јединственог спасилачког система су главна дирекција МУП – «Противпожарна сигурност и заштита становништва» - ГДПБЗН, обласне дирекције МУП и центри за хитну медицинску помоћ. Службеници МУП (у складу са Законом о МУП), реализују обуку и практичну припрему централних и територијалних органа извршне власти, јединица за реаговање, добровољних организација и становништва. Добровољна друштва се формирају одлуком председника општине а на основу Одлуке општинског већа. У главној дирекцији «Противпожарна сигурност и заштита становништва» - МУП се води регистар добровољних друштава и добровољаца у спречавању или ублажавању несрећа, пожара и ванредних ситуација и отклањање њихових последицари



1. УРЕДБА О НАЧИНУ ОСНИВАЊА И ОРГАНИЗАЦИЈИ АКТИВНОСТИ ДОБРОВОЉНИХ ДРУШТАВА ЗА ПРЕВЕНЦИЈУ ИЛИ СПРЕЧАВАЊЕ НЕСРЕЋА, ПОЖАРА И ВАНРЕДНИХ СИТУАЦИЈА И ОТКЛАЊАЊЕ ЊИХОВИХ ПОСЛЕДИЦА

Уредбом је дефинисан начин формирања и организација активности добровољних друштава за спречавање несрећа, пожара и ванредних ситуација и отклањање њихових последица. Добровољна друштва се формирају на територијалном принципу, за самосталне активности и/или помоћ основним деловима Јединственог спасилачког система (ЕСС), у циљу вршења следећих основних активности за заштиту становништва:

1. спасилачке операције;
2. спречавање и гашење пожара;
3. операције потраге и спашавања;
4. извршење хитних радњи на реконструкцији
5. пружање прве помоћи страдалима у пожарима, несрећама и ванредним ситуацијама;
6. друге операције, повезане са заштитом.

Председник општине генерално руководи добровољним друштвом. Председник општине и начелник РСПБЗН разрађују и утврђују план заједничког деловања између добровољног друштва и територијалних структура ГДПБЗН - МУП. Приликом спречавања, ограничавања и заустављања пожара или ванредних ситуација обавештавање добровољаца врши се од стране задужених лица у општинској администрацији или од стране дежурних у оперативним центрима ГДПБЗН - МУП, или кроз Национални систем за рано упозоравање и обавештавање органа извршне власти и становништва приликом несрећа, као и за обавештавање у случају ваздушне опасности у складу са начином дефинисаним планом заједничког деловања. У случају заједничког деловања добровољних друштава и територијалних структура ГДПБЗН - МУП током следећих активности:

1. спасилачке операције;
2. спречавање и гашење пожара;
3. операције потраге и спашавања;
4. извршење хитних радњи на реконструкцији
5. пружање прве помоћи страдалима у пожарима, несрећама и ванредним ситуацијама;
6. друге операције, повезане са заштитом



њима управљају органи противпожарне заштите и заштите становништва.

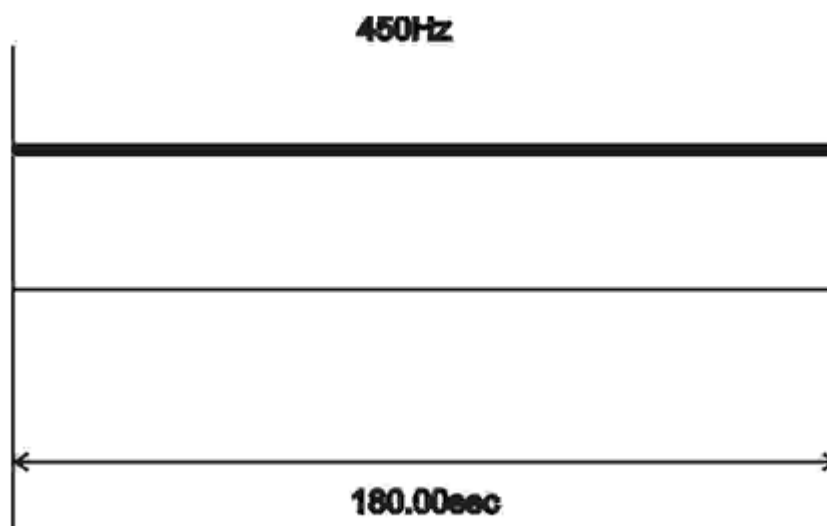


2. Наредба № Из-1669 од 17 августа 2012. г. о начину формирања, одржавања и вођења регистра добровољних друштава за превазилажење или управљање несрећама, пожарима и ванредним ситуацијама и отклањање њихових последица.

Овом наредбом се дефинише начин формирања, одржавања и вођења регистра добровољних друштава у ГДПБЗН - МУП као и лични идентификациони број добровољаца. У ГДПБЗН – МУП, се формира, ажурира и води регистар добровољних друштава за превазилажење или управљање несрећама, пожарима и ванредним ситуацијама и отклањање њихових последица, као и добровољаца укључених у те активности.



Национални сигнали упозорења



Сигнал је непрекидан тон акустичне сирене у трајању од 3 минута учесталости 450 херца.



Сигнали према врстама опасности, намењени становништву

Бр.	Назив сигнала	Начин преноса сигнала		
		Преко националних и локалних радиопријемника и радиорелејне чворове	Систем сирена	ДРУГИ
1.	“Ваздушна опасност”	“Пажња! Пажња! Пажња! Ваздушна опасност! Ваздушна опасност! Ваздушна опасност!”· текст се понавља у више наврата након чега се даје упутство за реаговање становништва	Једнолични тон са паузама од стране електромеханичких и електронских сирена у трајању од 3 минута.	Сиренама локомотива, дувачки роговои, звонима и др. Честим ударцима у предмете који производе звук
2.	“Престанак ваздушне опасности”	“ Пажња! Пажња! Пажња! Престанак ваздушне опасности! Престанак ваздушне опасности! Престанак ваздушне опасности!”· текст се понавља у више наврата након чега се даје упутство за реаговање становништва.	Непрекидан тон електромеханичких и електронских сирена у трајању од 3 минута	
3.	“Опасност од радиоактивног зрачења”	“Пажња! Пажња !Пажња! Радиоактивно зрачење. Радиоактивно зрачење. Радиоактивно зрачење”- текст се понавља у више наврата након чега се даје упутство за реаговање становништва.	Тон електронских сирена у трајању од 3 минута, праћен упутством о понашању становништва.	Честим ударцима по звучним предметима.



4.	“Опасност од хемијске контаминације”	"Пажња! Пажња !Пажња! Опасност од хемијске контаминације! - текст се понавља у више наврата након чега се даје упутство за реаговање становништва.	Тон електронских сирена у трајању од 3 минута, праћен упутством о понашању становништва.	Честим ударцима по звучним предметима.
5.	“Поплава”	“Пажња! Пажња !Пажња! Опасност од поплаве. Опасност од поплаве. Опасност од поплаве ”- текст се понавља у више наврата након чега се даје упутство за реаговање становништва.	Тон електронских сирена у трајању од 3 минута, праћен упутством о понашању становништва.	
6.	“Опасност от пожар”	“Пажња! Пажња !Пажња! Опасност од пожара! Опасност од пожара! Опасност од пожара!" ”- текст се понавља у више наврата након чега се даје упутство за реаговање становништва.	Тон електронских сирена у трајању од 3 минута, праћен упутством о понашању становништва.	
7.	“Опасност од епидемије “	"Пажња! Пажња !Пажња! Опасност од епидемије! Опасност од епидемије! Опасност од епидемије!" ”- текст се понавља у више наврата након чега се даје упутство за реаговање становништва.	Тон електронских сирена у трајању од 3 минута, праћен упутством о понашању становништва.	
8.	“Опасност от биолошке контаминације”	"Пажња! Пажња !Пажња! Опасност од биолошке контаминације! ”- текст се понавља у више наврата након чега се даје упутство за реаговање становништва	Тон електронских сирена у трајању од 3 минута, праћен упутством о понашању становништва.	



9.	“Опасност од снежних олуја лавина“	"Пажња! Пажња !Пажња! Опасност од снежних олуја и лавина! Опасност од снежних олуја и лавина! Опасност од снежних олуја и лавина!" - текст се понавља у више наврата након чега се даје упутство за реаговање становништва	Тон електронских сирена у трајању од 3 минута, праћен упутством о понашању становништва.	
10.	“Опасност од леда“	"Пажња! Пажња !Пажња! Опасност од леда! Опасност од леда! Опасност од леда!" - - текст се понавља у више наврата након чега се даје упутство за реаговање становништва	Тон електронских сирена у трајању од 3 минута, праћен упутством о понашању становништва.	



N	АКТИВНОСТИ ДЕЖУРНИХ ЈЕДИНИЦА И СРЕДСТАВА	ОПИС	Време реаговања
1.	Пријем сигнала о насталој несрећи	Регистровање настале несреће се потврђује од стране људи	00.10 ч.
		Информише се председник ПОК и обавештавају се сва службена лица екипа за реаговање. Обавештавање се врши путем службених мобилних телефона или фиксне телефонске мреже Обавештава се општински савет за безбедност	00.20 ч.
		У случају сигнала за несрећу, активирају се спасилачки тимови, преузима неопходна опрема и извршавају налози Председника ПОК.	00.30 ч.
		Предузимају се активности за извршење технолошких операција, предвиђених у сценаријима за несреће и спречавање и отклањање њихових последица	00.40ч.
2.	Обавештавање виших инстанци и средстава	Обавештавање виших инстанци и средстава се врши од стране дежурног службеника, а по налогу Председника ПОК	
		Дежурни службеник обевтшава	
		Дежурног диспечера РСПБЗН/112/	00.02 ч.



		Дежурног у регионалној дирекцији за унутрашње послове /112/	00.03 ч.
		Дежурног у Општинском Савету за безбедност	00.04 ч.
		Дежурни Хитне медицинске помоћи./112/	00.02 ч.
		Дежурног у регионалном Савету за безбедност	00.05 ч.
		Текс обавештења – Извештај дежурног /краћи опис ситуације/.	
3.	При пријему сигнала о настанку несреће, дежурни РСПБЗН неодложно обавештава сопствене снаге	Оперативни дежурни Регионалног Савета за безбедност	00.05 ч.
		Дежурни у општинском Савету за безбедност	00.05 ч.

2. Република Србија:

1. ЗАКОН О ВАНРЕДНИМ СИТУАЦИЈАМА-

Овим Законом се уређују активности и управљање у ванредним ситуацијама и систем за заштиту и спасавање људи, материјалних и културних добара и животне средине од природних катастрофа, технички и технолошки изазваних катастрофа и несрећа, отклањање последица терористичких, војних и других великих несрећа (у наставку: природне и друге несреће); овлашћења и надлежности државних органа, аутономних покрајина, јединица локалне самоуправе и учешће полиције и оружаних снага Републике Србије у заштити и спасавању; права и дужности грађана, фирми и других правних лица; организација и активности грађана, заштита животне средине, спасавање и отклањање последица природних несрећа и катастрофа; друге несреће; финансирање; инспекцијски надзор; међународна сарадња и друга питања од значаја за организацију и функционисање система заштите и спасавања.



2. ЗАКОН О ЗАШТИТИ ОД ПОЖАРА

Овим Законом се уређује систем против пожарне заштите, права и дужности државних органа, органа аутономних покрајина и органа локалне самоуправе, фирми, других правних и физичких лица, организација противпожарне заштите, надзор над применом овог Закона и друга важна питања за систем противпожарне заштите

3. ЗАКОН О УДРУЖЕЊИМА

Овим Законом се уређује формирање и правни оквир асоцијација, регистрација и вођење регистра, чланство и органи, промене статута и брисање организације, као и друга питања од значаја за рад асоцијација.

Асоцијација – Удружење у складу са одредбама овог Закона је добровољна непрофитна организација, основана на основу слободе удруживања неколико физичких или правних лица, формирана у циљу постизања и промоције општих и конкретних циљева, и интереса који нису забрањени Уставом или Законом.

Сарадња између служби заштите од пожара Републике Србије и Републике Бугарске, одвија се преко министарстава спољних послова (амбасада) земаља.

IV. КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОЖАРА

1. ПОЖАРА

Ватра настаје као брза оксидација запаљиве материје уз развој топлоте и светлости. То је поједностављен опис комплексног низа хемијских реакција, које настају, када је једна материја изложена топлоти која је доводи до температуре паљења. Када се једном запаљива материја довољно загреје да се запали и настави да гори, иако је извор запаљења уклоњен, долази се до фазе, дефинисане као независно горење. Годинама се сматра да су три ствари неопходне за тај процес. То су топлота, запаљива материја и кисеоник. Прихваћена дефиниција је “троугао ватре”. Разумевање пожара се у значајној мери унапредило током последње две деценије током којих је откривен и четврти елемент тог троугла. Тај елемент је процес, односно механизам ланчане реакције, који заједно са претходна три елемента сада чини “квадрат пожара”. Поменути механизам ланчане



реакције изискује да запаљива материја буде подељена на мање делове и да прође кроз неколико фаза хемијских комбинација, пре него буде могла да у реакцији са кисеоником може да заврши процес горења. Шумски пожари могу бити: подземни пожари, надземни пожари и високи (пожари крошњи) Понашање пожара (ватре) подложно је познатим физичким законима, а што се односи и на индикаторе типова ватре приликом



пожара. Као такви, у извесној мери су и предвидиви. Када пожар шумских запаљивих материја настаје услед удара грома (муња), облици његовог понашања, су у зависности од различитих фактора који утичу на њега.



1. Запаљива материја

Пре настанка пожара мора постојати извор запаљиве материје. Очигледно, у шумском окружењу, то и није проблем, с обзиром да постоји обиље запаљивих материја у облику суве траве, осушене маховине, сувог дрвећа, запаљивог растиња, и при посебним условима пожара, и сирово (живо) дрвеће. Све ове материје се пале и горе при различитим условима.

2. Кисеоник

Кисеоник је неопходан, за подршку процесу сагоревања. Приликом шумских или пољских пожара, елементарни кисеоник (O_2) из окружујуће атмосфере обезбеђује оксидациони средство. Наша атмосфера је састављена од азота и кисеоника, при чему кисеоник чини око 21% саме атмосфере. Ако ниво кисеоника падне испод 15%, ватра престаје да гори. Што је богатији извор кисеоника, то се брже одвија процес сагоревања. Ово је један од разлога зашто је ветар важан за настанак и ширење шумских пожара.

3. Топлота

Топлота је је укупна топлотна (термичка) енергија у супстанци. Топлота настаје као нупроизвод процеса сагоревања. Приликом загревања материје, молекули у самој материји



повећавају брзину кретања. Брзина кретања се мери као температура. Када се температура материје подиже дејством спољашњег извора топлоте, појачава се молеуларна активност, чиме долази и до повећања температуре. Каже се, да када је температура достигла довољан ниво да може да обезбеди сагоревање, материја је достигла своју температуру запаљења. Температура запаљења већине запаљивих материја у пољским или шумским реонима је између 450 и 750 степени по Фаренхајтовој скали. То је температура, довољна за уклањање преостале влаге горивне материје и за загревање саме материје до тачке, при којој започиње емитовање испарљивих гасова. У свим шумским пожарима, искључујући спонтано сагоревање, узрок који изазива пожар је спољашњи извор паљења.

4. Извор паљења / тип топлоте

За настанак пожара потребан је извор паљења, који је у додиру са запаљивом материјом. Извор паљења треба да емитује довољно високу топлоту, како би повећао температуру запаљиве материје до тачке њеног самозапаљења, односно самосталног горења. Приликом истраге узрока пожара, извор паљења се сматра узрочником или посебан узрочник. Извор паљења спада у један од неколико типова топлоте У наставку су набројани типови кроз опис примера:

- a. **Отворен пламен:** средства за сигнализацију на путу, пламен ван контроле..
- b. **Високотемпературно дејство:** врели угљеник настао сагоревањем, честице каталитичког претварача
- c. **Трење:** кабал за извлачење дрва, који се провлачи кроз растиње покривен маховином..
- d. **Механичке варнице:** варнице од ланаца (алке ланаца)
- e. **Електричне варнице:** гром; каблови електричне мреже.
- f. **Самозапаљење:** суво покошено сено, или гомила струготине.
- g. **Експлозије:** експлозив; ватромет
- h. **Хемијска реакција:** хемијска реакција између две материје, попут хлора за пречишћавање воде и течности (уља) за кочнице. (Ретки узрочници шумских пожара, осим ако се не користи као средство за изазивање пожара)



Имајући у виду да је температура паљења великог броја запаљивих материја у пољским и шумским пределима релативно ниска (између 450 и 750 степени Фаренхајта), постоје буквално хиљаде потенцијалних извора паљења.

5. Начини предаје топлоте

Када је извор паљења загрејао место на коме се налазе запаљиве материје до тачке самосталног горења, пожар почиње да се шири на суседне запаљиве материјале. Да би се то десило, топлота треба да се пренесе са почетне тачке горења на запаљиве материје у непосредној близини. Када пожар настане, пренос топлоте се врши релативно споро, али се брзина повећава у зависности од разних начина понашања пожара, који се углавном односе на време и конфигурацију терена. Брзина и начин преноса топлоте од пожара се дефинишу као “брзина простирања” и “интензитет пожара”. Брзина ширења и интензитет директно зависе од тога колико брзо и ефикасно пожар може да загреје запаљиве материјале у непосредној близини до њихове температуре паљења, који опет са своје стране могу да загревају запаљиве материје у њиховој непосредној близини и тако у бесконачност, све док пожар на буде угашен. Процес ширења пожара је познат као “пренос топлоте”. Пренос топлоте се врши на 4 начина:

- 1) проводљивост;
- 2) конвектни пренос;
- 3) зрачење;
- 4) дејство отвореног пламена.

Проводљивост: Проводљивост је предавање топлотне енергије кроз тело. Овај принцип се може представити кроз загревање танке жице на једном крају, док се држи на другом крају. Крај који се не загрева убрзо почиње да пече приликом додира. Ово се заснива на чињеници да је метал проводник топлотне енергије. Топлота убрзава кретање молекула метала и других одговарајућих средстава до високе температуре, захваљујући њиховој физичкој структури. Због тога проводљивост, као начин преноса топлоте, има најмањи ефекат на ширење чумског пожара (искључујући вишеструку улогу у преносу топлоте).

Конвективни пренос: Конвекција је пренос топлоте кроз кретање врелог ваздуха, гасова и дима, који загрева запаљиве материје изнад пламена. Када се ваздух у околини пожара загреје, он се шири, густина му се смањује и постаје лакши. Након тога се подиже и формира конвекционалне ваздушне токове. Хладнији и гушћи ваздух се задржава изнад пламена да



би надоместио притисак и ваздух који се подигао. Ова врста преноса топлоте, може се осетити када се задржи рука изнад упаљене шибице. Овај принцип конвекционалног загревања делимично објашњава зашто се пожари брже шире навише него наниже. Када се загрејан ваздух и гасови уздигну, они загревају запаљиве материје изнад површине, услед чега оно брже достижу ташку паљења у односу на материје које су ниже, односно испод. Велики облак, или колона дима и гасова, који настају приликом шумског пожара се назива “конвекциона колона” или “конвекционални стуб”. Основни ефекат колоне изнад пожара се састоји у томе да се загрејани ваздух подиже у колону, ствара делимични вакуум на нивоу земљине површине, која извлачи хладнији ваздух око пожара. Притисак ваздуха, богатог кисеоником, води ка увећању интензитета и брзине ширења пожара. То, заузврат повећава топлоту у колони, која доводи до убрзавања ширења пожара. Овај процес траје, све док се не достигне максимална брзина ширења или док се пожар не угаси. Конвекција може да допринесе ширењу пожара, и када загрева запаљиве материје изнад и ван пламена.. На пример, пожар при коме гори трава или ниско растиње, може лако да захвати високо дрвеће, чије су ниске гране изнад самог пламена. На тај начин, пожар који је у суштини површински, односно надземни лако може да прерасте у пожар који ће захватити крошње дрвећа. Последњи начин којим конвекција може да допринесе ширењу шумских или пољских пожара је кроз ефекат “ширења пожара кроз тачке жаришта (ваздушне вртлоге)”. Када настане пожар, настаје и довољно снажан ваздушни ток који може да подигне мале запаљене гранчице, лишће и друге тињајуће и запаљиве материје и да их окрене у ваздушним вртлозима. У неким случајевима ваздушни вртлози могу да пренесу запаљене материје и 10 км далеко од главног пожара.

Исијавајућа топлота: Трећи начин преноса топлоте је радијација или исијавајућа топлота. Топлотна енергија се путем ваздуха преноси на суседни предмет и креће се истом брзином као видљива светлост. Најбољи пример исијавајуће топлоте, је топлота коју осећата када стојите на сунцу или поред пећи на дрва. Таласи исијавајуће топлоте се крећу правом линијом од извора, док не ударе у запаљиву материју. Када таласи топлотне енергије дођу у додир са површином запаљиве материје, запаљива материја апсорбује део или већи део енергије захваљујући проводљивости. Што је објекат тамније боје, то више топлотне енергије апсорбује. Интензивни пожари емитују више исијавајуће топлоте. Радијација утиче на запаљиве материје које су у непосредној близини извора. Што је више запаљива материја удаљена од пламена, све је мањи степен радијације на његову површину. Радијација брзо загрева запаљиве материје. Понекад изгледа да запаљиве материје пламте.

Директан контакт са ватром: Последњи начин преноса топлоте је кроз директан контакт запаљиве материје са отвореним пламеном. Иако је овај начин преноса комбинација конвекције и радијације, његов ефекат простирања у висину у облику стуба од запаљиве



материје је веома значајан. Када топлота која се уздиже у конвекционални стуб, дође у контакт са висећим запаљивим материјама, они се загревају и ослобађају испарљиве гасове, који се редом пале од пламена стуба и на тај начин се пожар брже шири по крошњама стабала односно по растињу. Пожари, који се крећу навише или горе у јакој ватри, делимично јачају зато што се на овај начин пренос топлоте на терену са нагибом и под утицајем ветра повећава висина и ширина пламена, јер се већа површина запаљиве материје излаже директном контакту са пламеном. У већини шумских пожара, ширење пожара углавном зависи од комбинације радијације, конвекције и директног контакта са ватром са различитим запаљивим материјама, од времена и топографских услова, директно одређујући који од ових начина има значајнији ефекат.

6. Запаљиве материје

Запаљиве материје су један од три основна елемента неопходна за настанак пожара. Запаљиве материје се дефинишу као органски материјал, “жив” или “мртав”, који може да се запали и да гори. Како је већ претходно наведено, запаљиве материје се у изобилју налазе у шумској средини. Оне постоје у готово бескрајној комбинацији вида, величине, облика, положаја и окружења. Запаљива материја, која се налази на одређеној територији може да варира од неколико стотина килограма стрњишта и ретке траве до 100 или више тона исечених дрвених трупаца. То може бити чврсто затворена купа игличасте шуме, простор прекривен растињем, дебелим слојем отпалог лишћа и гранчица, густа трава или нека комбинација свега наведеног, која формира јединствени комплекс запаљиве материје, који утиче на начин појављивања пожара у одређеном реону. Осим тога, при различитим условима горења, овај комплекс запаљиве материје може да гори на потпуно различит начин. Запаљива материја може бити подељена на три нивоа. Сваки ниво утиче на понашање ватре и резултујући модел сагоревања. Ови ниво се групишу према њиховом физичком положају у комплексу. То су следећи нивои:

Надземне запаљиве материје: Свака запаљива материја, која се налази у земљиној површини, између слоја запаљивих материја и минералног земљаног слоја. То укључује слојеве дубоког тресета, корење, закопане или делимичне закопане гране дрвећа, дрвене трупе, тресет и других разградивих органских материјала. Због високе површине реона и обима, неке надземне запаљиве материје, попут тресета, трулих дрвених трупаца и дубоки тресетни слојеви, могу се упалити од стране више различитих извора, када су довољно суви. Понашање пожара, повезаног са надземним запаљивим материјама, у почетку је слабог интензитета, пузајући и тињајући због компактности способности задржавања високог нивоа влаге. Надземне запаљиве материје, могу горети и држати пламен неколико сати па и



дана пре него што избију на површину. Познато је неколико екстремних случајева, када су пожари тињали током целе зиме, пре него су се појавили на пролеће.

Површинске запаљиве материје: Свака запаљива материја, која се налази на површини земље, у висини од шест стопа. Површинске запаљиве материје, укључују траву, растиње, корење прекривено маховином, дрвене трупце, остатке пањева и корења и недавно отпале гране, суво и труло лишће и борове иглице. Површинске запаљиве материје нису толико компактне, попут подземних запаљивих материја и имају другачије карактеристике, погодни су за лако паљење и велику брзину ширења. Ако нема ваздушних запаљивих материја, површинске запаљиве материје су у отвореном окружењу и подложне су већем степену дејства ветра и сунчевог зрачења. Због високе вредности и односа између површине области и обима и склоности ка брзом сушењу, већина пожара који настану су резултат паљења површинске запаљиве материје. Многи од индикатора типа пламена, коришћени за праћење кретања пожара се повезују са површинским запаљивим материјама.

Ваздушне запаљиве материје: Познате и као запаљиви материјали од крошњи дрвета, то су запаљиве материје које се налазе на висини од шест и више стопа изнад земље. Оне обухватају крошње, гране, борове иглице, лишће, маховину, високо растиње и стабла. Важно је, када се дефинишу ваздушне запаљиве материје, да ли су у облику отворене или затворене куполе. Обично у групи дрвећа или растиња са отвореном куполом, пожар се брже простире по површини, него у групи са затвореном куполом. Постоје и појединачна стабла која могу горети попут буктиње и могу се проширити као тачкаста жаришта пожара, док ван затворене куполе или при веома јаком ветру неколико пожара ће прерасти од површинског у веома јак пожар који захвата крошње дрвећа. У ретким случајевима пожар се прво јавља у ваздушним запаљивим материјама. Када се то деси, најчешће је узрок муња или електрични лук. Индикатори типа горења, повезани са ваздушним запаљивим материјама, ће бити углавном макроиндикатори у оквирима пожара, који се простире ка напред. Постоји седам основних фактора, који директно утичу на лакоћу паљења-запаљивост запаљиве материје, брзину ширења ватре и њен интензитет. Тих седам фактора су: 1) влага запаљиве материје; 2) величина и облик запаљиве материје; 3) уређење запаљиве материје (вертикални положај и хоризонтална положеност); 4) товар запаљиве материје; 5) компактност запаљиве материје; 6) хемијски састав; и 7) тип запаљиве материје.

Влага запаљиве материје: Садржај воде у запаљивој материји је количина воде у запаљивој материји, изражена као проценат тежине осушене запаљиве материје. Ако је запаљива материја потпуно сува, садржај воде, односно влажност је нула. Мртве запаљиве материје имају између 2 и 30% влажности, док живе или сирове (зелене) запаљиве материје имају влажност од 30 до преко 300%. Зелено растиње има живе ћелије које имају велику



способност задржавања влаге, пре сезоне раста, када је проценат влажности између 250 и 300%. Током лета, та количина значајно спада, те у касно лето или рану јесен његове вредности варирају између 100 и 140%. Једногодишње и вишегодишње растиње, имају почетну влажност запаљиве материје пошетком пролећа, приближно 300%, но како растиње улази у период одмарања и сушења, влажност пада на 30% и тада се сматра да су то мртве запаљиве материје. Влажност запаљиве материје је основни фактор, који директно утиче како на лакоћу паљења, тако и на брзину ширења, односно интензитет. Што је влажност запаљиве материје већа, то је дуже време потребно да испари влага, пре него запаљива материја достигне температуру паљења. То је једини разлог, због кога шумски пожари не настају у пролеће или лето или у друго време када су запаљиве материје влажне. Такође из тог разлога вода делује изузетно добро као средство за гашење пожара. Влажност запаљиве материје се дефинише садржај влаге у мртвој запаљивој материји и као садржај влаге у зеленом запаљивој материји. Мртва запаљива материја има значајнији ефекат на само паљење ватре и значајно доприноси брзини ширења и интензитету самог пожара. Мртве запаљиве материје непрекидно размењују влагу са атмосфером. Влага у мртвим запаљивим материјама, обично зависи од разлике између притиска између воде и паре, присуства или одсуства ветра, компактности, близине запаљиве материје влажном тлу и њихове величине. Мртве запаљиве материје се класификују према времену кашњења, које се у основи дефинише као време неопходно да тип запаљиве материје са одређеним пречником добије или изгуби приближно 2/3 од разлике између почетног садржаја влаге и равномерног садржаја благе. Ове категорије су описане као повећање односа величине и времена, на следећи начин:

Један сат времена одлагања: запаљиве материје се састоје од мртвих трава и гранчица пречника испод $\frac{1}{4}$ инча. Такође, укључује се и највиши слој трулог лишћа и борових иглица, на "прваом спрату" шуме.

Десет сати времена одлагања: мртва запаљива материја, која се састоји од гранчица пречника изнад $\frac{1}{4}$ до 1 инча и најгрубљег слоја лишћа који се налази непосредно испод површинског слоја запаљиве материје до $\frac{3}{4}$ инча испод површине.

Сто сати време одлагања: Мртва запаљива материја, која се састоји о слоја чија је дебљина између 1 и 3 инча и обухвата слој лишћа $\frac{3}{4}$ инча до 4 инча испод површине.

Хиљаду сати време одлагања: Мртва запаљива материја, која се састоји од слоја чији је пречник између 3 и 8 инча и слој надземне запаљива материје 4 инча испод површине.

Доказано је правило да што је мање запаљиве материје, то је мања влажност саме запаљиве материје, зато што је била изложена сушењу. Највећа вероватноћа је да, запаљиве



материје које имају ниску влажност, се најлакше и запале. То је један од основних фактора који доприноси великој брзини ширења пожара. Влажност запаљиве материје је такође важан фактор зеленог или живог растиња. Током периода сушења, зелене запаљиве материје губе влажност кроз испаравање. Када горивна материја предаје влагу, лепљиве смоле, масти и уља постају концентроване, те на тај начин доприносе лакоћи паљења, интензитету и брзини ширења. Да би се упалио поменути материјал, када је његова влажност висока, неопходан је извор паљења, који је у стању да створи високу температуру на дужи период, за разлику од стања када је влажност запаљиве материје ниска. С обзиром да је садржај воде у запаљивој материји често повезан и директно под утицајем релативне влажности, може се претпоставити да ће запаљива материја са високом влагом и високом релативном влажношћу моћи да елиминиса неке изворе паљења. На пример, цигарете (које горе са ниском спољашњом температуром и утврђеним угљендиоксидом (који има високу температуру, али је губи за неколико минута) могу да буду елиминисани, ако је влажност запаљиве материје веома висока.

Волумен/облик запаљиве материје: Волумен запаљиве материје има директан утицај на паљење и ширење. Волумен запаљиве материје може да се изрази као однос између површине и обима (запремине). То је однос између површине запаљиве материје и њеног обима, се користи као линијска мерна јединица. Уколико је однос (јединица) виша, то је боља запаљива материја. Из искуства знамо, да је лакше упалити ватру са гомилом малих гранчица, него да се запали једна или две цепанице. Неопходна је и мања топлота да би се одстранила влага из запаљиве материје и да се честице запаљиве материје доведу до температуре њеног паљења. Запаљива материја која је већа, теже се пали, пламен се обично теже и спорије шири, али је интензитет горења већи и емитује виши степен топлоте, сходно већем обиму запаљиве материје. Неке врсте облих запаљивих материја попут борових шишарки, пањева, и других биљака, могу да изазову пожар на местима изван основног пожара, с обзиром на њихову склоност котрљања наниже. Други делови, пљоснате форме, попут листа кедре, малих шишарки, борових иглица и делови коре дрвета, лако се подижу у конвекционални стуб, због њихових аеродинамичних својстава и могу изазвати нова жаришта пожара, на местима која су удаљена од зоне основног пожара.

Локација запаљиве материје: Други фактор, који утиче на понашање ватре и има значајан утицај на индикаторе типа ватре, је начин на који су запаљиве материје наслагане или постављене у односу једне на другу. Локација треба да се гледа према положају, како хоризонтално тако и вертикално. Хоризонтални континуитет се односи на растојање између запаљивих материја које су постављене у истој равни. За запаљиве материје, које су постављене близу једна другој се каже да су непрекинуте, односно континуиране. Горивне материје које су расуте или прекинуте су фрагментирани. Непрекинуте запаљиве материје су



много погодније за пренос топлоте кроз радијацију и дејство отвореног пламена. Распоред запаљивих материја које су близу постављене, појачава интензитет и брзину ширења, који доводе до потпуног сагоревања. Вертикални распоред се односи на непосредну близину запаљивих материја у односу на вертикалну линију, која почиње од нивоа земљишта и завршава се у крошњама највиших делова вегетације. Када су такве запаљиве материје непрекинуте, то се назива “мердевине” запаљивих материја, јер олакшавају ширење пожара навише ка гранама односно крошњама дрвећа. Конвекција или утицај директног, отвореног пламена доприноси бржем ширењу код близу вертикално постављених запаљивих материја.

Товар (количина) запаљиве материје: Товар или количина запаљиве материје показује количину постојећих запаљивих материја које су доступне за сагоревање на одређеном подручју. Процењена сува тежина запаљиве материје је обично изражена као "тона по хектару". Количина запаљиве материје може значајно да варира у оквирима одређеног комплекса запаљивих материја, као и према типу запаљиве материје. На пример, у групи растиња средња вредност је између 1 и 5 тона на хектару, док је код исечених трупаца између 10 и 200 тона по хектару. Запаљиве материје са тешким товаром доприносе високом интензитету пожара, праћеним огромном брзином преноса топлоте. У случају да је товар запаљиве материје тежак, попут наређаних трупаца, брзина ширења можда и неће бити велика, али ће интензитет бити веома велик. Запаљиве материје чији је товар лаган, обично горе са мањим интензитетом.

Компактност запаљиве материје: Компактност се може дефинисати као густина честица запаљиве материје. Релативна близина и физички распоред честица значајно утичу како на паљење, тако и на сагоревање. Запаљиве материје које су веома компактне, имају нижу вредност односа површине/запремине, и погодније су да задрже влагу у запаљивој материји, мање су подложне преносу топлоте и теже падају под утицај кисеоника. Запаљиве материје које су распоређене на већој удаљености једне од друге, се лакше пале и ватра се брже шири. Друга карактеристика компактности је правац и дубина запаљиве материје. Дубина је средња висина површине запаљиве материје у оквирима зоне ватре, односно пожара. Правац се односи на то да ли је запаљива материја распоређена у хоризонталну или вертикалну раван. Запаљива материја постављена у “усправан положај”, попут зељастог и жбунастог растиња, имају вертикални правац, јер се и сам ефекат товара значајно увећава због увећања дубине запаљиве материје. Хоризонтално оријентисане запаљиве материје, су оне које се налазе у гомилама дрвеног отпада и које се налазе на земљаној површини. Дубина запаљиве материје спорије расте са повећањем количине запаљиве материје.

Хемијски састав: Све запаљиве материје, живе или мртве, у шумским или пољским необрадивим реонима садрже целулозна влакна. Запаљиве материје, такође садрже и



минерале који могу да успоре или убрзају горење. Хемијски садржај укључује присуство испарљивих супстанци, као што су восак, уља, смоле и катран. Неке запаљиве материје садрже много веће количине ових супстанци од других запаљивих материја. Запаљиве материје са високим хемијским садржајем испарљивих супстанци се брже пале и горе са већом стопом ширења и интензитетом. Остале запаљиве материје имају висок садржај минерала и могу одложити паљење и ширење. Неколико врста запаљивих материја, као што су тресет и суви стајњак, су изврсни извори паљења због високог садржаја минерала. Висок садржај минералних сировина омогућава да се ове запаљиве материје упијају и тињају при мањим температурама паљења.

Тип запаљиве материје: Последњи основни фактор, повезан са запаљивим материјама, је тип запаљиве материје који је изложен ватри. Постоје четири групе запаљивих материја: група запаљивих материјала - трава, група запаљивих материјала – жбун, група отпада од дрвета и група исечених дрвених трупаца, при чему свака од наведених група укључује три до четири подгрупа, те је укупан број типова запаљивих материја 13.

а) Група запаљивих материја - трава

Након сушења, травнате запаљиве материје се веома лако пале и горе веома брзо због ниског садржаја влаге и високих вредности односа између површине на којој се налазе и обима. Подложне се различитим изворима паљења. Сагоревање запаљиве материје може да буде и до 100%. Товар запаљиве материје је око 300 фунти по хектару. Положај запаљиве материје је преежно усправан и њена дубина је између 1 и 4 стопе.

б) Група запаљивих материјала отпада од дрвета.

Вероватноћа паљења пожара у овој групи је мања из разлога што недостају ситне честице запаљиве материје, осим ако извор паљења не падне у сув слој тресета односно труо слој дрвета. Притом сенка коју прави горњи слој купола, односно крошњи дрвећа, доприноси смањењу температуре. Влажност запаљиве материје у овој групи је виша, због чега се и успорава или елиминише већи број извора пламена, осим у случајевима када су услови за паљење оптимални. Спаљивање проузрокује између 5 и 25% већу штету, при чему се ширење детектује на површинском слоју трулог слоја шуме. Товар запаљиве материје је између 4 и 12 тона по хектару. Положај је претежно хоризонталан а дубина варира између 3 инча до једне стопе.

Запаљиве материје -Тип 8

То је група дрвеног материјала са затвореном куполом, формираном од грана и крошњи дрвећа, са мало или без подлоге. Површина је састављена од претежно лаких



борових иглица и слоја сувог растиња или компактног трулог шумског отпада. Пожари су обично површински са ниским пламеном, осим када је ватра захватила средиште наслаганих запаљивих материја или у периодима ниске влажности, високих температура и јаких ветрова. Представници овог типа запаљивих материја укључују бор, западни бели бор, смреку, јелку ариш, јелу и брезе. Висина пламена је просечно 1 стопа а брзина ширења је око 1,6 ланаца на сат.

Запаљиве материје -Тип 9

Овај тип запаљивих материја представља група игличастог дрвећа, са дугачким иглицама и широколисна стабла тврдог дрвета без значајне подлоге. Због високе концентрације отпалог мртвог материјала на земљи, код овог типа запаљивог материјала пожар се брже шири него код типа 8. Пожари, који захватају ниже делове групе широколисних стабала, омогућавају ширење преко тачака ватре и других облика неравномерног разношења запаљених и разнетих листова. Затворене групе игличастих садница са дугим иглицама, попут бора пондероза, црвени бор, Џефри бор и јужни бор, су у групи са храстом, јавором, белим америчким орахом и други јужним широколистним типовима. Дужина пламена је просечно око 2,6 стопе а брзина ширења просечно око 7,5 ланаца на сат.

Запаљиве материје –Тип 10 Ова дрвенаста запаљива материја се састоји од горњих делова дрвећа са значајним деловима сувих грана пречника већег од 3 инча. Интензитет пожара је већи код овог типа запаљивих материја у односу на остале групе. Сагоревање крошњи дрвећа, ширење пожара и горење појединачних стабала попут бакљи, је уобичајена карактеристика ових група запаљивих материја. Свака дрвна грађа се може прикључити овој групи уколико постоји и други дрвени материјали на земљи. Примери укључују и угинуле инсекте, оштећења насталих као последица јаких ветрова, локације са увелим биљкама са пуно мртвог лишћа, насечене трупце дрвета или само окресане гране. Дужина пламена је просечно 4,8 стопе а брзина ширења 7,9 ланаца на сат.

2. Група дрвених трупаца

Ова група се веома тешко пали, у зависности од старости и концентрације мртвих материја. Места паљења су претежно у реонима са сувим тресетом, трулим дрвеним материјалом, различитим горивним материјалом, попут свежих борових иглица или отпада приликом сечења дрвећа. Сагоревање може да варира између 10 и 200 тона по хектару. Оријентација је углавном хоризонтална а дебљина запаљиве материје је између 1 и 3 стопе.



2. Време

Време је увек променљива величина у односу на настанак пожара. Оно може имати значајан утицај на друга два фактора – запаљиву материју и рељеф, који обично нису променљиви. На одређеном реону запаљиве материје остају мање више сталне а рељеф је готово сигурно непроменљив, али ипак у зависности од атмосферских услова, ватра на једном истом месту, може једног дана да тиња и пузи, а већ следећег дана да гори јаким интензитетом..

Значај времена и његова три елемента, који утичу на лакоћу паљења, брзину ширења пламена, који чине “троугао времена” су:

а) температура ваздуха

б) релативна влажности индиректно влажност на запаљиве материје

с) ветар.

- Високе температуре, ниска релативна влажност и јаки ветрови проузрокују пожаре с високим интензитетом, који се брже шире. То доводи до потпуног сагоревања.

- Док време игра, може се рећи најважнију улогу за паљење и почетак пожара, ветар је најважнији фактор у категорији времена. Велики ветрови могу превазићи високу влажност, ниске температуре и стрме нагибе терена.

- Температура ваздуха: Температура ваздуха утиче и на запаљивост и на брзину ширења. Високе температуре ваздуха проузрокују смањење влажности кроз испаравање и загревање запаљивих материја, чиме их прави подложнијим утицају разних извора паљења, као и сагоревању са већим интензитетом и брзином ширења.

- Високе температуре ваздуха такође утичу на релативну влажност, с обзиром да је смањују са повећањем ваздушне масе. Када ваздух са високом температуром загрева земљиште и површинске запаљиве материје, сам тај процес загревања утиче на површинске ваздушне струје. Како се температура ваздуху ујутро током раних поподневних сати подиже, ваздух на земљи или близу земље се такође загрева због чега се шири и подиже навише. По правилу, пораст конвекционе струје ваздух се креће навише уз нагибе током дана и обратно, спушта се наниже док пада мрак а у раним јутарњим сатима, када се ваздух охлади, кондензује се и пада наниже.

- Значајне температурне разлике се могу посматрати у зависности од локације. Затворена купола делује као ефикасна баријера против сунчеве топлоте рефлектујући или упијајући



долазно сунчево зрачење. Може постојати разлика и до 20 степени Фаренхајта између врха куполе и земље.

- Током сунчаних сати дана, максимална температура површинског слоја може бити двоструко већа од температуре која је неколико стопа изнад нивоа земље. Температура ваздуха се брзо смањује на површини где ваздух почиње да се меша. Већина метеоролошких станица налази се на пет метара изнад земље, при чему се читавање са временског уређаја приказује на приближно истој висини. Према томе, читавање температуре из било којег од ових извора обично не одражава стварну површинску температуру, која може бити чак 160 степени Фаренхајта. Ове температурне разлике могу имати веома мале или микроклиматске ефекте на запаљиве материје у овој области, укључујући промене у садржају влаге у мртвим запаљивим материјама.

- Повезано са температуром јавља се и температурни феномен познат као термални појас. То је подручје око планинског нагиба где се најмања разлика у дневним температурама обично бележи, има највећу просечну температуру и најмању релативну влажност. Термички слојеви налазе се на врху слојева површинских инверзија формираних преко ноћи током периода стабилног времена. Инверзијски слој се формира када се ваздух хлади и спушта у долине и кањоне. Термални појасеви обично се налазе испод гребена, иако је висина различита сваке ноћи, у зависности од дубине инверзије. Захваљујући вишој температури и нижој релативној влажности, пожари почињу лакше и активније да горе ноћу у термалној зони него на другој локацији изнад или испод саме зоне.

2. Релативна влажност (РВ)

Вода је увек присутна у ваздуху у једном од три стања. Може да постоји у облику гаса (водене паре), течности (кише или росе) или чврстог стања (град, снег или пахуље). За истраживање пожара најважнији је концепт разумевања односа атмосферске влаге и утицај водене паре (влаге) на различите изворе паљења.

Маса ваздуха на датој температури може садржати одређену количину воде у облику паре. Вода константно мења свој облик. Када вода мења стање од течног ка гасовитом, она испарава у атмосферу. Кретање молекула у испаравајућој води на површинској граници између ваздуха и воде ствара притисак познат као притисак водене паре. Ови слободни молекули улазе у атмосферу и доприносе укупном атмосферском притиску. То је познато као парни притисак услед водене паре или само парни притисак.

Од ове граничне површине, молекули воде се размењују истовремено у оба смера, али је обично размена већа у једном правцу. Када више молекула напусти водену површину,



каже се да настаје испаравање. Када више молекула улази у површину воде, долази до кондензације. Када је притисак паре у атмосфери у равнотежи са притиском паре на површину воде, нема размене молекула воде ни у једном смеру, и каже се да је атмосфера засићена. Ово је познато као засићење притиска водене паре које варира са температуром. Са вишом температуром ваздуха, више водене паре може да садржи више ваздушне масе и већи је притисак засићења водене паре. Када се ваздушна маса хлади, она садржи мање водене паре. Када ваздушна маса достигне одређену температуру при којој не може да се одржи никаква додатна влага, онда се каже да је достигнута тачка температуре росе или једноставније тачке росе. Хлађење изнад ове тачке узрокује кондензацију у облику магле, облака или росе. Дакле, опште правило је да што је топлија ваздушна маса, то више водене паре потенцијално се може задржати.

Стварна количина укупне водене паре у одређеној ваздушној маси се назива апсолутна влажност. Мери се као тежина запремине (као однос количине (број фунти) у 1000 кубних стопа ваздуха). Апсолутна влажност се разликује у свакој ваздушној маси. Постоје разлике у ваздушној маси у зависности од времена и простора. Апсолутна влажност је у зависности од регионалног порекла ваздушне масе. Морске ваздушне масе имају вишу апсолутну влажност, за разлику од оних образованих у сушним пределима. Како се ваздушне масе удаљавају од извора, оне губе или добијају влажност кроз испаравање, транспирацију, кондензацију и падавине. Иако се апсолутна влажност мења као резултат ових механизма, промена је постепена. Учесталост промена и њихов значај је релативна влажност односно РВ.

Засићеност површинског ваздуха је услов који не погодује за паљење или сагоревање шумских и пољских пожара. Незасићен ваздух, је свакако много погоднији, јер омогућује испаравање водене паре из шумских запаљивих материја, повећава лакоћу паљења и запаљивост. Ако се има у виду да је апсолутна влажност ваздушне масе релативно стабилна, ширење ваздуха због загревања повећава потенцијал ваздушне масе за задржавање водене паре. Уколико ваздушна маса не добије допунску влагу, тада способност ваздуха да задржи водену пару превазилази постојећу влажност ваздуха.

Разлика се назива релативна влажност ваздушне масе. То је однос изражен у процентима, између количине влаге у одређеној запремини ваздуха према општој количини у тој истој запремини ваздуха коју би могао да задржи при одређеној температури и атмосферском притиску. То је између 100% релативне влажности при засићењу од 10% или мање за веома сув ваздух. Пажљиво треба узимати у обзир однос између релативне влажности и температуре. Више температуре су обично једнаке нижој релативној влажности.



PВ директно утиче на садржај влаге мртвих запаљивих материја, нарочито у категоријама запаљивих материја са одлагањем од једног до десет сати. Запаљиве материје у овим категоријама су најосетљивије за паљење. С обзиром да висока РВ ограничава или елиминира одређене изворе паљења, информације о РВ-у о вероватном времену почетка пожара могу бити значајни подаци за истражитеље. РВ, већа од 22%, искључује многе изворе паљења, тињање на ниским температурама (цигарете) или при високој температури, краткорочне изворе паљења (мале честице ослобођеног угљеника). Као опште правило, извор паљења може да гори са високом температуром дуже време када је повећање РВ преко 22%. Познавање тих чињеница може помоћи у елиминацији или потврди могућих извора паљења.

Стационарна метеоролошка станица, опремљена хигрографом или хигротермографом, која се налази на одређеном равном терену, може да пружи податке који су довољни репрезентативни за одређено подручје. Релативна влажност може значајно да варира, у зависности од микроклиматских услова одређеног подручја. Групе са затвореним куполама могу се разликовати од 5 до 20% у односу на отворени простор у околини, због хладовине и заштите од ветра. Различита надморска висина и изложеност такође могу довести до значајних разлика. Места са вишом надморском висином имају виши проценат влажности, због ниже температуре ваздуха у односу на ниже реоне. Вегетација на јужној страни обично се брже суши и она је изложена високој температури током целог лета. Облачност изнад једног места може да повећа влажност, у поређењу са суседним подручјем које је делимично покривено облацима.

Због ове потенцијалне разлике између места избијања пожара и најближе метеоролошке станице најбољи начин за одређивање РВ је да се поред одређивања места пожара, што приближније одреди и време почетка пожара. Екипе за реаговање-гашење пожара обично узимају РВ и друге параметре, одмах по доласку. То је обично најбољи извор података, које ће имати истражитељ, под условом да су правилно узети. Уколико нема података или има недостатака, истражитељ треба да размотри постојеће услове. Један од најраспрострањенијих и најтачнијих уређаја за мерење РВ је мобилни мерач влаге, који је саставни део опреме за одређивање времена приликом пожара. Када се мерач влаге користи за мерење РВ, морају се тачно следити упутства. Да се не узимају резултати у згаришту, да се уради тест у околном месту које има сличне услове као изворно место, да се избегава коришћење електронских мерних уређаја, који се држе у руци, зато што њихова тачност може бити нарушена и до неколико процентних поена. Ова разлика и није толико битна у контексту гашења пожара, али може бити веома важна за истражитеља.



Конечно, РВ игра улогу у односу интензитета пожара и брзине ширења са последичним утицајем на перформансе типа пожара. Виша влажност успорава ширење и интензитет пожара. Када пожар улази у реон или временске услове са повишеном РВ, његов интензитет може значајно да опадне уз истовремену промену индикатора типа пожара. При одсуству других важних утицаја, попут стрмих падина и јаких ветрова, очекује се мање горење, повећани индикатори, нижи углови захватања, мања дехидратација лишћа и повећан степен заштите.

3. Ветар

Ветар је последњи елемент троугла времена и вероватно је најзначајнији у смислу утицаја на понашање ватре. Ветар има значајан утицај на интензитет, брзину простирања, правац развоја и може индиректно утицати на лакоћу паљења - запаљивост. Поред осигуравања већег дотока кисеоника у саму ватру, правац ветра тера пламенове под одређени угао чиме повећава њихову дужину и достиже запаљиве материје испред пламена. Пламен који гори при слабом до умереном ветру, има тенденцију да гори усправно, или под слабим углом и има много мањи интензитет. Јаки ветрови доприносе ширењу пожара јер разносе жар и пламен у правцу у коме дувају, на кратким и великим раздаљинама изазивајући нова жаришта и нове пожаре, што може довести до тога да истражитељ погрешно процену почетну тачку или више њих, као места настанка пожара.

Заједно са падинама, ветар има већи утицај на правац простирања пожара него било који други фактор.

Велика брзина ветра је једнака великој брзини простирања и већем интензитету самог пожара. У зависности од других услова у којима се развија пожар, може се јавити неколико заједничких ефеката који могу бити од значаја за истражитеља. Јаки ветрови често изазивају изражене макроиндикаторе, попут дехидратације листова, угао горења, чађ и степен штете. Услед јаких ветрова, пожар може горети таквим интензитетом, да је могуће да многи од макроиндикатора буду замагљени и маскирани, попут заштите, мрља и флека на малим предметима. Пламенови, при јаким ветровима, могу да дају индикаторе који опет могу на први поглед да буду збуњујући, или помешани са индикаторима правца кретања пожара, повећања угла пламена и дужине.

Ветар такође може да утиче на лакоћу паљења – запаљивост кроз ефекат исушивања (дехидратације) површине саме запаљиве материје и његове способности да обезбеди више кисеоника код тињајућег извора паљења. У неким случајевима, ветар може заправо



спречити одређене изворе паљења да запале ватру распршивањем врућине или заправо гушењем отвореног пламена. Ветар ретко дува константном брзином, а ни увек у истом правцу. Често мења правац, према својој вољи или због локалних механичких и термичких утицаја. Ти утицаји могу довести и до стихија, ватрених стихија, неравномерне брзине ширења и значајних промена правца.

Атмосфера је у сталном кретању због ефекта неравномерног сунчевог загревања између полова и екватора и других струја око система проузрокованих ниским и високим притиском. Кретање ваздушне масе се код нас осећа као ветар. Ветрови могу да се поделе на две групе – општи ветрови великих размера и ветрови малих размера. Оба типа ветрова доприносе стварању површинских ветрова.

Сви ветрови су резултат температурних разлика, које доводе и до разлика у атмосферском притиску. Ваздух, загрејан на екватору, се подиже према половима а хладан ваздух са полова се креће наниже према екватору. Окретање земље изазива ефекат познат као Кориолис. Овај ефекат изазива велико кретање ваздуха на десно, стварајући многе важне појасеве ветрова. У средњој ширини ветрови имају тенденцију да дувају од запада ка истоку и називају се “западни ветрови”. (правац ветра се увек одређује правцем стране света из које дува).

Те ваздушне масе с мере кроз ваздушни притисак и познате су као области високог или ниског притиска. Заједно са ефектом Кориолис, ваздух има тенденцију да дува од области високог ваздушног притиска ка области ниског ваздушног притиска. Поменуто ваздушне масе од обично топлијег или хладнијег ваздуха, узајамно делују у продужењу границе познате као фронт, и ветрови повезани са тим масама се називају фронтални ветрови. Када се хладна ваздушна маса замењује топлим ваздушном масом, то се је познато као топли фронт и обратно хладан фронт, када хладан ваздух замењује топли ваздух. Пошто фронтови леже у области ниског притиска, они су обично праћени променама у брзини и правцу ветра. У зависности од разлика у притисцима и температури, повезаних са фронтима, промене могу бити значајне и могу веома утицати на понашање ватре. Када хладан фронт прелази преко одређене области, ветар дува са југоистока ка југозападу приближавајући му се. Преласком фронта ветар се брзо премешта на запад а након тога на северозапад. С обзиром да су релативне разлике у притиску мале па дужини и фронту, ветрови који су фронтални могу бити веома јаки и густе. Ветрови на топлим фронтима се обично слабији и имају мали значај током сезоне пожара.

Ови ветрови из горње атмосфере или ветрови са великом скалом су у великој мери значајни за истражитеља из друга два разлога. Они могу допринети кретању површинског



ваздуха и утицати на његов општи правац, мада се понекад могу значајно разликовати од површинских ветрова. Често су важни јер могу помоћи или ометати развој дубоких конвекцијских колона у каснијим фазама кретања пожара, јер су у могућности да транспортују или блокирају конвекцијско ваздушно кретање.

Већи значај за истражитеље имају ветрови са малим скалама. Они се појављују као резултат разлика температуре у локалној средини. Терен такође има добро познати утицај на стварање површних ветрова: што је терен више различит то је његов утицај већи.

У већини реона локални ветрови су преовлађујући дневни ветрови. Постоје три категорије локалних ветрова: поветарац са мора и са копна, ветрови на падинама и ветрови у долинама.

Морски поветарац настаје као резултат сунчевог загревања воде и произилазеће разлике притиска. Ови ветрови почињу средином јутра или рано поподне и крећу се ка обали, заустављајући се са заласком сунца.

Поветарац због суше, односно са копна настаје током ноћи и представља супротан ефекат од морског поветарца. Вечерња ваздушна маса се хлади брже од воде и разлика у притиску тера ваздух да се креће ка води. Обично поветарац због суше није толико јак, попут морског поветарца, но понекад може имати значајан утицај на ноћне пожаре у приобалном реону.

Ветрови на падинама настају као резултат сунчевог загревања током дана и хлађења током ноћи. Релативна разлика између притиска која се јавља између загрејаног ваздуха близу падине и хладног ваздуха на већој висини тера ваздух да се подиже. Дубина самог тока дуж падине се повећава док се ваздух подиже изнад нагиба. Ветрови навише по косинама, могу бити веома јаки и жестоки када и показују значајан утицај на сам пожар. Током ноћи, када се ваздух хлади, ток мења правац и хладнији ваздух пада ка долини. Ветрови низ падине су спорији и прилично су површни.

Сличан феномен се јавља у планинским долинама и кањонима. Ваздух у овим долинама постаје топлији од ваздуха на истој висини изнад суседних долина и великих равница, што резултира протоком преко кањона или преко долине. Као и код ветрова по падини, ове ветровне струје мењају правац, дувајући по кањонима када падне мрак.

Због ефекта сунчевог загревања, области које се налазе у близини, могу имати различите типове ветрова на падинама, у зависности од времена током различитих периода дана. На пример, ујутро источна изложена страна северног/јужног гребена или кањона, које сунце греје може у почетку да има ветар који дува навише по падини, док западна



изложеност, која је у сенци може имати ветрове који дувају наниже по падинама и кањонима. Како дан напредује ситуација се може променити.

Други тип ветрова значајан за рад истражитеља узрока пожара, јесу фен ветрови. Ови ветрови се различито зову, у зависности од земље односно региона у коме дувају. У Калифорнији се зову Санта Ана, а источно од Скалистшких планина – Чинуук. Почињу да дувају када велика ваздушна маса са стабилним притиском крене да се размешта преко планинских венаца и долази у област са ниским притиском. Када ваздух силази са ободне стране планинског венца, он се компресује и загрева. Повећава се и његова брзина док пролази кроз уске топографске формације. Брзина ветра може да достигне и до 90 м/ч и у неким случајевима могу да имају пресудан утицај на сам ток пожара. Ветрови удружени са грмљавином и ваздушним токовима наниже, такође могу да имају значајан утицај на само понашање пожара. Ови ветрови, чак и ако врло кратко трају, могу значајно да утичу на интензитет и смер ватре. Конвекционални ваздух се подиже из слоја са грмљавином, хлади се и након тога брзо силази у облаке. Настале ваздушне струје, усмерене наниже, могу достићи брзину од 60 м/ч и простиру се радијално у свим правцима. Ти хладни и снажни ветрови могу се осетити и на удаљености од 10 и више миља од олује, посебно ако су каналисани планинским венцима и кањонима.

Последњи феномен, повезан са нестабилним понашањем ватре је вихор. Вихори изазивају вихорске и снажне пожаре. Вихорски пожари настају током топлих дана на сувим теренима у време периода слабих ветрова и високог притиска. Они су резултат интензивног локалног загревања. Вихор може да остане у месту или да се креће са површинским ветром. Када су површински ветрови слаби вихори се крећу навише по нагибу. Могу да варирају од неколико стопа у основи до неколико стотина стопа у пречнику. Вихори се јављају најчешће након пожара, када изгорела површина апсорбује велике количине сунчевог зрачења. Вихори могу да разносе запаљене делове изван реона пожара, изазивајући на тај начин нове тачке и жаришта пожара. Они могу и да разруше крхке микроиндикаторе и очигледне доказе пожара.

Олујни пожари су повезани са реонима пожара са високим интензитетом ширења ватрене линије. Услови неопходно за њихов настанак су слични онима који су потребни за вихорске. Обично настају на ободној страни падина или на задњој страни гребена. Олујни пожари могу да шире пламен у различите правце и да повећавају број тачака-жаришта пожара. Правци површинских ветрова могу у значајној мери да зависе од самог рељефа терена. Познавање ових утицаја може да буде од суштинског значаја за истражитеље, када покушава да објасни промене у правцу ватре, које могу бити повезане са рељефом.



Постоје три категорије рељефних утицаја ветра. То су механички, турбулентни и трење. Ваздух има својства слична флуидима. Земља је према својим карактеристикама тврда. Када ваздух који се креће удари у тврду топографску карактеристику, кретање ваздуха се мења. Ови механички ефекти су подељени у три поткатегије: усмерено каналисање, Вентури ефекат и таласно дејство. Усмерено каналисање наступа када одвод или кањон усмерава део ваздуха у правцу паралелном одводу. Ови ветрови су обично довољно јаки да промене правац ватре. Ефекат Вентури, често се дешава у реонима, у којима ветар дува кроз узак отвор, попут превоја, клисуре или уске клисуре. Брзина ветра се повећава, како пролази кроз отвор, што најчешће доводи до увећања интензитета пожара и брзине ширења..

Таласно дејство је ефекат који је специфичан за одређене топографске рељефе. Када се ваздух креће изнад препрека попут гребена, врхова, стрмих литица, крајева кањона, ствара се турбулентна зона на ободној страни под ветром. Турбулентни ветар се често зове “вртложно кретање” које истовремено може бити и хоризонтално и вертикално. Страна. Снага добијених вртложних кретања зависи од величине препреке и брзине ветра. Вртложна кретања могу да проузрокују силне ветрове низ падине на ободној страни планинског гребена, који пролазе кроз веће одводе.

Сви ови фактори који формирају велике ватрове са великом скалом и локални ветрови са малом скалом, се комбинују да би образовали оно што је познато као површински ветар. Површински ветар је резултат елемената локалних и општих ветрова, сакупљени заједно и измерени 20 стопа изнад земљине површине или 20 стопа од површине средњег растиња. Пример за то како функционише ова једначина је следећи: општи ветар је западни са брзином од 10 м/ч. Када ветар пада ближе површини, отпор услед трења са површине земљишта, смањује брзину ветра на 7 м/ч. Локални ветар дува навише уз падину (западни) при брзини од 5 м/ч. Збир брзине опшег ветра и брзине локалног ветра заједно доводи до формирања површинског ветра брзине 12 м/ч.

Однос између ових ветрова који образују површинске ветрова, је први корак даље при израчунавању брзине ветра, која највише утиче на развој и понашање пожара. Брзина ветра, која највише утиче на ширење пожара, је брзина ветра који настаје на средини фронта пламена ватре. Ово је познато као брзина ветра при средњем пламену. Брзина ветра при средњем пламену је обично мања од брзине површинског ветра због отпора узрокованог трењем које ствара растиње и земљина површина. Да би се смањила брзина површинског ветра, до брзине ветра при средњој висини пламена. Наши прорачуни треба да узму у обзир тип запаљиве материје и обима заветрине, коју обезбеђује рељеф, односно топографија. Брзина ветра при средњој висини пламена може бити смањена само 10% до 60% у зависности од ових фактора. Мерења брзине ветра, урађена анемометром из комплета



временског појаса, на ниво очију дају тачну информацију о брзини ветра при средњој висини пламена. Ово су брзине ветра које треба користити приликом израчунавања понашања ватре.

3.Топографија - рељеф

Последњи фактор, који утиче на понашање ватре је топографија-рељеф. У суштини топографија је “рељеф” земљине површине. Физичка конфигурација земље на којој пожар гори, може да има пресудан утицај на брзину шумских и пољских пожара, као и на правац простирања, односно ширења. Топографија се дели на четири фактора: нагиб, изложеност, висина и терен. Нагиб се односи на стрмост или положеност одређеног земљишта. Она се израчунава као издигнутост изнад стазе и обично се израчунава у процентима. Што је већи проценат нагиба, то је стрмост већа. Ватре обично брже горе навише и са повећаним интензитетом. Загревање због угла пламена и конвекције, као и ветрова који током дана дувају по страни или кањону навише, доприносе том ефекту. Интензитет обично доводи до израженијих индикатора горења, који су повезани са индикаторима простирања пожара напред и навише, за разлику од пожара који се креће наниже. Стрме косине и нагиби могу бити веома збуњујући за истражитеље. Ова ситуација настаје када се део запаљене материје откачи и крене наниже котрљајући се, при чему изазива нову ватру изван оквира почетног пожара. Док је опште правило да је тачка почетка пожара у доњем делу или на крају пожара, истражитељ треба да буде спреман да узме у обзир могућност да је тачка настанка пожара навише на нагибу него што то изгледа на први поглед, због тога што се ово можда десило. Пажљиво упоређивање око тачке појаве пожара може открити континуирани образац ватре која се враћа, која се спушта наниже са обе стране узбрдо тако што повезује већу површину са стазом. Овај модел је веома тежак за откривање, у зависности од растојања, типа запаљиве материје и услова горења, али треба да се размотри при пожарима који настају на стрмим нагибима. Изложеност или изглед је други елемент топографије. Он се изражава као основни правац према компасу према коме је окренут одређени нагиб. Разлика између температуре и релативне влажности између различитих експозиција такође резултирају разликама запаљивих материја, количине и влажности запаљивих материја. Пожар на јужним падинама, који добија више сунчвог зрачења, гори раније током године и са већим интензитетом у односу на пожаре на северним падинама, управо из ових разлога. Јужне падине такође имају више финих горивних запаљивих материја, које их праве погоднијим за различите изворе паљења. Висина се односи на надморску висину одређеног места. Разлике у висини стварају промене у температури и релативној влажности, сличне онима са изложеношћу сунцу. Пожари на већој висини горе слабијим интензитетом и мањом брзином ширења због ниских температура и високе релативне влажности. Терен се односи на специфичне карактеристике земље на одређеној



парцели. Те карактеристике земље са или без препрека су гребени, стрме литице на морској обали, или претходно поменути кањони или канали попут клисура, канала и сл. који се налазе на малом реону. Препреке блокирају проток ваздуха, стварају вртложна кретања и турбуленције, како је већ описано у делу о ватри. Продори у рељефу имају тенденцију да повећају брзину ватре, јер пролази кроз њихов левак и доводи обавезно до велике брзине у и поред њих. Ово може да створи подручја пожара у којма је сагоревање веома брзо у односу на главне делове, чиме доприноси неравномерном моделу горења.

3. Топографија

Последњи фактор, који утиче на понашање ватре је топографија. У суштини топографија је “рељеф терена”. Физичка конфигурација терена, на којој гори пожар може да има велики утицај на брзину шумских и пољских пожара, као и на правац ширења пожара. Топографију чине четири фактора: нагиб, изложеност, висина и терен. Нагиб се односи на стрмост или положеност одређеног терена. Он се мери као издугнутост (надморска висина) у односу на стазу и изражава се у процентима. Што је већи проценат нагиба, то је он стрмији. Пожари обично узбрдо горе брже и са појачаним интензитетом. Овом ефекту доприноси и загревање услед угла пламена и конвекције, као и ветрови који дувају током дана уз нагиб или кроз кањоне и усеке. Овакав интензитет пожара доводи до повећане изражености индикатора пламена, који су повезани са простирањем пожара напред и нагоре, за разлику од пожара који се креће наниже. Стрмији нагиби могу веома варљиви за истраживаче, током истраге. Ова ситуација настаје када се део запаљеног горивног материјала одвоји и крене наниже, при чему изазива нови пожар, изван периметра почетног пожара. Иако је опште правило да је тачка настанка пожара у доњем делу обода пожара или на самом крају пожара, истражитељ треба да буде спреман да узме у обзир да је почетна тачка избијања пожара узбрдо уз нагиб у односу на оно како изгледа, управо из овог разлога. Пажљивим посматрањем индикатора око тачке настанка пожара може се открити непрекинут модел повратног пожара, који се спушта наниже са обе стране стазе навише по нагибу, спајајући већу површину натраг до стазе. Овај модел може бити тежак за откривање, у зависности од



удаљености, типа горивног материјала и услова горења, али га треба имати у виду приликом пожара, који настају на стрмим падинама. Изложеност или изглед је други елемент топографије. Исказује се као основни правац на компасу на који је нагиб окренут. Разлика између температуре и релативне влажности услед изложености такође доводи до разлика у запаљивим материјама, количинама горивног материјала и њихове влажности. Пожари на јужним падинама, које добијају више сунчевог зрачења, јављају се раније током године и горе са већим интензитетом, у односу на пожаре на северним падинама, управо из тог разлога. Јужне падине имају на располагању више “финих” горивних материја, које их праве подложнијим различитим изворима паљења. Висина се односи на надморску висину одређеног места. Разлике у висини стварају промене температуре и релативне влажности, сличне онима које се односе на изложеност. Пожари на већим висинама горе мањим интензитетом и мањом брзином ширења због нижих температура и веће влажности. Терен се односи на специфичне карактеристике земље на одређеном делу самог земљишта. Те карактеристике терена су или препреке попут гребена, стрмих стена на обалама мора или канали или рељефи попут шупљина, клисура, “димњака” или јарака, који се налазе на мањим деловима терена. Препреке блокирају проток ваздуха, стварају вртложна кретања и турбулентност, како је већ описано у поглављу о ветру. Узвишења на терену имају утицај да повећају брзину ветра, који кроз њих пролази као кроз левак и доводи до повећања брзине ширења испод и у њиховој околини. То може створити реоне пожара у којима он гори много брже, у односу на основне делове, чиме доводи до модела неравномерног пожара.

Топографија:

Стрме падине стварају интензивније и брже ширење пожара, при чему се стварају и виде јасни показатељи.

На блажим падинама, горење је спорије и пожари су мање интензивни, при чему су и показатељи мање видљиви..



Када горе по падинама, пожари који се развијају напред и назад, имају јединствене карактеристике угла паљења, који се лакше евидентирају, за разлику од пожара који настају на полегнутом терену..

Стрми терени могу да прозрокују спуштање наниже горивног материјала, при чему се стварају реони, који изгледају као реони настанка ватре, односно пожара



Када се примете знаци пожара у шуми (дим, мирис и пламен), потребно је брзо проценити ситуацију - што је могуће тачније одредити локацију пожара, границу кретања ватре и брзину ширења пожара. Ако имате информације о људима који бораве у близини жаришта пожара, од вас зависи њихов живот те је потребно благовремено саопштавање тачних информација о пожару путем најближе мобилне или телефонске везе. Ако у вашем аутомобилу приметите знаке пожара, одмах проследите информације о пожару. Ваша свест



може да спречи велике штете и да направи велике уштеде у савладавању сложене ситуације.

Активности при шумским пожарима треба да буду следеће:

- Одредите правац ветра и напустите реон који ће бити захваћен пожаром. При опасности од брзог погоршања ситуације, тражите сигуран пут за напуштање - у супротном правцу од ветра или по котлини са водом.
- Пријавите пожар. Након избегавања опасности по сопствени живот и безбедност, не треба заборавити да на најбржи начин пријавите пожар – на тел 193, у локалној шумској управи или руководству насељеног места..
- Ако сте блокирани ватром, потражите природне препреке, склоништа, јарке, ливаде, путеве, пољане, пропланке или друга огољена места. Користите воду, ако у близини постоји река, накувите одећу и тело или се потпите у њој.
- Покријте отворене делове тела, преко уста и носа ставите накушену крпу или пешкир. Крећите се сагнути.
- Ако је упаљена површина мала, покушајте да сами угасите пожар, користећи гардеробу или сноп брзо накиданих или сломљених грана ударајући по пламену. Ограничите пожар, уклањањем сувих гранчица и лишћа на путу ширења пожара. Гардероба се не баца преко, јер она преузима топлоту.
- Приликом активности имајте у виду, да се пожар бржи шири у правцу ветра и по нагибима од нижих делова ка врху.
- Пружите помоћ и придружите се ватрогасним екипама приликом локализације пожара, као и при евакуацији људи и животиња из реона пожара. Када приметите знаке пожара у шуми (дим, мирис паљевине и пламен), неопходно је да брзо процените ситуацију – што је могуће тачније да одредите место настанка пожара, границу и правац кретања, као и брзину ширења пожара. Ако имате информације о људима који се налазе у близини пожара, од вас зависи њихов живот кроз



благовремено давање тачне информације о пожару са најближег места на коме постоји телефонска или мобилна веза.

Да би сачували зелено богатство земље од пожара, стриктно се треба придржавати мера противпожарне заштите у шуми. Не палите ватру у шуми, осим на за то посебно означеним и одређеним туристичким местима. Пре него што упалите ватру, уверите се да су обезбеђене довољне количине воде за гашење ватре при појави ветра или при напуштању места. Припремите “тампоне” – од гуме или зеленог растиња којма ће те моћи да угасите пожар уколико се појави.



Никада не палите ватру у присуству ветра - он може да шири искре и вреле честице на велике удаљености. Чишћење од сувих грана, итд. шумских подручја треба обавити уклањањем са одређених места. Забрањено је уништавати их спаљивањем!



Ако је паљење у почетној фази, земљом, песком или тампонима од зеленог растиња, пожар може бити спречен. Ако сте у групи, један од вас треба да пошаље информацију о насталом пожару, а остали – да се удруже у локализацији ватре до доласка јединица противпожарне заштите и заштите становништва и ватрогасних екипа, добровољаца формираних од стране локалних органа власти за учешће у гашењу шумских пожара.



Добровољна друштва имају посебно место у систему обезбеђивања противпожарне заштите и заштите при несрећама и ванредним ситуацијама. Сходно потребама добровољна друштва постају основна средства у циљу осигурања заштите становништва. Добровољна друштва ће се изграђивати и развијати у складу са добрим европским праксама као самосталне јединице у структури ЕСС, способне да обезбеде ефикасну заштиту становништва у подручјима са ниским интензитетом могућих несрећа, односно удеса и као органи за успешно пружање подршке противпожарној заштити и заштити становништва при несрећама, пожарима и ванредним ситуацијама. Добровољна друштва се формирају од стране председника општина, а по решењима општинских већа. Она су резултат иницијатива



органа локалне управе и појединих грађана. Решења о употреби добровољних друштава се добијају од стране председника општина у складу са оштинским плановима заштите од несрећа или у другим законом предвиђеним случајевима. Формирање и организовање добровољних друштава се реализује по територијалном принципу и оно је резултат иницијативе локалних власти и грађана који живе на тој територији. Активности добровољних друштава се дефинишу уз строго поштовање закона и подзаконских аката који дефинишу ту област, како од стране институција тако и од стране грађана. Добровољна друштва за заштиту од пожара, несрећа и ванредних ситуација се формирају на територијалном принципу за извршење самосталних активности и/или пружање помоћи основним јединицама Јединственог спасилачког система. Територијални органи извршне власти их формирају за укључивање при потребама активности за заштиту становништва: превенцију, предузимање неопходних мера за смањење последица, обавештавање, спасилачке операције, ограничавање и гашење пожара, операције трагања и спашавања, извршење неодложних хитних поправки хаваријских удеса, указивање прве помоћи страдалима у пожарима, катастрофе и ванредне ситуације, измештање културних и материјалних вредности, и друге операције повезане са заштитом. За извршење тих активности, добровољци пролазе потребне обуке: почетни основни курс, подршку, специјалну обуку и обуку за руководиоце добровољног друштва. Обука се врши од стране представника Министарства унутрашњих послова, Министарства здравља, Бугарског Црвеног крста и других ауторитета. Обука се организује на локалу или у центрима за професионално усавршавање при МУП или у другим акредитованим школама и центрима. Територијални органи ГДПБЗН – МУП помажу председницима општина приликом припреме добровољаца.



Превенција:

1. стварање, побољшање и одржавање противпожарне инфраструктуре - шумске препреке, противпожарне препреке, минерализовани појасеви;



2. изградња/унапређење платоа за хеликоптере - хелиодрома, искључујући летове у комерцијалне сврхе;
3. изградња/унапређење извора воде за борбу са пожарима;
4. изградња/унапређење ватрогасних пунктова;



5. набавке комуникационе опреме, средстава за праћење шумских požara, штеточина и болести;
6. изградња и унапређење мреже шумских путева;





7. Спречавање и ограничавање ширења штеточина и болести;

Све превентивне активности против шумских пожара морају бити део усвојеног плана управљања шумама, или програма или пројекта очувања шума, плана или програма годишњег плана заштите шумских површина од пожара.

Обезбеђивање раног упозоравања на шумске пожаре даје могућност за брже организовање и излажење противпожарних тимова на терен, чиме се повећава ефикасност противпожарног деловања.

Пројектом "Развој и модернизација Националног оперативног центра (НОЦ) и регионалних оперативних центара (ООЦ)" се планира развој и модернизација НОЦ као и регионалних оперативних центара кроз изградњу основне инфраструктуре за реаговање приликом хитних позива, укључујући и ширење покривености радио везом система ТЕТРА - система за успостављање комуникационе мреже током заједничког деловања структура за



заштиту у реонима у којима се налазе објекти Европске критичне инфраструктуре и становништво. У оквиру пројекта биће обезбеђена повезаност и нове функционалности различитих нивоа и јединица ГДПБЗН. Предвиђа се да се обезбеде и услови за правовремену оцену стања и доношење решења базираних на информација, током реаговања приликом пожара, несрећа, ванредних ситуација, катастрофа и криза, повезаних са сигурношћу, као и унапређење могућности за заједничко реаговање структура заштите становништва и критичне инфраструктуре. Суштина је у надоградњи и увођењу нових функционалности система ТЕТРА. Циљна група обухвата ватрогасце, спасиоце, добровољце и службенике специјалних јединица у структури Јединственог спасилачког система, као и органа извршне власти. Очекивани резултати реализације пројектних активности су повезани са повећаном ефикасношћу, оптимизацијом активности у оперативном раду ГДПБЗН и смањење времена потребног за размену информација. Биће обезбеђена савремена и специјализована опрема за обезбеђивање повезаности и нових функционалности, биће обезбеђена нова радна места у регионалним дирекцијама ватрогасних јединица за управљање у Националном систему за рано упозоравање и откривање (НСРПО).

Кроз рано упозоравање на шумске пожаре и брзо реаговање, независно од времена током дана и метеоролошких услова, такви системи за откривање су и економски исплативи. Осим тога, даје се могућност за бржу организацију и излазак тимова на терен, повећава се ефикасност противпожарне заштите. Овај метод праћења пожара омогућава и брже реаговање у почетној фази пожара, изискује мањи број људи и мање опреме за гашење пожара. Повезивање тих интегрисаних система за откривање шумских пожара са нивоом опасности од шумских пожара и географских информационих система, даје велике могућности за превентивну и организациону заштиту од шумских пожара. Предложени распоред места за постављање камера и зона видљивости за различите удаљености дат је на следећој мапи:



Повезаност тих интегрисаних система за откривање шумских пожара са нивоом опасности од шумских пожара и географских информационих система за подршку приликом шумских пожара, дају огромне могућности за превенцију и организацију противпожарне заштите.