МЕЃУНАРОДЕН СЛАВЈАНСКИ УНИВЕРЗИТЕТ

„ГАВРИЛО РОМАНОВИЧ ДЕРЖАВИН “

Свети Николе – Битола – Република Северна Македонија



Факултет за безбедносно инженерство

Магистерски труд на тема:

„ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА ПАМЕТНИ И ОДРЖЛИВИ ИНТЕГРИРАНИ СИСТЕМИ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ШУМСКИ ПОЖАРИ ВО ПОГРАНИЧНИТЕ ОБЛАСТИ„

лекторирано

Изработила,
Марија Кукуноска

Ментор,
проф. д-р Цветанка Митревска

БЛАГОДАРНОСТ

Искрена благодарност би сакала да им изразам на оние кои ми помогнаа во текот на моето истражување за овој магистерски труд.

Посебна благодарност до мојот ментор проф. д-р Цветанка Митревска за моралната и стручната поддршка при реализирањето на овој проект кој за мене има големо значење и кој е изработен со голема посветеност, голема енергија и голем труд со единствена цел да биде презентиран на најдобар начин.

Овој магистерски труд им го посветувам на сите институции кои се засегнати од шумските пожари, а пред се на Дирекцијата за заштита и спасување за спроведените истражувања и на моите искрени пријатели кои секогаш се моја инспирација и мотив.

Заштита на биодиверзитетот

ИЗЈАВА ЗА ОРИГИНАЛНОСТ НА ТРУДОТ

Јас, Марија Кукуноска, студент на Меѓународниот славјански универзитет „Гаврило Романович Державин“, на отсекот на Безбезбедност при работа во Битола, кандидат за одбрана на магистерскиот труд со наслов „ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА ПАМЕТНИ И ОДРЖЛИВИ ИНТЕГРИРАНИ СИСТЕМИ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ШУМСКИ ПОЖАРИ ВО ПОГРАНИЧНИТЕ ОБЛАСТИ„, под морална, материјална и друга одговорност изјавувам дека при изработката на магистерскиот труд ги почитував позитивните законски прописи од областа на заштитата на интелектуалната сопственост и не користев трудови на други автори без да ги почитувам методолошките стандарди, со цел трудот да биде оригинален и да не е плагијат.

КАНДИДАТКА: Марија Кукуноска

СОДРЖИНА

Апстракт---------- -------- 5
Вовед---------- 6
I ТЕОРЕТСКИ ПРИОД КОН ПРЕДМЕТОТ НА ИСТРАЖУВАЊЕ..... 13----------13
1. Шумите и пожарите----------13

2. Шумски пожари - видови и проценка на опасности од шумски пожари----- 14

3. Граници на Република Северна Македонија---------- 20

4. Поим и дефинирање на Заштитата и спасувањето---------- 24

4.1. Права и должности на граѓаните во заштитата и спасувањето---------- 30

4.1.1. Учество во заштитата и спасувањето---------- -30

4.1.2. Извршување на материјална обврска---------- - 31

4.1.3. Оспособување и подготвување за самозаштита---------- 32

4.2. Здруженија на граѓани, хуманитарни и невладини организации---------- -32
4.3. Мерки за заштита и спасување---------- 33

4.3.1. Засолнување---------- -34

4.3.2. Заштита и спасување од поплави---------- 36
4.3.3.Заштита и спасување од пожари, експлозии и опасни материи---------- 36
4.3.4. Заштита од неексплодирани убојни и други експлозивни средства-------- 39
4.3.5. Заштита и спасување од урнатини---------- 39

4.3.6. Заштита и спасување од техничко-технолошки несреќи----------40

4.3.7. Спасување од сообраќајни несреќи----------40

4.3.8. Згрижување на настрадано и загрозено население---------- 40

4.3.9. Радиолошка, хемиска и биолошка заштита---------- 41
4.3.10. Заштита и спасување на растенија и производи од растително потекло-- 41
4.3.11. Асанација на теренот---------- 42

4.4. Сили за заштита и спасување---------- 45

4.4.1. Општо за силите за заштита и спасување---------- 45

4.4.2. Пополнување на силите за заштита и спасување---------- 46

4.4.3. Подготвеност и мобилизација на силите за заштита и спасување---------- 46

4.4.4. Материјално обезбедување на силите за заштита и спасување----------47

4.4.5. Употреба на силите за заштита и спасување---------- 47

4.4.6. Раководење и командување со силите за заштита и спасување---------- 48

4.4.7. Ознаки и униформи на силите за заштита и спасување, обележување на возилата и воздухопловите, на објектите, на средствата за заштита и спасување и на градбите и инсталациите што содржат опасни сили---- 49
4.5. САМОЗАШТИТА----------50
4.6.НАБЉУДУВАЊЕ И ИЗВЕСТУВАЊЕ---------- 50
4.7. ОБУЧУВАЊЕ ЗА ЗАШТИТА И СПАСУВАЊЕ----------50

4.8. Пополнување на силите за заштита и спасување----------51

5. Паметни и интегрирани системи за управување со шумски пожари----------52

5.1. Сензори и камери----------54

5.2. Беспилотни летала – дронови----------57

5.3. Модерна комуникациска технологија----------58

5.4. Нанометарска технологија за гасење пожар----------59

5.5. Рана детекција на чад---------- 59

II ИСТРАЖУВАЧКИ ДЕЛ---------- 63

6. Методологија на истражувањето----------63

6.1. Појава, проблем и предмет на истражувањето----------63

7. Хипотетска рамка---------- 66

III КВАНТИТАТИВНА АНАЛИЗА – РЕЗУЛТАТИ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО И ДИСКУСИЈА -66

8. Заклучок----------71

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА---------- 81

АПСТРАКТ

Зголемувањето на ефективноста и ефикасноста во справувањето со шумските пожари е приоритет на секоја држава во светот. За нивно зголемување неопходно е напуштање на старите традиционални начини на справување со шумските пожари и имплементирање на нови и софистицирани системи. Системите поддржани од современите технологии ќе го намалат времето за реакција во случај на појава на пожар на отворен простор и ќе ги намалат трошоците за ангажирање на ресурсите неопходни за гаснење.

Имплементацијата на софостицираните системи за справување со шумските пожари ќе овозможи и заштита на биодиверзитетот, заштита на почвите, на материјалните добра, а ќе се зголеми и соработката помеѓу институциите задолжени за справување со шумските пожари на национално и регионално ниво.

Во овој труд е преставена неопходноста од имплементирање на паметен и интегриран систем, пред се во пограничните подрачја, предели во кои ингеренциите за справување со шумските пожари чести ги имаат две или три страни.

Клучни зборови: шумски пожар, паметен и интегриран систем, имплементација, функционалност.

ABSTRACT

Increasing the effectiveness and efficiency in dealing with forest fires is a priority of every country in the world. To increase them, it is necessary to abandon the old traditional ways of dealing with forest fires and implement new and sophisticated systems. Systems supported by modern technologies will reduce the reaction time in the event of an open space fire and reduce the cost of hiring the resources necessary for extinguishing.

The implementation of sophisticated systems for dealing with forest fires will also enable the protection of biodiversity, protection of soils, and material goods, and cooperation between the institutions responsible for dealing with forest fires at the national and regional level will increase.

In this paper, the necessity of implementing a smart and integrated system is presented, especially in the border areas, areas in which the authorizations for dealing with forest fires often have two or three parties.

Keywords: forest fire, smart and integrated system, implementation, functionality.

ВОВЕД

Шумските пожари може да се дефинираат како неконтролирано стихијно движење на огнот по шумската површина. Го карактеризираат многу брзо ширење и нагли промени на правецот под влијание на временските пригоди. Гасењето на шумските пожари е активност која бара голем ангажман на луѓе и средства. Во минатото, противпожарните служби со слабите водени пумпи со мал притисок и проток, само немоќно го гледале дивеењето на огнените стихии во надеж дека нема да се доближи до некое населено место. Денес противпожарните екипи се многу помобилни и технички подобро опремени, така што брзо можат да доспеат до местото на пожарот. Во таа смисла, револуционерен е придонесот на напредокот на авијацијата, бидејќи гасењето на шумските пожари со специјализирани авиони и хеликоптери значително ја има напреднато ефикасноста со справувањето на шумските пожари.

Шумските пожари предизвикуваат сериозна штета на природните екосистеми и економската и социјалната штета. Тие можат да предизвикаат губење на биолошката разновидност и живеалишта за бројни видови, да значат загуба на имот, па дури и човечки животи, да генерираат трошоци или економски загуби како резултат на крајот на активностите што се вршат таму, итн.

Шумските пожари тие не започнуваат само од палење**.** Потребен е сув материјал за да се помогне во ширењето и горивото за палењето да стане пламен способен да уништи сѐ што му се наоѓа на патот. Во денешно време, повеќето пожари се должат на човечки причини**.** Ова е доста загрижувачко бидејќи човечките суштества зависат од природните ресурси за да се одржат.

Мора да земеме предвид неколку аспекти при анализа на зголемувањето на шумските пожари. Една од нив е климатска промена**.** Со промената на временските услови, се повеќе има сувост, па околностите за ширење на пожарите се поголеми. Глобалното зголемување на температурите и

поголемата фреквенција и интензитет на суши предизвикува пожарот да достигне до зелените површини, каде што поради неговата влажност и сенка, тој никогаш не бил во можност да влезе.

Друга причина што ја наоѓаме за зголемувањето на шумските пожари е напуштената и оптоварена рурална средина. Човечкото суштество се преселило кон големите градови и го напуштило руралното подрачје. Ова предизвикува природните екосистеми да бидат неурамнотежени со недостаток и недоволно управување што доведува до големи шумски пожари. Ова се должи на акумулацијата на големи количини на вегетација на сув мелез покрај куќи окупирани од населението.

Кога ќе видиме дека шумските пожари само се зголемуваат секоја година, имаме неколку опции во оваа ситуација. Првиот е да се прифати дека шумските пожари ќе се случуваат секоја година со поголема фреквенција и интензитет и дека ќе предизвикаат сериозни социјални, економски и еколошки последици. Подгответе буџети и целиот персонал што може и на овој начин се борите со пожарите.

Шумските пожари може да настанат поради природни и човечки фактори. Овој вид на пожари има потенцијал да се шири многу брзо, особено во суви временски услови, хранејќи се од сувата вегетација и останат органски материјал во и низ шумата. Најчеста причина за појавата на шумски пожари се различни човечки активности како: неправилно одложување на логорски оган, отпушоци и догорчиња, дефект на електрична далноводна инсталација како и намерно палење или пироманија. Климатските промени значително влијаат врз ситуацијата, бидејќи високите температури и долгите сушни периоди создаваат идеални услови за ширење на огнената стихија.

Шумските пожари влијаат повеќестепено и може да остават ефект врз екосистемите, биолошката разновидност, квалитетот на воздухот, човечкото здравје и локалната економија. Пожарите ги уништуваат екосистемите, така што негативно влијаат врз живеалиштата, ги убиваат растенија и животните или

предизвикуваат масовни емиграции. Дополнително, тие силно влијаат и врз природните регенеративни процеси со што директно влијаат и врз долгорочната отпорност на екосистемите. Квалитетот на воздухот целосно се намалува во случај на шумски пожар и огромните честички ослободени во атмосферата влијаат врз здравјето на повеќе генерации.

Сепак, постои уште една опција која е многу поисплатлива и на економски и на социјален план, и на животна средина. Станува збор за јавните администрации кои стануваат свесни за овој еколошки проблем и започнуваат да спроведуваат мерки за негово решавање. Мерките се превентивни за време на есенските и зимските месеци кога нема шумски пожари. Се разбира, во контекст на економска криза, првото нешто што е скратено е во областа на животната средина. Мора да се запомни дека околината обезбедува вредни еколошки услуги (вода, кислород, почва, биодиверзитет, итн.) Од кои зависи целото население и кои се изложени на ризик поради недостаток на средства за управување со природните екосистеми.

Главно имаме два вида шумски пожари. Оние од природно потекло и оние предизвикани од луѓе. Оние што се од природна причина може да бидат дадени со удар на гром во област со многу сува трева, со орографија на теренот, вулканска активност, со екстремни временски услови или со карактеристики на природната вегетација. Сепак, природните пожари што се создаваат се скоро нула.

Оние што се важни се оние предизвикани од луѓе. Овие можат да бидат произведени од небрежност при употреба на оган за скари или други активности, несреќи, намерни пожари, вишок товар на гориво на територијата, недостатоци во средствата и уредите за спречување и истребување, окупација и урбанизација на руралните области, недостаток на информации , свесност и социјално учество, намалување на изворите на вода, итн.

Кога се случува пожар, тоа предизвикува сериозна штета. Меѓу нив, наоѓаме уништување на живеалиштата на многу видови, уништувањето на шумите (со

последиците што ги има овој проблем), губење на биолошката разновидност, уништување и деградација на природните ресурси, загадување на водата, зголемени емисии на CO2 во атмосферата со придонес за зголемување на ефектот на стаклена градина, зголемен ризик од ерозија и губење на почвата, опустинување, губење на материјални добра, па дури и човечки животи.

Како што можете да видите, има многу последици што ги имаат шумските пожари. Затоа треба да се извршат задачи за управување и превенција за да се избегнат овие штети.

Ризикот од шумски пожари од година во година станува се поголема закана за шумскиот фонд, но во исто време и предизвик за институциите кои имаат законски надлежности во делот на превенцијата, раното предупредување и справувањето со шумските пожари. Оттаму произлегува и се поголемата обврска за организирана меѓународна и меѓуинституционална соработка, заради зајакнување на националните капацитети и способности за намалување на ризикот од шумски пожари, а со тоа и на последиците што тие ги предизвикуваат.

Шумарството во Република Северна Македонија е стопанска гранка која во бруто националниот производ учествува со 0,3%-0,5%, меѓутоа, ако се земат предвид и другите општокорисни функции на шумите, придонесот е значително поголем. Стопанисувањето со шумите во Република Северна Македонија е засновано врз принципите на многуфункционалност и трајност во производството, при што се води сметка за здравиот однос кон шумите, еколошките принципи за зачувување на животната средина и обновување на шумите.

Штетите од пожарите се големи. Тие не се само економски, кои произлегуваат од опожарувањето на дрвната маса, туку и еколошки, кои произлегуваат од загадувањето на атмосферата и деградација на почвата, а и биолошки, кои произлегуваат од загубата на биолошката разновидност, нарушување на природните живеалишта на видовите итн. За жал, пожарите се речиси редовна појава на територијата на нашата држава и во различен број и обем ги имаме

секоја година. Честопати тие не зафаќаат големи размери и навремено се гасат, но има ситуации кога тие не може да се контролираат и изгаснат навреме, па тогаш зафаќаат големи површини и прават големи штети. Особено се опасни кога зафаќаат млади иглолисни шуми, кои се лесно подложни на горење. Таков случај беше последниот пожар во Малешевско-пијанечкиот Регион, а и пред тоа на локалитетот Паркач во Малеш, потоа шумите покрај патот Битола - Ресен и на многу други места.

Она што загрижува во последните години е обемот на пожарите, бидејќи за релативно кратко време горат големи површини под шума. Некако сè почести се комбинираните и високите пожари, кои се тешки за гаснење и кои предизвикуваат големи штети.

Република Северна Македонија според својата положба се наоѓа во две големи географско-вегетацискиобласти, медитеранска и евросибирска. Природните услови кои произлегуваат од местоположбата, климата, релјефот, педолошко-геолошката градба на теренот, хидролошко-хидрографските карактеристики и друго, овозможуваат опстанок и развој на голем број растителни видови.

Ризикот од шумски пожари од година во година станува се поголема закана за шумскиот фонд, но во исто време и предизвик за институциите кои имаат законски надлежности во делот на превенцијата, раното предупредување и справувањето со шумските пожари. Оттаму произлегува и се поголемата обврска за организирана меѓународна и меѓуинституционална соработка, заради зајаканување на националните капацитети и способности за намалување на ризикот од шумски пожари, а со тоа и на последиците што тие ги предизвикуваат.

Современите системи за рано откривање на шумски пожари даваат прилика за спас на шумите како наше најголемо национално богатство истовремено и важна алатка за намалување на негативните ефекти од климатските промени.

Развивање на нов модел на информациски системи за рано откривање, следење и предвидување на шумските пожари, обезбедувајќи високо ниво на предвидување на опасноста.

Пожарот како деструктивна сила е најтрајната закана и има директно негативно влијание врз биолошката разновидност и екосистемот. Шумските пожари се меѓу првите кои придонесуваат за климатските промени, со до 20% од вкупниот глобален број емисиите на стаклени гасови годишно. Деградирање на квалитетот на воздухот преку директни емисии на токсични загадувачи влијае на првите реагирачи и локалните жители. Екстремните шумски пожари имаат сериозни и понекогаш неповратни еколошки влијанија кога се размислува за деградација на почвата, недостиг на вода и губење на биолошката разновидност.

Шумите, како еден од клучните екосистеми на планетата, имаат незаменлива улога во ублажувањето на екстремите од климатските промени. Покрај тоа, тие се дом на многу видови, а ползата од нив ја чувствуваме сите. Сметам дека, за жал, сè уште не се сме доволно свесни за значењето на шумите за нашиот опстанок иако свесноста за тоа се зголемува. Останува да се видат конкретни мерки за грижа и зачувување на шумите.

Заштитата на шумите треба да биде континуирана. Редовните контроли, спроведувањето мерки за нега на шумите, техничкото опремување, зголемувањето на капацитетите на сите институции и на оние што имаат работна обврска да ги чуваат шумите, како и казнувањето на оние што прават штети во шумите може значително да помогнат во заштитата и зачувувањето на шумите.

На обемот на годишно опожарени шумски површини, без никакви мерки за обновување, е поголем од површината на новите шуми. Опожарената шумска површина во Северна Македонија е речиси 16.000 хектари во 2019 година, што значи дека шумските пожари се (освен дивата сеча) најсериозен деструктивен фактор.

Според податоците од Заводот за статистика на РСМ, имаме зголемување на површините под шума. Тоа главно се должи на способноста на шумата за природно обновување, но и на одредени мерки за подигнување нови шуми, кои секоја година ги спроведуваат субјектите што управуваат со шуми. Сепак, според одредени сателитски снимки, на многу места се евидентира и загуба на шума. Така, во државата имаме два процеса, едниот е во насока на создавање

нови шуми, а другиот во насока на губење шуми, што главно се случува како последица на пожарите и бесправните сечи.

Нашата држава ја карактеризираат два вида на пожари: шумски – карактеристични за летниот период. Потоа, урбани пожари – во населените места кои се јавуваат како резултат на стара или неисправна електрична инсталација или несоодветно управување со лесно запаливи материјали. За жал, 90% од сите шумски пожари се подметнати од луѓе.

Секоја година се палат површини, нема мерки за ревитализација на шумите оштетени од пожарот. Во 2010 година, Струга имаше 16,4 kha дрвна покривка, што се протега над 35% од нејзината површина. Во 2019 година изгуби 96,6 хектари дрво покритие. Споредбено, Дебар имаше 3,93 kha дрвна покривка, што се протега над 29% од неговата површина. Во 2019 година загуби 23,4 хектари дрвна покривка. Штетата од шумски пожари во 2019 година за струшкиот и дебарскиот регион изнесува 2.102 хектари. Општина Либражд со националниот парк Јабланица–Шебеник, во 2010 година, имаше 25,3 kha дрвна покривка, што се протега над 26% од нејзината површина. Во 2019 година изгуби 94,9 хектари дрвна покривка.

Доколку редовно се преземаат мерки за нега на младите шуми, тие ќе бидат поотпорни на климатски промени, а и опасноста од појава на големи (комбинирани или високи) шумски пожари ќе биде помала.

Активностите за подигнување нови шуми треба да се изведуваат плански и стручно со соодветен избор на видови дрвја. Притоа, при пошумувањето потребно е поголемо учество на широколисни видови, кои се поотпорни на климатски промени и на штети од шумски пожари.

Од 2007 година, поради зголемената појава на шумски пожари, високиот комплексен планински терен и недостатокот на локална интервентна единица, македонските југозападни општини побараа помош од армиските сили за надминување на заштита на локалното население и животната средина деградирани од масовни шумски пожари и пожари на отворен простор.

Прекуграничните пожари, т.е., однесувањето на шумските пожари обично не е предвидливо. Дури и каде што текот на пожарот е предвидлив, можеби нема да

биде возможно да се контролираат или потиснат големите пожари или пожари на непристапен терен.

Поради оваа причина, шумските пожари што избувнуваат во пограничните региони може да ги зафатат и соседните земји. Во 2012 година, нпр. пожар што потекнува од албанската страна на границата се проширила кон Националниот парк Маврово, а била пресретната од македонските пожарникари. Во Албанија, прекуграничната соработка ја води службата за цивилна итна помош (DCEPR), а постои договор за соработка за време на сезоната на шумски пожари . Состојбата на концептот за гаснење пожари останува скромна и застарена. Научените лекции покажуваат дека отсуството на градење капацитети и технички капацитети (заштита, рано предупредување, системи за предупредување и командување базирани на ИТ, локално управување со кризи и/или командни пунктови за координација со структури на државно ниво, симулациски капацитети за цели на обука) се главните слабости. Без систем за управување со пожари соодветен на сегашните потреби, новите трендови и иновативните технологии, кампањите за информирање на јавноста остануваат единственото средство за превенција од пожари. Катастрофите, т.е. шумските пожари во голема мера придонесуваат за зголемување на негативните макроекономски влијанија и претставуваат закана на економскиот раст. Со спроведените мерки за поддршка, опасното влијание на пожарите ќе го ограничи и намалување на потенцијалните финансиски, фискални, економски и човечки загуби.

За да се подобри статусот на шумите, треба да се зголемат грижата и заштитата на шумите. Она што на краток рок и што треба да се прави веднаш е зголемена контрола и надзор во шумите, како со физичко чување така и со примена на посовремени средства за рано детектирање опасност од пожар, но и спречување други штети во шумите, како бесправни сечи итн. Примената на дронови, камери, контролни станици, изградбата на набљудувачници, воспоставување електронски систем на следење на дрвната маса која се извезува од шумата, откривање и казнување на оние што прават штети во шума и оние што предизвикуваат пожар и други заштитни и контролни активности можат многу да помогнат во заштитата и зачувувањето на шумите.

Во последните дваесетина години, просечната годишна штета од шумските пожари се проценува на над 6 милиони евра, меѓутоа во изминатата 2021 година штетата надмина 30 милиони евра, со оглед дека во околу 150 шумски пожари изгореа речиси 450.000 кубни метри шума. Не постои едно идеално решение што би довело до трајно решавање на проблемите со шумските пожари и нивното појавување и штета, но постојат сет на насоки кои ќе помогнат до навремено намалување на потенцијалните штети и зачувување на шумите.



Слика 1: приказ на шумски пожар (www.ezadar.hr)

Превентивни мерки: Едуцирање на јавноста околу одговорноста при престој во природа и внимание при создавање на отворен оган како и соработка со локалните заедници околу воспоставување на прв обрач на заштита околу населбите, земјоделските површини и јавниот простор. *Рана детекција и брза реакција*: Развивање на брз систем за рана детекција на појава на шумски пожари, што би довело до навремена контрола и гаснење.

Соработка и поддршка од локалната заедница: Обука на доброволни тимови и бригади за справување со пожари преку што се обезбедува директна активна заштита од пожари на локално и регионално ниво.

Инфраструктурна заштита: Создавање на природни заштитни обрачи околу населбите што би го спречиле ширењето на пожари, како и одржување на патна инфраструктура која ќе води до побрзо лоцирање и гаснење на пожарот.

I ТЕОРЕТСКИ ПРИОД КОН ПРЕДМЕТОТ НА ИСТРАЖУВАЊЕ

1. Шумите и пожарите

Шумите во Република Северна Македонија претставуваат природно богатство и добро од општ интерес и како такви уживаат посебна заштита, која е предвидена и пропишана со повеќе законски и подзаконски акти, меѓу кои и во највисокиот правен документ, Уставот на Република Северна Македонија, каде е нагласено дека "сите природни богатства на Републиката, растителниот и животинскиот свет, добрата во општа употреба се добра од општ интерес и уживаат посебна заштита".Законот за шумите претставува сеопфатен правен акт кој ги уредува работите кои се однесуваат на: сопственост на шумите во РСМ, имплементација на шумската политика како што е предвидено во Стратегијата за одржлив развој на шумарството, изработка на општ план за шумите, попис/ инвентаризација на шумите, воспоставување Национален советза шумарство, катастар во шумарството и информативен систем, следење на шумските еко-системи и шумските пожари и други работи поврзани со одржливо стопанисување на шумите во Република Северна Македонија. Во далечното минато територијата на Република Северна Македонија, како и целиот Балкански полуостров бил покриен со густи и непроодни шуми. Со демографскиот развој на населението, како и постојаниот стремеж за опстанок, ги насочувало луѓето кон максимална експлоатација на природата. Така шумите постојано биле уништувани со опожарување и копачење, со цел да се добијат обработливи површини и пасишта .Со раздвижувањето на населението на овие простори уште од античко, преку римско, византиско време, турската империја,

така и во поново време, со економската миграција, овие површини биле оставени на забот на времето. Под дејство на биотските и абиотските фактори овие површини се доведени во еродирана и деградирана форма, односно гола непродуктивна површина. Република Северна Македонија се наоѓа во средишниот дел на Балканскиот Полуостров помеѓу 40º50' до 40º20' северна географска ширина, 20º27' и 23º 05' источна географска должина, со вкупна површина од 25.713 км^2, на оддалеченост од Егејското Море од околу 60 км воздушна линија и од Јадранското Море 80 км. Од вкупната површината на Република Северна Македонија, 36 % се површини покриени со шуми. Шумарството, како посебна земјоделска гранка е под управа на Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство кое ја надгледува имплементацијата на плановите и програмите за стопанисување со шумите и ги врши другите работи поврзани со шумите и со шумското земјиште во државата. Законот за шумите претставува сеопфатен правен акт кој ги уредува работите кои се однесуваат на: сопственост на шумите во РСМ, имплементација на шумската политика како што е предвидено во Стратегијата за одржлив развој на шумарството, изработка на општ план за шумите, попис/ инвентаризација на шумите, воспоставување Национален совет за шумарство, катастар во шумарството и информативен систем, следење на шумските еко-системи и шумските пожари и други работи поврзани со одржливо стопанисување на шумите во Република Северна Македонија. Човекот и шумите отсекогаш биле поврзани со нераскинлива врска на меѓусебна зависност и надополнување. Шумата го следела развојот на човекот и била дел од неговото окружување. Затоа, во сите култури и кај сите народи постои култ кон шумата. Таа е нешто величенствено, дар од природата. Од дамнина будела восхит и страв и поттикнувала мисла дека шумата има необјаснива моќ и сила. Силата на шумата е во воздухот што го дава, во сенката што ја прави, во водите што течат низ нејзиното зеленило. Шумата е столб на екосистемот. Затоа шумата треба да се чува и да се сака.

2. Шумски пожари - видови и проценка на опасности од шумски пожари

Република Северна Македонија се простира на површина од 2.543.200 ха. Според најновите податоци од Посебните планови за стопанисување со шумите кои се за стопанска намена (состојба 2008 година), вкупната шумска површина во РСМ изнесува 1.091.857,59 ха, од кои 835.055,82 ха се вкупно обрасната површина и 256.801,77ха необрасната шумска површина (голини).[1]

Треба да се напомене дека има уште 80.000 ха или 7,32% шуми и шумско земјиште со мало стопанско значење, за кои нема изработено Шумско - стопански основи. Во обрасната шумска површина влегуваат 255.444,74 ха високостеблени шумски насади, 546.179,40 ха нискостеблени шумски насади, 14.459,50 ха шумски култури и 18.978,18 ха се шикари. Вкупната дрвна резерва според истиот извор на податоци изнесува 75.939.573 м3, односно 91 м3/ха. Вкупниот годишен прират изнесува 1.616.782 м3, односно 1,93 м3/ха. Вкупниот предвиден етат за 10 години изнесува 10.948.149 м3, или годишно 1.094.815м3. Неговата искористеност изнесува 75%.

Според Статистички годишник на Република Северна Македонија 2004 година, Државен завод за статистика на Република Северна Македонија, шумите во државна сопственост зафаќаат 90,14% од вкупната шумска површина, додека вкупното учество од дрвна резерва изнесува 92,20%. Приватните шуми зафаќаат 9,86% од вкупната шумска површина , со вкупно учество во дрвната резерва од 7,8%. Шумарството во Република Северна Македонија е стопанска гранка која во бруто националниот производ учесвува со 0,3 до 0,5%, меѓутоа, ако се валоризираат општокорисните функции, придонесот е значително поголем. Стопанисувањето со шумите во Република Северна Македонија е засновано врз комплексност, многуфункционалност и трајност во производството, при што се води сметка за здравиот однос кон шумите, еколошките принципи за зачувување на животната средина и нега и обновување на шумите.

Шумите зафаќаат скоро една третина од копното на Планетата Земја и по правило се наоѓаат на оние локалитети каде, заради неповолна клима, неплодно земјиште, непристапни терени и конфигурација на земјиштето, не се погодни за земјоделство производство или друга намена. Според прегледот на

[1] https://doma.edu.mk/ekoucilnica/pricini-za-sumski-pozari-i-posledici-od-istite/

апсолутна од 35% и релативна шумовитост од 0,4 7ха на жител, Република Северна Македонија, со површина 2.571.000 ха и број на жители 1.909.000 и обраснато шемјиште 835.055,82 ха, се наоѓа долниот дел на прегледите во регионот (пред Словенија и Црна Гора).



Слика 2.гаснење на шумски пожар (www.ezadar.hr)

Природните услови во Република Северна Македонија условени од местоположбата, климата, релјефот, педолошко-геолошката градба на теренот, хидролошко-хидрографските карактеристики и друго, овозможуваат опстанок и развој на голем број растителни и животински видови. Поради тоа, нашата држава се вбројува во земјите со богат биодевирзитет. Голем број на растителни и животински видови се реликти и ендемити. Дендрофлората на Република Северна Македонија ја сочинуваат 319 видови дрвја и грмушки со повеќе од 80 подвидови и вариетети во рамките на 119 родови и 54 фамилии, а 16% од вкупниот број на видовите се балкански ендемити или субендемити. Според досегашните истражувања шумските видови дрвја и грмушки формираат 81 шумска фитоценоза во рамките на 31 сојуз, 11 родови и 6 класи.

Врз основа на многубројните општокорисни функции на шумите,Република Северна Македонија ги гледа шумите како дел од националното богатство, односно наследство. Потврда за тоа е Уставот на Република Северна Македонија каде "сите природни богатства на Републиката, растителниот и животинскиот свет, добрата во општа употреба, како и предметите и објектите од особено културно и историско значење определени

со закон се добра од општ интерес за Републиката и уживаат посебна заштита". Република Северна Македонија е пространствено мала. Најголемото растојание по воздушна линија во насока север југ изнесува околу 15 км, а во насока исток-запад околу 210 км. Во тој мал простор се јавува голема хетерогеност на почвениот прекривач. Кај нас има и голем број геолошки формации со различна старост, различен географски и гранулометриски состав. Присутно е влијанието и на повеќе клими (континентална, медитеранска, планинска) чиишто елементи варираат во широки граници и се јавува голем број различни растителни асоцијации. Поради долготрајното дејство на педогенетските фактори нашите почви во текот на времето се менувани така што достигнале различен степен на еволуција. Кон сето тоа треба да се додаде и долготрајното дејство на човекот кое ја има изменето насоката на природните педогентески процеси на многу наши почви. Кога станува збор за заштита на шумите од шумски пожари, појава која во последнава деценија предизвикува сериозни штети и последици врз шумскиотфонд, законската надлежност и одговорноста за преземањето на превентивни и на други оперативни мерки е споделена помеѓу предметно надлежните институции од областа на шумарството, пред се Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство и ЈП "Македонски шуми", противпожарните служби, локалните самоуправи и други органи. Од аспект на заштита на шумите, а со оглед на нашите климатски услови, како најголем произлегува проблемот со заштита на шумите од пожари кои како деструктивен елемент се сметаат за елементарна непогода со која на шумскиот фонд му се нанесуваат повеќекратни штети. Податоците за настанатите шумски пожари се прибираат во текот на годината од Електронскиот систем MKFFIS, преку статистичките листови кои ги доставуваат подружниците и електронските Месечни извештаи за реализирани активности на шумочуварската служба. Секторот за заштита на шумите, надзор и внатрешна контрола ја анализира и прикажува состојбата со настанатите шумски пожари во три категории:

- Според место на настанување на пожарот;
- Според количина на дрвна маса изгорена во пожарот и
- Според видот на опожарената шума.

Следењето на настанатите пожари е преку електронскиот систем MKFFIS, преку статистичките листови кои ги доставуваат подружниците. ЈП "Национални шуми" со својата активност целосно е вклучено во воспоставувањето на Методологијата за мониторинг и процена на веројатност за ризик од шумски пожари, во консултација со домашни и странски експерти, а која се темели на елементи на ризик од шумски пожари и алатки за процена на ризикот.

Неконтролираните шумски пожари уништуваат сѐ што ќе им се најде на патот. Тие можат да се прошират на километарски површини и да преминат преку реки и патишта. Секоја година, на пример, се случуваат помеѓу 60.000 до 80.000 шумски пожари кои уништуваат помеѓу 3 и 10 милиони хектари. Иако шумските пожари директно влијаат на животната средина, зависно од нивната големина и зачестеност, причините за нив се исто така разнолики.

- Четириесет и три проценти од шумските пожари предизвикани од луѓето се поврзани со небрижност (отпушоци од цигари, депонии, палење). Тие исто така можат да се случат и поради краток спој, оштетување на далекуводите или инциденти поврзани со војската, како што тоа беше случај во 2016 и 2017 година во воениот камп *Captieux* во Џиронда (предизвикано од пукотници при што беа уништени 1.300 хектари борова шума), или во воениот камп *Le Mans* во април 2017 година. Конечно, небрежноста често се поврзува со рекреативните активности, со земјоделски или шумски работи (55% од пожарите);
- Дваесет и пет проценти предизвикани од луѓето се поради пиромани, одмазда или поради политички или административни стратегии и
- Употребата на хемикалии во борбата против пожарите е дополнителен проблем кон веќе драматичните последици на шумските пожари. Според последната студија на Врховниот совет за научни истражувања (CSIC), хемикалиите содржани во „придушувачите на пожари" кои се користат за гасење на пожарите (на пример: Fire-Trol) се акумулираат во почвата со години. Согледувањата од студијата упатуваат на присуство на амонијак

полифосфат за кој е познато дека ја менува плодноста на почвата, влијае на биодиверзитетот и на составот на вегетацијата.

Во јули и август 2007 година, Република Северна Македонија била зафатена од бројни пожари кои ги опфатија шумите и другите видови на вегетација, на површина која надминува 50 000 ха. До крајот на јули 2007 година, штетите од зафатените подрачја, како и трошоците за гаснење достигнаа 21 милион евра. Сите шумски пожари беа последица на човечки активности, пр: палење на земјоделски површини, негрижа при палење оган, а во некои случаи и сомнеж за подметнат пожар. Екстремно сувите, топли и често ветровити временски услови кои доминираат за време на сезоната на пожари, создаде екстремни ситуации во кои гаснењето беше невозможно. Неповолноста на ситуација е зголемена како последица на руралната депопулација. Шумските пожари имаат непосредни и долгорочни ефекти врз квалитетот на површинските води како што се реките, езерата и потоците. Најзначајниот ефект од шумските пожари е истекувањето на дождовницата. Кога вегетацијата се губи, почвата станува хидрофобна и ја инхибира апсорпцијата на водата. Бидејќи водата не се апсорбира на овој начин, остатоците и талогот се пренесуваат во поголемите водни тела и вредните водни ресурси дополнително се загадуваат. Поројни поплави по пожарот стануваат сериозна закана и тешките метали во почвата почнуваат да навлегуваат во водните патишта.

Шумски пожар значително влијае на вегетацијата, во зависност од температурата и годишното време кога се јавува. Пламенот го загрозува опстанокот на многу животни со уништување на нивниот извор на храна и дом. Растенијата и дрвјата што не горат, но се оштетени од пламенот, го губат својот отпор и стануваат поподложни на габи и инсекти.

Првиот чекор во спречувањето на пожарот е никогаш да не го оставите огнот без надзор. За разлика од многуте природни катастрофи, повеќето шумски пожари се спречуваат. Еколошките и економските трошоци за шумските пожари имаат долготраен ефект. Погубните ефекти од пожарите може да се избегнат со внимателност, преземање превентивни мерки и одговорно следење

на пожарите. Шумските пожари се дел од природата. Служи како инструмент за обновување и промена и игра клучна улога во обликувањето на екосистемите. Сепак, пожарите често ја уништуваат природата и го загадуваат воздухот со штетни гасови за здравјето на луѓето. Во исто време, огнот испушта јаглерод диоксид, важен стаклени̇чки гас, во атмосферата.
Нашата организација обезбедува услуги за сертифицирање на заштитата на шумите за поддршка на производителите да ги докажат своите напори во оваа насока.

Законот за заштита и спасување е еден од ретките закони кој со директна законска обврска упатува на изработка и донесување на Процена на загрозеноста, во случајот, од природни непогоди, епидемии, епизотии, епифитотии и од други несреќи. Оваа Процена претставува основа за донесување на Планот за заштита и спасување. Постапката и начинот на нејзино изработување и донесување е уредена со Методологијата за содржината и начинот за проценување на опасностите и планирање на заштитата и спасувањето.[2]

Со Законот за заштита и спасување се уредува и моментот на проценување на штети и отстранување на последици предизвикани од природни непогоди, епидемии, епизотии, епифитотии и други несреќи. Поединостите во процесот на проценатa на штети се уредуваат со Единствената методологија за процена на штетите од елементарни и други непогоди, што ја донесува Владата на предлог на Министерството за финансии.

3. Граници на Република Северна Македонија

Северната граница кон Република Косово и Република Србија, се протега во правец запад-исток, во должина од 263 км. Низ нејзината должина границата пресекува 7 гранични премини, 6 планини, 1 клисура, 3 поголеми реки итн.

Границата почнува од врвот Шерупа (2.092 м), кој претставува тромеѓе помеѓу Република Албанија, Република Косово и Република Северна

[2] https://enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=60018

Македонија. Уште во самиот почеток границата го пресекува горниот дел од сливното подрачје на реката Радика и граничниот премин Гора-Рестелница од каде што кон исток почнува да се искачува и понатаму води по централното планинско било на Шар Планина, сѐ до врвот Љуботен (2.499 м).

Оттука, од врвот Љуботен, граница се спушта пресекувајќи го патниот правец Тетово-Урошевац-Приштина, каде што се наоѓа граничниот премин Јажинце, а од таму се спушта во Качаничката Котлина и ја сече реката Лепенец. Тука границата ги пресекува железничкиот премин Скопје-Приштина, со железничкиот премин Волково, и автопатот Скопје-Приштина и преминот Блаце.

Потоа границата продолжува и се искачува на планината Скопска Црна Гора, од каде што се спушта во Кумановско-прешевската повија и ги пресекува локалниот премин Сопот, со патот Куманово-Бујановац, потоа железничката пруга, и автопатот Куманово-Врање, и премиот Табановце. Уште понаисток, границата се искачува на ниската планина Руен, а потоа се спушта и ја пресекува реката Пчиња, како и патот Куманово-Прохор Пчињски, со меѓудржавниот премин Пелинце. Искачувајќи се во источниот правец на планините Козјак, Герман и Билина Планина, границата завршува на врвот Копрвија (1.315 м), кој претставува тромеѓе помеѓу Република Македонија, Република Бугарија и Република Србија.

Источната граница кон Република Бугарија се протега во меридијански правец, со мал лачен облик. Во долната половина всушност се граничи со областа Пиринска Македонија, присилно припоена кон Бугарија. Границата е долга 177 км и низ својата должина таа пресекува 4 гранични премини, 5 планини, 1 котлина и една поголема река (Струмица).

Од врвот Коприва границата се спушта до граничниот премин Деве Баир (1.160 м), односно на сообраќајниот пат Крива Паланка-Ќустендил. Од тука, таа почнува да се искачува на Осоговски Планини, на врвот Руен (2.225 м), од каде што постепено се спушта и го пресекува планинското било.[3]

[3] https://macedonism.org/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0

Пред да почне да го расекува целото било на планината Влаина, границата ја сече и сообраќајницата Делчево-Благоевград, со граничниот премин Делчево. Од планината Влаина, границата се искачува на Малешевски Планини, на нивниот највисок врв Ченгино Кале (1.745 м), од каде што се спушта кон граничниот премин Клепало (Црна Скала, 1.290 м). Преку овој висок планински преслап, границата се искачува на планината Огражден, која ја пресекува и потоа се спушта во Струмичката Котлина пресекувајќи ја заедно со автомобилскиот патен правец Струмица-Петрич, односно граничниот премин Ново Село и реката Струмица. Источната граница завршува искачувајќи се по планината Беласица, доаѓајќи на врвот Тумба (1.881), кој претставува тромеѓе помеѓу Република Македонија, Република Грција и Република Бугарија.

Јужната граница кон Република Грција се протега во напореднички правец исток-запад во должина од 262 км. Поточно, по целата должина таа се граничи со Егејска Македонија, присилно припоена кон Грција со Букурешкиот договор од 1913 г.. Низ нејзината должина таа пресекува 3 гранични премини, 5 планини, 4 котлини, 2 езера и најголемата македонска река Вардар. Од врвот Тумба, во напореднички правец границата минува по сртот на планината Беласица, од каде се спушта и ги сече Дојранско Езеро, автомобилскиот пат Стар Дојран-Кукуш и граничниот премин Дојран.

Границата продолжува и ја пресекува Гевгелиско-валандовската котлина, меѓународниот патен правец Е-75 и реката Вардар, како и меѓународната железничка линија Гевгелија-Сехово (Идомени)-Солун, како и автомобилскиот граничен премин Богородица. Движејќи се кон запад границата се искачува на на планината Кожуф и минува преку високите планински врвови Зелен Брег (2.171 м) и Дудица (2.132 м), а потоа се спушта на пониската планина Козјак, и од тука се искачува на планината Ниџе, која ја пресекува заедно со највискиот врв Кајмакчалан (2.520 м).

%B0-
%D0%95%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%98%D0%B0/%D1%80%D0%B5%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0-%D0%BC%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%98%D0%B0/

Оваа граница ја пресекува и најголемата македонска котлина, Пелагонија, заедно со автомобилскиот пат Битола-Лерин и граничниот премин Меџитлија, како и железничката пруга, заедно со граничниот премин Кременица (кој веќе не е во фонкцуја неколку години). Од пелагонискоto рамниште границата се искачува на Баба Планина пресекувајќи ја заедно со врвот ’Ржана (2.334 м).

Оттука границата повторно се спушта, но сега во Преспанската Котлина, односно го пресекува Преспанско Езеро во напореднички правец сѐ до тромеѓето помеѓу Република Македонија, Република Грција и Република Албанија.

Западната граница кон Република Албанија се протега во приближно меридијански правец југ-север во должина од 192 км. Низ нејзината должина таа пресекува 4 гранични премини, планини, 2 езера, 1 котлина и една поголема река, реката Црн Дрим. Јужно од островот Голем Град во Преспанско Езеро, каде се наоѓа тромеѓето помеѓу Република Македонија, Република Албанија и Република Грција, почнува западната граница.

Таа постепено се искачува на планината Галичица, претходно пресекувајќи го автомобилскиот пат Ресен-Горица (Корча), односно граничниот премин Стење. Оттука границата стрмно се искачува до највисоките врвови на Галичица. Во речиси ист наклон, но сега надолу по западната планинска страна границата се спушта кон Охридско Езеро, при што претходно заедно со граничниот премин Св. Наум, со патниот правец Охрид-Подградец. Во приближно северозападен правец границата продолжува како водна, за да потоа скршне во западен правец, пресекувајќи ги патниот правец Струга-Елбасан и граничниот премин Ќафасан.

Во меридијански правец границата се искачува по билото на планината Јабланица. Од тука таа се спушта во Дебарската Котлина, а исто така ја пресекува и реката Црн Дрим и граничниот премин Блато. На крај границата повторно се искачува на највисоките делови на планините Крчин, Дешат и Кораб, односно пресекувајќи го највисокиот врв во Македонија, Голем Кораб (2.764 м), највисокиот планински превој Голема Корабска Врата, завршува со врвот Шерупа, кој всушност е тромеѓето

помеѓу Република Северна Македонија, Република Албанија и Република Србија.

Границите кон Србија, Бугарија, Албанија и Грција не се етнички, бидејќи во Пиринскиот и Егејскиот дел на Македонија, како и во областите Мала Преспа, Голо Брдо и Гора живее значителен број македонско население, кое не ги ужива сите граѓански права.

Во овие граници Република Северна Македонија зафаќа површина од 25.713 км^2. Контурите на државната територија се неправилни, но сепак личат на елипса. Република Северна Македонија спаѓа во групата мали држави и во групата континентални држави кои немаат излез на море. Во воздушна линија север-југ Република Северна Македонија се протега во должина од околу 155 км, а во воздушна линија исток-запад во должина од околу 215 км.

Во своите етнички граници Македонија зафаќа површина од 68.451 км^2. Од нив на Република Северна Македонија и припаѓаат само 25.713 км^2 или 37,5%, потоа 34.411 км^2 (50,3%) се наоѓаат во Грција, па 6.789 км^2 (9,9%) во Бугарија, во Албанија има 802 км^2 (1,2%) и во Србија 727 км^2 (1,1%).

4. Поим и дефинирање на Заштитата и спасувањето

Кога станува збор за заштита на шумите од шумски пожари, појава која во последнава деценија предизвикува сериозни штети и последици врз шумскиотфонд, законската надлежност и одговорноста за преземањето на превентивни и на други оперативни мерки е споделена помеѓу предметно надлежните институции од областа на шумарството, пред се Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство и ЈП "Македонски шуми", противпожарните служби, локалните самоуправи и други органи. Донесувањето на Законот за заштита и спасување претставуваше основа за формирањето на посебен државен орган, Дирекција за заштита и спасување која е надлежна за планирање, организирање и спроведување на мерките кои се однесуваат на заштита и спасување на луѓето, животната средина, материјалнитедобра,

природните богатства, животинскиоти растителниотсвети културното богатство од природни непогоди, епидемии, епизотии, епифитотии и други несреќи.

Законот за заштита и спасување е еден од ретките закони кој со директна законска обврска упатува на изработка и донесување на Процена на загрозеноста, во случајот, од природни непогоди, епидемии, епизотии, епифитотии и од други несреќи. Оваа Процена претставува основа за донесување на Планот за заштита и спасување. Постапката и начинот на нејзино изработување и донесување е уредена со Методологијата за содржината и начинотза проценување на опасностите и планирање на заштитата и спасувањето. Појавата на шумски пожари во Република Македонија претставува комплексен ризик, кој од година на година добива на интензитет и предизвикува сериозни штети и последици по шумското богатство и животната средина. Надлежните институции се соочуваат со се поголеми предизвици од аспект на успешно менаџирање на ризикот од шумски пожари и намалување на последиците

Заштитата и спасувањето како потсистем на глобалниот општествен систем, за да оди во чекор со него, мора да ги следи неговите промени и да врши соодветни промени. Новото време бара нова стратегија и организација на заштитниот процес, особено од аспект на потребите на XXI век, со што и заштитата, во класична смисла на зборот, се трансформира во продуктивна превенција.

Заштитата и спасувањето има посебно важна улога во општеството и претставува мерка на неговата социоекономска развиеност и благосостојба. Сведоци сме на бројни нуклеарни и хемиски несреќи, предизвикани сообраќајни несреќи и хаварии во железничкиот, патниот, воздушниот и водениот транспорт на опасни материи. Проблемите при транспортот и лоцирањето на опасни материи привлекуваат значајно внимание во јавното мислење. Предупредувањето е големо, а уште повеќе што нашата земја претставува природно и вештачки високопрометна раскрсница на внатрешен, регионален и меѓународен сообраќај. Заштитата и спасувањето во Републиката ги организираат и спроведуваат државните органи, органите на државната управа,

органите на единиците на локалната самоуправа, јавните претпријатија, јавните установи и служби, трговски друштва, здруженија на граѓани, граѓаните и силите за заштита и спасување, на начин уреден со овој закон, прописите донесени врз основа на овој закон, како и со нормативите, стандардите и правилата на техничката практика. Системот за заштита и спасување во државата се остварува преку:

-известување и предупредување за можните опасности и давање упатства за заштита,

-спасување и помош преку единствениот систем за известување,

-обука, тренинг и вежби за оспособување за заштита, спасување и помош,

-организирање на силите за заштита и спасување и воспоставување и одржување на другите форми на подготвеност за заштита, спасување и помош,

-мобилизација и активирање на силите и средствата за заштита и спасување,

-одредување и спроведување на заштитните мерки;

-отстранување на последиците од природни непогоди, и други несреќи, до обезбедување на основните услови за живот,

-идентификација и процена на опасностите и

-водење база на податоци на сите извори на ризици и опасности од природни непогоди и други несреќи, и изработка на процена на загрозеност од природни непогоди и други несреќи и планови за заштита и спасување и ажурирање на истите.

Заштитата и спасувањето во Републиката се засновува на следните основни начела:

-секое физичко и правно лице, во согласност со закон, одговара за неспроведување на предвидените мерки за заштита и спасување,

-секој има право на заштита и спасување од природни непогоди и други несреќи,

-во заштитата и спасувањето од природни непогоди и други несреќи приоритет имаат животот и здравјето на луѓето и

-податоците за опасностите и преземените активности за заштита и спасување од страна на надлежните органи и служби се јавни и мора транспарентно да се објават.

Република Северна Македонија е изложена и на други ризици и појава на катастрофи врз основа на тоа може да кажеме дека Република Северна Македонија се соочува со:

-Загрозеност на животните и производите од животинско потекло;

-Загрозеност на растенија и производи од растително потекло и

-Загрозеност од радиолошка, хемиска и биолошка контаминација од несреќи со радиоактивни, опасни материи и микроорганизми, како и РХБ неконвенционално оружје (оружје за масовно уништување).

За справување со овие закани во Република Северна Македонија, сите институции од јавниот и од приватниот сектор имаат свој удел, т.е. партиципираат во системот за заштита и спасување, поткрепено и уредено легислативно со закон и подзаконски акти, соодветно секоја мерка посебно. Во таа насока, сите тие се должни да учествуваат во организирање и спроведување на превентивните и оперативните мерки за заштита и спасување, во рамките на нивните надлежности, а согласно со уредбите за организација и спроведување на мерките за заштита и спасување како и плановите за заштита и спасување, за секоја мерка поодделно, и тоа:

- Радиолошка, хемиска и биолошка заштита;

- Спасување од урнатини;

- Заштита и спасување од поплави;

- Асанација на теренот;

- Засолнување и

- Заштита и спасување на животни и производи од животинско потекло.

Во системот за справување со катастрофи учествуваат сите органи на државната управа, трговски претпријатија, установи и служби:

- Дирекцијата за заштита и спасување;
- Центарот за управување со кризи;
- Министерството за внатрешни работи;
- Министерството за одбрана;
- Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство;
- Министерството за животна средина и просторно планирање;
- Министерството за здравство;
- Министерството за транспорт и врски;
- Министерството за труд и социјални работи;
- Министерството за образование и наука;
- Министерството за локална самоуправа;
- Единиците на локалната самоуправа;
- Територијалните противпожарни единици;
- Дирекцијата за радијациона сигурност;
- Институтот за јавно здравје;
- Агенцијата за храна и ветеринарство;
- Агенцијата за стокови резреви и
- Управата за хидрометеоролошки работи,.

Заштитата и спасувањето претставува поврзан процес за планирање, програмирање, организирање, раководење, командување, координирање, спроведување, финансирање и надзор за навремена и ефикасна превенција како и подготвување, дејствување и отстранување на причините и последиците од природни непогоди и други несреќи. Заради извршување на работите од заштитата и спасувањето од природни непогоди и други несреќи се основа Дирекцијата за заштита и спасување, како самостоен орган на државната управа со својство на правно лице. Во остварувањето на заштитата и спасувањето, Дирекцијата ги врши следните работи:

- го организира и подготвува системот за заштита и спасување.

- предлага мерки за опремување и развој на системот за заштита и спасување во Републиката,

- обезбедува навремено ангажирање и ефикасна употреба на подрачните сили за заштита и спасување и тимовите за брз одговор;

- се грижи за целосно вградување на мерките за заштита и спасување;

- ги согледува потребите за развој и врши опремување на републичките сили за заштита и спасување;

- се грижи за обезбедување на материјалните резерви за потребите на заштитата и спасувањето;

- врши контрола и оцена на подготвеноста на силите за заштита и спасување;

- организира и спроведува обука, тренинг и вежби за потребите на заштитата и спасувањето;

- утврдува нормативи и стандарди за системот за заштита и спасување во Републиката.

Трговските друштва, јавните претпријатија, установите и службите во рамките на својот деловен процес се должни да ги организираат заштитата и

спасувањето на вработените и имотот, да се подготвуваат и да преземаат превентивни мерки и активности за отстранување на последиците, како и да извршуваат и други задачи во врска со заштитата и спасувањето

Субјектите се должни во зависност од бројот на вработените, видот на дејноста, застапеноста на опасни материи во процесот на производството, локацијата и другите услови значајни за заштитата и спасувањето да донесат и изработат процена на загрозеност и план за заштита и спасување. Субјектите кои со своето работење можат да го загрозат животот и здравјето на луѓето, или пак да предизвикаат штетни последици по животната средина, се должни на свој трошок да воспостават и одржуваат систем за благовремено предупредување и служби и сили за навремено реагирање, како и да софинансираат пропорционален дел од подготовките на единицата на локалната самоуправа, според обем и степен на загрозеност кој ја предизвикува нивниот деловен процес.

Заштитата и спасување од природни непогоди, епидемии, епизоотии, епифитотии и други несреќи во мир се остварува во согласност со законите и другите прописи што ја регулираат дејноста на субјектите.

4.1. Права и должности на граѓаните во заштитата и спасувањето

Во остварувањето на заштитата и спасувањето во државата, граѓаните ги имаат следниве права и должности:

а) да учествуваат во заштитата и спасувањето,

б) да извршуваат материјална обврска и

в) да се оспособуваат и подготвуваат за самозаштита.

4.1.1. Учество во заштитата и спасувањето

Должност за учество во силите за заштита и спасување имаат работоспособните граѓани со навршени 18 години живот до наполнети 55 години живот за мажи, односно 50 години живот за жени. Должноста на

граѓаните за учество во заштитата и спасувањето се остварува во силите за заштита и спасување. Од должноста за учество во заштитата и спасувањето се ослободуваат бремени жени, мајки и самохрани родители и старатели кои имаат или се грижат за дете до седум години, односно за две или повеќе деца до десет години. Граѓаните се должни да се јавуваат на поканите за учество во заштитата и спасувањето кои им се доставени од надлежен орган. Должност во заштитата и спасувањето имаат сите работоспособни граѓани. Ангажирање на граѓаните во силите за заштита и спасување врши органот што ги формирал силите. Начинот и времетраењето на ангажирањето на граѓаните во заштитата и спасувањето со Уредба ги пропишува Владата.

4.1.2. Извршување на материјална обврска

За потребите на заштитата и спасувањето и при изведувањето на вежбовни активности во мир, граѓаните на барање на Дирекцијата се должни да даваат на користење возила, машини, земјиште, објекти и другиматеријални средства, запрежен и товарен добиток. Евиденција и распоредување на средствата и добитокот врши Министерството за одбрана. По барање на Министерството за одбрана граѓаните се должни да даваат податоци за материјалните средства и добитокот.

Сопствениците на материјалните средства и добитокот се должни за секоја промена на податоците од значење за водење на евиденцијата да го известат Министерството за одбрана во рок од осум дена од денот на настанување на промената. За користењето на средствата и добитокот од на давачите им припаѓа надоместок за нивно користење и надоместок за нивно оштетување или уништување. Дневниот надоместок за користење на средствата и добитокот изнесува до 30% од просечната месечна нето плата по работник објавена во месецот пред давањето на средствата и добитокот, а надоместокот за нивно оштетување или уништување не може да биде помал од пазарната вредност на средствата односно добитокот што истите ја имале во времето кога биле оштетени или уништени, определена врз основа на

елементите со помош на кои според обичаите во зависност од времето и местото на пазарот се утврдува пазарната цена Поблиски прописи за видот на средствата и добитокот, за начинот на водење на евиденцијата и за поблиско определување на висината на надоместокот за нивно користење, оштетување и уништување донесува Владата.

Должност за давање на средства и добиток во заштитата и спасувањето имаат и странски државјани кои постојано живеат на територијата на државата, како и странските трговски друштва и странски трговци - поединци, односно нивни претставништва и други организациски единици во државата. За извршување на правата и должностите граѓаните повикани од надлежен орган се должни да се јават на органот, во место и време означени во поединечната покана или општиот повик. Правата и должностите се однесуваат и на трговските друштва, јавните претпријатија, установите и службите.

4.1.3. Оспособување и подготвување за самозаштита

Граѓаните имаат право и должност да се оспособуваат и подготвуваат за лична и заемна заштита, како и да спроведуваат пропишани мерки за заштита и спасување. Должноста на граѓаните за оспособување се остварува преку организирани форми на оспособување.

4.2. Здруженија на граѓани, хуманитарни и невладини организации

Во заштитата и спасувањето од природни непогоди, епидемии, епизоотии, епифитотии и други несреќи, врз основа на закон и меѓународни договори можат доброволно да учествуваат и здруженија на граѓани, хуманитарни и невладини организации по претходно добиена согласност од надлежниот орган на единицата на локалната самоуправа, односно органот на државната управа што раководи со заштитата и спасувањето, кој наедно и го координира нивното учество во согласност со планските решенија за спроведување на активноста**.** Здруженијата на граѓани, доколку ги исполнуваат пропишаните критериуми за

кадровски и материјално-технички услови, можат да учествуваат во заштитата и спасувањето врз основа на однапред склучен договор со надлежниот орган на единицата на локалната самоуправа, односно надлежниот орган на државната управа кој ги организира и раководи заштитата и спасувањето, во кој поконкретно се утврдуваат обврските на договорните страни. Надлежните органи имаат обврска да софинансираат дел од подготовките кои пред сé се однесуваат на опремување и обучување на членовите на здружението на граѓани. Здружението на граѓани, е одговорно за квалитетно и навремено извршување на определените задачи утврдени согласно со Планот за заштита и спасување. Начинот и почетокот на извршувањето на задачите, при учеството во заштитата и спасувањето на здруженијата на граѓани, со упатство го пропишува директорот на Дирекцијата.

Начинот и постапката за добивање согласност, како и критериумите за исполнување на кадровски и материјално-технички услови за учество во заштита и спасување, со уредба ги пропишува Владата.

4.3. Мерки за заштита и спасување

Системот за заштита и спасување е поврзан процес на фази: превенција, намалување на последиците, подготвеност, одговор и обновување кои се вклопени во развојните планови и обезбедуваат спроведување постапни мерки за заштита и спасување на локално, национално, регионално и меѓународно ниво. Заштитата и спасувањето на луѓето, животната средина, материјалните добра, природните богатства, животинскиот и растителниот свет и културното наследство од природни непогоди и други несреќи во мир, кризна, вонредна и воена состојба, се уредени со Законот за заштита и спасување.

Превенцијата во системот за заштита и спасување е интегрирана легислативно како преку инспекцискиот надзор и контрола, така и преку уредување на просторот, при изградба на објекти и инфраструктура, во проектната документација на објектите и технолошките процеси. Намалување на последиците се воспоставува со идентификување и проценување на опасностите на национално и локално ниво со детално и конкретно

разработување на сите променливи фактори и ажурирање, мапирање на ризиците и процена на ризиците како и конкретни активности како изградба на објекти отпорни на сеизмички дејства, регулирање на водотеците и изградба на системи за одбранбени насипи.

Подготвеноста за ефикасен одговор се согледува во планирањето на краток, среден и долг рок на системот за заштита и спасување со нивно буџетирање, преку годишните програми за заштита и спасување на национално и на локално ниво.

Одговорот се остварува со мобилизација на капацитетите во луѓе и опрема и воспоставен начин на раководење и командување преку штабовите за заштита и спасување и Главниот штаб. Начинот на ангажирање се уредува со Законот за заштита и спасување и други подзаконски акти. Обновувањето како фаза е неминовно во целиот овој процес, а веќе започнува во претходната фаза одговор, конкретно во активности и мерки кои се спроведуваат за отстранување на последиците, и тоа: процена на штетите и последиците од природни непогоди и други несреќи, асанација, обезбедување и давање помош на загрозено и настрадано население,и друго.

Поделба на мерките за заштита и спасување, согласно со Законот за заштита и спасување се:

- Урбанистичко-технички мерки(засолнување, заштита и спасување од поплави заштита и спасување од пожари, експлозии и опасни материи заштита од неексплодирани убојни и други експлозивни средства);

- Хуманитарни мерки (прва медицинска помош; заштита и спасување на животни и производи од животинско потекло; заштита и спасување на растенија и производи од растително потекло, и асанација на теренот.) и

- Урбанистичко-технички мерки (засолнување, заштита од поплави, заштита и спасување од пожари, експлозии и опасни материи,заштита од спасување од сообраќајни несреќи, неексплодирани убојни и други експлозивни

средства, заштита и спасување од урнатини, заштита и спасување од техничко-технолошки несреќи).

4.3.1. Засолнување

Засолнувањето опфаќа планирање, изградба, одржување и користење на јавните засолништа, одржување и користење на изградените засолништа и на другите заштитни објекти за заштита на населението, материјалните добра и културното наследство на државата.

Јавните засолништа се планираат согласно со програмата на Владата за мерките за заштита и спасување и програмата на единиците на локалната самоуправа за мерките за заштита и спасување, а истите се вградени во урбанистичките планови. Јавните засолништа според отпорноста се градат како засолништа за основна заштита, во согласност со техничките нормативи за изградба на јавни засолништа што ги донесува директорот на Дирекцијата.

Државата има обврска за изградба на јавни засолништа само во случај на исклучително загрозени објекти што ќе ги утврди Дирекцијата врз основа на геолошко - хидролошките и сеизмичките карактеристики на земјиштето и на капацитетот на задоволување на потребите за засолнување. Единиците на локалната самоуправа имаат обврска да градат јавни засолништа со кои ќе ги задоволат потребните капацитети за засолнување на луѓето, материјалните добра и културното наследство на своето подрачје.

Начинот на изградба на јавните засолништа и одржувањето и користењето на веќе изградените засолништа и други заштитни објекти и определување на потребниот број на засолнишни места со уредба ги уредува Владата.

Тековното и инвестиционото одржување на засолништата го вршат сопствениците или корисниците на истите. При опасност засолништето мора да се доведе во функција за основната намена во рок од 48 часа, со непречен пристап за лицата за кои е наменето.

Одржувањето, сервисирањето на средствата и опремата во сите засолништа и атестирањето го вршат трговски друштва, јавни претпријатија, установи и служби регистрирани за таква дејност, кои што имаат вработени лица со лиценца за вршање на таква дејност согласно со закон.

Градежни зафати со кои се намалува заштитното својство на засолништето не се дозволени. Засолништата и другите заштитни објекти можат да се издаваат под закуп, под услов да не се наруши нивната примарна заштитна функција. Засолништата другите заштитни објекти се издаваат под закуп од страна на нивните сопственици, а за засолништата и другите заштитни објекти чиј сопственик е непознат, издавањето го врши Дирекцијата. Издавањето на засолништата другите заштитни објекти под закуп се врши согласно со закон. Дирекцијата води евиденција за изградените засолништа и другите заштитни објекти.

Начинот на водење на евиденцијата за изградените засолништа и другите заштитни објекти го пропишува директорот на Дирекцијата.

4.3.2. Заштита и спасување од поплави

Заштитата и спасувањето од поплави опфаќа регулирање на водотеците, изградба на заштитни објекти, одржување и санирање на оштетените делови на заштитните објекти, набљудување и извидување на состојбите на водотеците и високите брани, заштитните објекти и околината, обележување на висинските коти на плавниот бран, навремено известување и тревожење на населението во загрозеното подрачје, спроведување на евакуација на населението и материјалните добра од загрозеното подрачје обезбедување на премин и превоз преку вода, спасување на загрозените луѓе на вода и под вода, црпење на водата од поплавените објекти и извлекување на удавените, обезбедување на населението во поплавените подрачја со основните услови за живот и учество во санирање на последиците предизвикани од поплавата.

4.3.3.Заштита и спасување од пожари, експлозии и опасни материи

Заштитата и спасувањето од пожари, експлозии и опасни материи опфаќа мерки и активности од нормативен, оперативен, организационен, надзорен, технички, образовен, воспитен и пропаганден карактер. Заштитата и спасувањето од пожари, експлозии и опасни материи се планира, организира и спроведува во сите средини, објекти и места со превентивни и оперативни мерки.

Превентивни мерки за заштита и спасувањето од пожари, експлозии и опасни материи, се активности кои се планираат и спроведуваат со просторното и урбанистичкото планирање и со примената на техничките нормативи при проектирање и изградба на објектите.

Директорот на Дирекцијата ја утврдува содржината на елаборатот за заштита од пожари, експлозии и опасни материи. Директорот на Дирекцијата ги пропишува мерките за заштита од пожари, експлозии и опасни материи. Одредбата ги опфаќа сите објекти, освен станбените објекти со висина на венецот до 10 метри и јавните објекти со капацитет за истовремен престој до 25 лица. За објектите на кои не се однесува одредбата, се применуваат важечки мерки, нормативи и стандарди кои се однесуваат на заштита и спасување.

Во објекти и простори во коишто се произведуваат, преработуваат, користат и складираат опасни материи, ако природата на работата не е поврзана со таква потреба, се забранува:

- употреба на отворен оган, светилки со пламен и средства за палење,
- користење на грејни уреди со отворен оган, вжарена и прекумерна загреана површина,
- складирање на материи со опасност од самозапалување,
- користење уреди и инсталации кои можат да предизвикаат пожари и експлозии;
- движење и престој на неповикани лица и
- употреба на алат кој создава искри.

.

Запаливи материи не треба да се складираат на отворен простор поблиску од 6 метри од објкетот, на мансардите во згради, столбишта, ходници

и други комуникации. Отпадните и други запаливи материи треба да се отстрануваат, односно складираат на посебно определени противпожарно обезбедени места, кои не претставуваат опасност за непосредната околина. Физичките лица при употреба на уреди, средства и отворен оган, се должни истите да ги користат на начин да не ја загрозуваат околината и да не предизвикаат пожари или експлозии.

Инсталациите, уредите и постројките треба да се изведуваат на начин да не претставуваат опасност за предизвикување на пожари и експлозии. Државните органи, органите на државната управа, единиците на локалната самоуправа, јавните претпријатија, јавните установи, трговските друштва, трговците поединци и други правни лица, во согласност со закон се должни да имаат соодветни уреди и инсталации за заштита од пожари и експлозии, друга противпожарна опрема, средства за гасење на пожари и противпожарни апарати. Субјектите се должни да донесат правилник за заштита од пожари и експлозии на кој согласност дава Дирекцијата. Содржината на правилникот за заштита од пожари и експлозии ја пропишува директорот на Дирекцијата. Уредите, инсталациите опремата и средствата, задолжително треба да се наоѓаат на одредени места, да се одржуваат во исправна состојба, да бидат посебно обележани и секогаш достапни за употреба, согласно со закон. Државните органи, органите на државната управа, единиците на локалната самоуправа, јавните претпријатија, јавните установи, трговските друштва, трговците поединци и други правни лица, чии објекти се наоѓаат на терени на кои нема водоводна мрежа, се должни потребниот проток и притисок на вода за гаснење на пожари да го обезбедат со изградбата на бунари, резервоари, изведба на патишта до изворите за вода или на друг соодветен начин. Јавното претпријатие или трговското друштво што стопанисува со водоводната мрежа во населено место е должно да обезбеди улична хидрантска мрежа во сите делови на населеното место, соодветно да ја обележи, редовно да ја одржува во исправна состојба и редовно да врши контрола на проточниот капацитет и притисок на вода во хидранската мрежа, а најмалку еднаш годишно во најкритичниот период, како и да ја стави на располагање техничката документација на противпожарната единица на неговото подрачје. Техничките

нормативи за хидрантската мрежа за гаснење на пожари ги пропишува директорот на Дирекцијата.

Противпожарната стража се организира особено во следниве случаи:

- за време на одржување на јавни собири и приредби, каде што постои зголемена опасност од појава на пожари,

- при преточување на запаливи течности и гасови во количества над 5 метри кубни;

- при заварување, употреба на отворен пламен или алат што искри во простор кој не е посебно прилагоден за таа намена, доколку постои зголемен ризик за настанување на пожар,

- на отворен простор (шуми, национални паркови, зашитени подрачја, новопошумена површина, парк-шуми, пасишта и земјоделска површина), во време кога постои зголемена опасност за настанување на пожар и

- заради контрола на опожарена површина и објекти.

4.3.4. Заштита од неексплодирани убојни и други експлозивни средства

Заштитата од неексплодирани убојни и други експлозивни средства опфаќа пребарување на теренот и пронаѓање, пронаѓање на неексплодираните убојни средства, обележување и обезбедување на теренот, онеспособување и уништување на сите видови на неекслодирани убојни и други експлозивни средства како и трнспорт до определеното и уреденото место за уништување и безбедносни мерки за време на транспортот. Онеспособување и уништување на сите видови на неексплодирани убојни и други експлозивни средства се врши на местото на пронаоѓање, ако за тоа постојат безбедносни услови. Ако не се исполнети условите, уништувањето на неексплодирани убојни и други експлозивни средства се врши на предходно определени и уредени места за таа намена. Стандардните оперативни процедури за заштита од неексплодирани убојни и други експлозивни средства ги пропишува директорот на Дирекцијата.

4.3.5. Заштита и спасување од урнатини

Заштитата и спасувањето од урнатини опфаќа превентивни и оперативни мерки.

Превентивни мерки за заштита од уривање се активностите кои се планираат и спроведуваат со просторното и урбанистичкото планирање и со примена на техничките нормативи при проектирање и изградба на објектите.

Оперативни мерки за спасување од урнатини се активностите за извидување на урнатините, пронаоѓање на затрупаните, осигурување на конструкцијата на оштетените и поместените делови на објектите заради спречување на дополнително уривање, преземање на мерки за заштита од дополнителни опасности, извлекување на затрупаните, давање на прва медицинска помош и извлекување на материјалните добра.

4.3.6. Заштита и спасување од техничко-технолошки несреќи

Заштитата и спасувањето од техничко-технолошките несреки опфака преземање на превентивни и оперативни мерки во индустриските објекти, кои во производниот процес употребуваат материи или постројки што предизвикуваат висок степен на загрозеност на луѓето и материјалните добра. Превентивни мерки за заштита и спасување од техничко - технолошките несреќи се активности кои се планираат и спроведуваат со просторното и урбанистичкото планирање, со примена на техничките нормативи при проектирање и изградба на индустриски објекти, редовно одржување на инсталациите и опремата, како и примена на прописите од областа на безбедноста и здравјето при работа. Оперативни мерки за заштита и спасување од техничко- технолошките несреќи се активностите за спречување на настанување и намалување и остранување на предизвиканите последици.

4.3.7. Спасување од сообраќајни несреќи

Спасувањето од сообраќајни несреќи опфаќа мерки и активности за спасување при настанати големи несреки во патниот, железничкиот, воздушниот и водениот сообраќај во кои има поголем број повредени и загинати лица и/или е

предизвикана голема штета. Оперативните мерки за спасување се активности за извидување, пронаоѓање и извлекување на повредените и загинати лица, укажување прва медицинска помош и транспорт до соодветните здравствени установи, како и учество при отстранување на последиците предизвикани од сообраќајните несреќи.

4.3.8. Згрижување на настрадано и загрозено население

Згрижувањето опфаќа прифаќање, сместување и обезбедување на основни услови за живот на настраданото и загрозеното население. државата и единиците на локалната самоуправа се должни да обезбедат сместување и итно згрижување на населението, кое поради природни непогоди и други несреќи, останало без дом и средства за живеење и кое поради загрозеност се задржува надвор од своето место на живеење. Државата и единиците на локалната самоуправа од кои се згрижува населението ги покриваат трошоците за сместување и обезбедување на основните услови за живот.

4.3.9. Радиолошка, хемиска и биолошка заштита

Радиолошката, хемиската и биолошката заштита опфаќа мерки и активности за заштита на луѓето, добитокот и растенијата, со навремено откривање, следење и контрола на опасностите од последиците од несреќи со опасни материи, како и последиците од радиолошки, хемиски и биолошки агенси и преземање на мерки и активности за остранување на последиците од нив. Сопствениците на објекти во кои се произведуаат и складираат опасни материи, сопствениците на транспортни средсва, сопствениците и корисниците на објектите и уредите кои се наменети за јавно снабдување со вода, производство, сообраќај и складирање на прехранбени производи, лекарства и сточна храна, јавните здравствени служби, како и сопствениците на објекти во кои се врши згрижување и образование на децата, се должни да обезбедат заштитни средства и да ги спроведуваат стандардите и процедурите за радиолошка, хемиска и биолошка заштита.

4.3.10. Заштита и спасување на растенија и производи од растително потекло

Заштита и спасување на растенија и производите од растително потекло опфака превентивни и оперативни мерки и активности за заштита од растителни болести, штетници, плевели, радиолошка, хемиска и биолошка контаминација и други видови на загрозување. Превентивни мерки за заштита и спасување на растенијата и производите од растително потекло ги спроведуваат надлежните органи и институции во нивното секојдневно работење. Во спроведување на оперативните мерки, покрај надлежните органи и институции учествува и Дирекцијата со своите единици и тимови.

4.3.11. Асанација на теренот

Асанација на теренот опфаќа пронаоѓање, собирање, идентификација, транспорт и погребување на загинати и умрени лица, собирање, транспорт и закоп на угинати животни, собирање и уништување на сите видови отпадни и други опасни материи што го загрозуваат животот и здравјето на луѓето, дезинфекција, дезинсекција и дератизација на теренот и објектите како и асанација на објектите за водоснабдување. Организацијата на мерките за заштита и спасување опфаќа планирање и подготвување на активности за спроведување на мерки за заштита и спасување. Мерките за заштита и спасување се остваруваат преку организирање на дејства и постапки од превентивен и оперативен карактер, кои ги подготвуваат и спроведуваат државата (преку органите на државната управа во областите за кои се основани), единиците на локалната самоуправа, трговските друштва, јавните претпријатија, установите и службите. Спроведувањето на мерките за заштита и спасување од членот 61 на овој закон, посебно за секоја, со уредба го уредува Владата. Органите на државната управа, органите на единиците на локалната самоуправа,

трговските друштва, јавните претпријатија, установите и службите, се должни да ја предвидат и планираат организацијата на спроведувањето на мерките за заштита и спасување и да спроведат мерки кои се во функција на превенцијата.

Во функција на превенција се следниве мерки и активности:

- изработка на Процена на загрозеност за можни опасности и План за заштита и спасување од проценетите опасности,
- вградување на предвидените и планираните мерки за заштита и спасување во редовното планирање и работа;
- уредување на просторот и изградба на објекти, во функција на заштита и спасување,
- воспоставување на организација и систем потребни за заштита и спасување и
- обезбедување на материјална база, персонал и други ресурси потребни за извршување на планираната организација.

Мерките за заштита и спасување задолжително се применуваат:

- при планирањето и уредувањето на просторот и населбите,
- во проектите, за објекти и технолошки процеси наменети за складирање, производство и употреба на опасни материи, нафта и нејзини деривати, енергетски гасови, јавниот сообракај, црна и обоена металургија, како и за јавна, административна, културна, туристичко-угостителска дејност; и
- при изградба на објекти и инфраструктура.

Начинот на применувањето на мерките за заштита и спасување, при планирањето и уредувањето на просторот и населбите, во проектите и при изградба на објектите, како и учество во техничкиот преглед, Владата го уредува со уредба.

Во функција на уредувањето на просторот задолжително се обезбедува:

- изградба на објекти отпорни на сеизмички дејства,
- регулирање на водотоците и изградба на систем на одбранбени насипи,
- изградба на снегозаштитни појаси и пошумување на голините,
- обезбедување на противпожарни пречки,

- изградба на објекти за заштита и
- изградба на потребната инфраструктура.

За навремено предупредување на населението за можни опасности и превенција од нив, во рамките на системот за заштита и спасување во државата се воспоставува:

- набљудување, јавување и известување и
- организација за извршување на функции за заштита и спасување во рамките на редовната дејност.

За ефикасна заштита на населението и материјалните добра, граѓаните на Републиката, единиците на локалната самоуправа, трговските друштва, јавните претпријатија, установите задолжително обезбедуваат средства за лична и колективна заштита, материјално - технички средства потребни за спроведување на мерките за заштита и спасување и за силите за заштита и спасување и соодветно обучен персонал.

Оперативни функции на мерките за заштита и спасување се:

- активности и мерки за заштита во случај на непосредна опасност,
- активности и мерки за заштита и спасување за време на траење на опасноста; и
- активности и мерки за отстранување на последиците.

Активности и мерки за заштита и спасување кои задолжително се преземаат во случај на непосредна опасност се:

- прибирање на податоци за можната опасност,
- ставање во функција на системот за врски и известување на учесниците во заштитата и спасувањето,
- известување на граѓаните и на надлежните и одговорните лица задолжени за заштита и спасување;
- зголемена готовност и активирање на надлежните органи на државна управа, надлежните институции и на силите за заштита и спасување,

- обезбедување на јавниот ред и мир во загрозеното подрачје; и
- преземање на други мерки поврзани со заштитата и спасувањето.

Активности и мерки кои задолжително се преземаат за време на опасноста се:

- самозаштитни активности на граѓаните и правните лица,
- употреба на силите за заштита и спасување,
- спроведување на евакуација и згрижување на населението и материјалните добра,
- преземање на мерки и активности за спречување на ширењето на опасноста ипоследиците од нив и
- усогласување на активностите кај сите учесници во заштитата и спасувањето.

Активности и мерки кои задолжително се спроведуваат за отстранување на последиците се:

- процена на штетите и последиците,
- санација на подрачјето зафатено со несреќата,
- обезбедување и давање на неопходна помош на загрозеното и настраданото населени,
- спроведување на здравствени и хигиено-епидемиолошки мерки,
- спроведување на мерки за заштита на животните и растенијата и производите од нив; и
- организирање на снабдувањето и на комуналните услуги заради брзо нормализирањена животот.

4.4. Сили за заштита и спасување

4.4.1. Општо за силите за заштита и спасување

Заради заштита и спасување на луѓето и материјалните добра од природни непогоди, и други несреќи се формираат единици и штабови за заштита и спасување (во натамошниот текст: сили за заштита и спасување). Силите за

заштита и спасување се формираат како републички и просторни сили за заштита и спасување.

Републичките сили за заштита и спасување се формираат за дејствување во подрачјата на определен број на општини, кои според своите природни географски карактеристики претставуваат заокружена целина. Републичките сили за заштита и спасување ги формира државата. Просторните сили за заштита и спасување се формираат за дејствување на подрачјето на општината, а ги формираат единиците на локалната самоуправа, трговските друштва, јавните претпријатија, установите и службите. Видот, големината и организирањето на силите за заштита и спасување со уредба ги уредува Владата.

4.4.2. Пополнување на силите за заштита и спасување

Силите за заштита и спасување имаат постојан и резервен состав. Постојаниот состав на силите за заштита и спасување го сочинуваат вработените во Дирекцијата, тимовите и територијалните професионални противпожарни единици. Резервниот состав на силите за заштита и спасување го сочинуваат воените обврзници во резерва доколку не се ангажирани во Армијата на Република Македонија и граѓаните кои имаат должност за учество во силите за заштита и спасување. Припадниците во постојаниот и резервниот состав на силите за заштита и спасување кои се воени обврзници во резерва, не можат истовремено да бидат ангажирани во резервниот состав на Армијата на Република Македонија. Материјалните средства на силите за заштита и спасување се обезбедуваат од Буџетот на Република Македонија. Материјалните средства на силите за заштита и спасување се обезбедуваат од буџетот на општината и правните лица од кои се формирани. Дирекцијата склучува договор и со физички и правни субјекти со кои се уредуваат обврските за ставање на располагање на материјално-техничките средства и опремата и вршење на други услуги за силите за заштита и спасување. Пополнувањето на резервниот состав на силите за заштита и спасување со воени обврзници во резерва и средства од материјалната обврска го врши Министерството за

одбрана. Пополнувањето на резервниот состав на силите за заштита и спасување со обврзници. Начинот на пополнувањето на резервниот состав на силите за заштита и спасување и средствата од материјална обврска се уредува со уредба на Владата.

4.4.3. Подготвеност и мобилизација на силите за заштита и спасување

Подготвеност на силите за заштита и спасување опфаќа преземање на организациски, безбедносни, стручни и други мерки и активности заради зголемување на подготвеноста за извршување на задачи во заштитата и спасувањето. Мобилизацијата опфаќа активности и постапки со кои организираните сили за заштита и спасување преминуваат во состојба на готовност за извршување на задачите. Одлука за зголемување на подготвеноста и за мобилизација на силите за заштита и спасување донесува директорот на Дирекцијата. Одлука за зголемување на подготвеноста и за мобилизација на просторните сили за заштита и спасување донесува и надлежниот орган што ги формира. Одлука за ангажирање на републичките сили за заштита и спасување донесува директорот на Дирекцијата, а за просторните сили надлежниот орган кој ги формира. Начинот на подготвувањето и спроведувањето на подготвеноста и мобилизацијата на силите за заштита и спасување со уредба го уредува Владата.[4]

4.4.4. Материјално обезбедување на силите за заштита и спасување

Под материјално обезбедување на силите за заштита и спасување, во смисла на овој закон се подразбира снабдувањето на силите со опрема и материјално-технички средства за извршување на задачите, исхрана, сместување и санитетско обезбедување. Материјалното обезбедување на републичките сили за заштита и спасување го организира и спроведува Дирекцијата, а за просторните сили органот кој ги формира. За материјалното обезбедување за заштита и спасување на настраданите се обезбедуваат

[4] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.dzs.gov.mk/public/storage1/files/zakon_2.pdf

потребни резерви на материјални средства. Видот и обемот на резервите на материјални средства за заштита и спасување со уредба ги пропишува Владата.

4.4.5. Употреба на силите за заштита и спасување

Во услови на природни непогоди, и други несреќи, силите за заштита и спасување дејствуваат како единствен систем на заштитата и спасувањето. Просторните сили за заштита и спасување во трговските друштва, јавните претпријатија, установите и службите, во услови на природни непогоди, и други несреќи се употребуваат од страна на органот кој ги формира. Просторните сили за заштита и спасување во услови на природни непогоди, и други несреќи се употребуваат од страна на општината во која се настанати природните непогоди, и другите несреќи. Во условите кога не можат да се отстранат последиците од природните непогоди, и другите несреќи, по барање од градоначалникот на општината во која тие се настанати, со одлука на директорот на Дирекцијата се употребуваат републичките сили за заштита и спасување. Републичките сили за заштита и спасување можат да се употребуваат и за укажување помош во странство.

4.4.6. Раководење и командување со силите за заштита и спасување

Со силите за заштита и спасување и со другите учесници ангажирани во заштитата и спасувањето, раководат штабови за заштита и спасување. Со силите за заштита и спасување командуваат командантите на штабови за заштита и спасување, а на терен командирите на единиците. Командувањето со силите за заштита и спасување се заснова врз принципите на едностарешинство, субординација и единство во командувањето при употребата на силите и средствата и обврската за извршување на наредбите на претпоставениот старешина. Наредбите на претпоставениот старешина на силите за заштита и спасување не се извршуваат ако нивното извршување претставува кривично дело.

Командантот на Главниот штаб за заштита и спасување за својата работа е одговорен пред Владата, а командантите на подрачните штабови пред

директорот на Дирекцијата. Командантот на просторниот штаб за заштита и спасување и командирите на единиците од просторните сили за заштита и спасување ги именува и се одговорни пред надлежниот орган кој ги формира. Единицата на силите за заштита и спасување има команда и командир на единицата. Командата и командирот на единиците што ги формира државата ги поставува директорот на Дирекцијата, а командите и командирите на единиците на просторните сили за заштита и спасување ги поставува надлежниот орган кој ги формира.

Начинот на раководење и командување со силите за заштита и спасување со уредба ги пропишува Владата.

4.4.7. Ознаки и униформи на силите за заштита и спасување, обележување на возилата и воздухопловите, на објектите, на средствата за заштита и спасување и на градбите и инсталациите што содржат опасни сили

Припадниците на силите за заштита и спасување носат униформи со ознаки пропишани од директорот на Дирекцијата за заштита и спасување за време на нивното ангажирање во услови на мир и вонредна состојба. Припадниците на силите за заштита и спасување носат униформи со меѓународниот знак за распознавање на цивилната заштита во случај на воена состојба. Припадниците на силите за заштита и спасување во случај на воена состојба се легитимираат со легитимации на кои е истакнат меѓународниот знак за распознавање на цивилната заштита. Содржината, формата и начинот на издавање и одземање на легитимацијата на која е истакнат меѓународен знак за распознавање на цивилната заштита ги пропишува директорот на Дирекцијата.

Возилата и воздухопловите на Дирекцијата имаат обележја на Дирекцијата и светлосни и звучни уреди кои се користат во услови на мир и вонредна состојба. Возилата и воздухопловите што се користат за извршување на задачи во заштитата и спасувањето можат да имаат вградено светлосни и звучни уреди и обележја. Во случај на воена состојба возилата и воздухопловите на Дирекцијата и возилата и воздухопловите што ќе се користат за извршување

на задачи во заштитата и спасувањето се обележуваат со меѓународниот знак за распознавање на цивилната заштита.

Меѓународниот знак за распознавање на цивилната заштита е рамнокрак син триаголник на портокалово поле.

Функционалните ознаки на припадниците на силите за заштита и спасување, бојата, светлосните и звучните уреди и обележја на возилата и воздухопловите за заштита и спасување што се користат во мир и вонредна состојба и начинот на истакнување на меѓународниот знак за распознавање на цивилната заштита во случај на воена состојба на униформата и функционалните ознаки на припадниците на силите за заштита и спасување, обележувањето на возилата и воздухопловите, на објектите, на средствата за заштита и спасување и на градбите и инсталациите што содржат опасни сили со уредба ги пропишува Владата.

4.5. САМОЗАШТИТА

Самозаштита претставува форма на активност на граѓаните за спречување на настанувањето или за ублажување на последиците од природните непогоди, и други несреќи кои можат да влијаат на нивното здравје и живот. Подготвувањето на граѓаните за самозаштита се остварува со обучување во образовните институции и преку информирање на граѓаните. Содржината и начинот на спроведување на обучувањето за самозаштита во образовните институции ги пропишува министерот належен за работите од областа на образованието и науката во согласност со директорот на Дирекцијата. Подготвувањето на граѓаните за самозаштита преку информирање на граѓаните го врши Дирекцијата.

4.6.НАБЉУДУВАЊЕ И ИЗВЕСТУВАЊЕ

Набљудувањето опфаќа активности за откривање и следење на опасностите од природни непогоди, и други несреќи кои можат да ги загрозат луѓето, животните, растенијата, материјалните добра и културното наследство во

секојдневното работење на Дирекцијата. Известувањето на граѓаните заради заштита и спасување се врши преку единствениот систем за известување.

4.7. ОБУЧУВАЊЕ ЗА ЗАШТИТА И СПАСУВАЊЕ

Обучувањето за заштитата и спасувањето опфаќа основна, дополнителна и специјализирана обука, тренинг и вежби за стекнување неопходни стручни и други знаења за извршување на задачи во заштитата и спасувањето на припадниците на силите за заштита и спасување. Во Центарот за обука се врши оспособување за основна, дополнителна и специјализирана обука, тренинг и вежби на припадниците на силите за заштита и спасување, врз основа на наставни планови и програми. Содржината и начинот на спроведувањето на обучувањето за заштита и спасување се врши според наставни планови и програми за обучување за заштита и спасување што ги донесува директорот на Дирекцијата. Обучувањето на силите за заштита и спасување што ги формира Републиката го организира и спроведува Дирекцијата во Центарот за обука. Обучувањето на раководниот и командниот кадар од просторните сили за заштита и спасување што ги формира општината го организира и спроведува Дирекцијата во Центарот за обука на товар на општината. Обучувањето на просторните сили за заштита и спасување во правните субјекти го организира и спроведува органот кој ги формира. Обучување на просторните сили за заштита и спасување со специјализирана обука може да се врши и во Центарот за обука на товар на оној што ги формира.

Републички сили се формирани за дејствување во следните општини: Берово, Битола, Валандово, Велес, Виница, Гевгелија, Гостивар, Дебар, Делчево, Демир Хисар, Кавадарци, Кичево, Кочани, Кратово, Крива Паланка, Крушево, Куманово, Македонски Брод, Неготино, Охрид, Прилеп, Пробиштип, Радовиш, Ресен, Свети Николе, Струга, Струмица, Тетово, Штип и Градот Скопје. Овие сили ги формира Република Македонија. Просторни сили: се формираат за дејствување во подрачјето на општината, а ги формираат единиците на локалната самоуправа, трговските друштва, јавните претпријатија, установи и служби.

4.8. Пополнување на силите за заштита и спасување

Силите за заштита и спасување имаат постојан и резервен состав. Постојаниот состав на силите за заштита и спасување го сочинуваат вработените во Дирекцијата, тимовите и територијалните професионални противпожарни единици. Резервниот состав на силите за заштита и спасување го сочинуваат воените обврзници во резерва доколку не се ангажирани во Армијата на Република Македонија и граѓаните кои имаат должност за учество во силите за заштита и спасување. Припадниците во постојаниот и резервниот состав на силите за заштита и спасување кои се воени обврзници во резерва, не можат истовремено да бидат ангажирани во резервниот состав на Армијата на Република Македонија. Материјалните средства на силите за заштита и спасување се обезбедуваат од Буџетот на Република Македонија. Материјалните средства на силите за заштита и спасување се обезбедуваат од буџетот на општината и правните лица од кои се формирани.

Подготвеност на силите за заштита и спасување опфаќа преземање на организациски, безбедносни, стручни и други мерки и активности заради зголемување на подготвеноста за извршување на задачи во заштитата и спасувањето. Мобилизацијата опфаќа активности и постапки со кои организираните сили за заштита и спасување преминуваат во состојба на готовност за извршување на задачите. Одлука за зголемување на подготвеноста и за мобилизација на силите за заштита и спасување донесува директорот на Дирекцијата. Одлука за зголемување на подготвеноста и за мобилизација на просторните сили за заштита и спасување донесува и надлежниот орган што ги формира.

Под материјално обезбедување на силите за заштита и спасување се подразбира снабдувањето на силите со опрема и материјално-технички средства за извршување на задачите, исхрана, сместување и санитетско обезбедување. Материјалното обезбедување на републичките сили за заштита и спасување го организира и спроведува Дирекцијата, а за просторните сили органот кој ги формира. За материјалното обезбедување за заштита и спасување на настраданите се обезбедуваат потребни резерви на материјални

средства. Видот и обемот на резервите на материјални средства за заштита и спасување со уредба ги пропишува Владата.

5. Паметни и интегрирани системи за управување со шумски пожари

Иницијативата за воспоставување интегриран систем за превенција и рано предупредување за шумски пожари, во целиот спектар на иницијативи претставува еден новитет, бидејќи подразбира изградба на еден современ информациски систем што ќе ги поврзе сите надлежни институции од значење за управувањето со ризикот од шумски пожари.

Предвидено е добиените информации од системот да се разменуваат помеѓу органите вклучени во системот за управување со кризи на сите нивоа. На тој начин да се подобрат механизмите за координација помеѓу локалните, регионалните и националните органи, подобри соработката помеѓу разните органи и релевантните чинители како што се академските институции, истражувачките институции и приватниот сектор како и побрзо донсевање на квалитетни одлуки за ангажирање на потребен број на луѓе и средства за гаснење на пожарите, следење на состојбите во просторите зафатени со пожар, со што ќе се обезбеди намалување на можните штети од шумските пожари, заштита на животната средина и заштита на ендемичната флората и фауната.

Главната цел е развивање на напредни концепти за системите за рано откривање на шумските пожари со интегрирани мрежи на сензори и мобилни технологии (дронови) за собирање, стекнување и анализа на податоци, што ќе овозможи подобрување на процентот на откривање на пожари во областите од висок степен на важност. Системот ќе овозможи иден развој и инплементација на различни методологии во почетната фаза на предупредување, локализација и организација на противпожарните тимови и тактики за спречување на природни несреќи.

Интегриран систем за превенција и рано предупредување за шумски пожари", основната цел е обезбедување на заедничка платформа за

споделување на информации и податоци, базирана на современ веб-базиран Географски информациски систем (ГИС), во кој се поврзани сите институции, кои имаат надлежности во различни фази од процесот на заштитата од шумски пожари.[5]

Овој систем се темели на интегрирана веб-платформа и има свое препознатливо име "Македонски информативен систем за шумски пожари (МКФФИС-www.mkffis.cuk.gov.mk)". Со воспоставувањето на ваков систем Република Македонија станува единствена земја од регионот која воспоставува високи стандарди во оваа област, по примерот на Европскиот информативен систем за шумски пожари (EFFIS), кој е воспоставен на ниво на Европската унија.

Корисниците на Македонскиот информативен систем за шумски пожари генерално се утврдени со Концептуалниот дизајн на системот. Како основни сервис провајдери се јавуваат Дирекцијата за заштита и спасување, Управата за хидрометеоролошки работи (метеоролошки податоци) и ЈП "Македонски шуми" (податоци за шумската вегетација). Други институции кои ќе имаат пристап до МКФФИС и корист од неговите продукти се: Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство, Министерството за животна средина и просторно планирање, Центарот за управување со кризи, Шумската полиција, Противпожарните бригади, Националните паркови и заштитените подрачја, како и други институции кои имаат улога во справувањето со шумски пожари (Армија, Полиција, противпожарни друштва и други).[6]

5.1. Сензори и камери

За ефикасно да се откриваат и да се управува со шумските пожари во прекуграничната област потребно е да се воведат соодветни ИКТ алатки, односно сензори.

[5] https://sahine.ru/mk/sistemy-i-tehnicheskie-sredstva-rannego-obnaruzheniya-pozhara/
[6] https://southeast.mk/portfolio/%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%BE-%D0%BE%D1%82%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%9A%D0%B5-%D0%BD%D0%B0-%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B5-%D0%B8-%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE-%D0%B4%D0%B2%D0%B8/?fbclid=IwAR2acG74ugt6Jml05upUxOSTBOiYzfp4d41MwlZXHxqU9n48A3cTlL5ujHM

Преку овие сензори ефикасно се откриваат и управуваат шумските пожари во прекуграничната област преку соодветни ИКТ алатки, се со цел зголемување на подготвеноста како и размена на практики граничните области. Развојот и имплементацијата на ИКТ системи за ефикасно рано откривање на шумски пожари, со зголемена прецизност, намалување ниски стапки на лажни аларми и способност за 24 часовна работа, која ќе го покаже потенцијалот на ваквата иновативна технологија, придонесува кон рано предупредување за ризик од катастрофи од шумски пожари. Намерата е со поставување на ИКТ опрема на планините да се детектираат пожарите навремено и тоа не термички или сателитски, туку преку чадот За да биде навремено откриен и да се интервенира пред да започне да се шири и потешко да се изгасне. Покрај набавка на оваа опрема, треба да има и соодветни тереенски возила. Пред се, шумските пожари се најголемата закана за шумите и шумските области не само во нашата земја туку и во цела Европа, вклучувајќи го и географскиот опсег на програмската област. Во државата вкупната штета предизвикана од пожарите во периодот 2004-2013 година се проценува на околу 5,1 милиони евра. Покрај економските загуби, во 2012 година четири лица се загинати, а 12 лица беа повредени како последица на шумски пожари во нашата земја.

Нашата држава, во периодот јуни-септември беше зафатена од повеќе шумски пожари. Во овој период имаше 142 шумски пожари од кои беа зафатени 11.420 хектари под шума. Опожарената дрвна маса во шумите изнесува 482.106 метри кубни, а износот на проценетата штета изнесува 2.318.091.000 денари. Промените во климата на Балканскиот регион, исто така, се очекува значително да влијае на фреквенцијата, големината и интензитетот на шумските пожари. Заедно со овој развој, постои зголемен ризик од пожари кои горат на периметарот на урбаните области, селата, фармите и туристичките центри. Последните случувања во информациските и комуникациските технологии веќе имаат огромно влијание, особено во однос на системите за откривање шумски пожари. Постојат системи базирани на сателитски снимки, но тие не се користат во апликации во реално време поради нивниот долг циклус на скенирање, слаба резолуција и цена. Предложени се и други системи засновани на слики со краток опсег, користејќи оптички, инфрацрвени или

термички слики. Сепак, некои од овие пристапи се многу почувствителни што ги прави да емитуваат лажна тревога. Пристапот лежи во развојот на холистички пристап за превенција и управување со природни катастрофи, ризици и опасности, фокусирајќи се на ризикот од шумски пожари. Тука се вклучува развојот и оперативна евалуација на ИКТ системи за рано предупредување и управување со ризик од шумски пожари што ги овозможуваат системите за рано откривање пожари. Понатаму, воспоставување прекугранични мрежи на соработка за ефикасно спречување и управување со природни катастрофи и ризици и опасности поврзани со климата. При големи шумски пожари секоја донација е добродојдена.А исто така од голема важност се и теренските возила при што се зголемуваат капацитетите на единицата за гаснење на шумски пожари. Сензорите со соларна енергија се прикачени на дрвјата и ги следат температурата, влажноста и притисокот на воздухот. Компанијата *Driad Networks* која стои зад оваа технологија, наведува дека тие во суштина дејствуваат како „електронски нос“ и можат да детектираат гасови што се испуштаат во најраните фази на пожарот, што овозможува поефикасна и побрза интервенција. Веднаш штом ќе се открие пожар, податоците се пренесуваат до системот за следење и се алармираат противпожарните служби. Компанијата *Driad Networks* користи вештачка интелигенција за да создаде сензор кој може, на пример, да прави разлика помеѓу пожар кој настанува и испарувања од дизел камион кој поминува. Се учи сензорот да користи вештачка интелигенција за различни шумски пожари: овој сензор функционира како електронски нос. Апаратот го детектира мирисот на чад што доаѓа од борова или букова шума, а вештачката интелигенција го мапира овој модел, овој екосистем. Уредот прави разлика помеѓу различни видови шумски пожари односно прави разлика на чад од различни парчиња дрво. Така сензорот дознава „како мириса чадот од боровата или буковата шума. Значајна предност на овој тип на сезор е раното откривање. Ова значи дека може да открие пожар што се појавува за само неколку минути, 10 или 15 минути пред да дојде до отворен пожар. Тоа значи дека може брзо да се интервенира до службите и на тој начин значително да се намали штетата во споредба со оптичките системи. Методот за визуелна детекција која моментално се користи во многу држави во

светот се Ротирачки камери од 360 степени кои го скенираат околниот пејзаж од врвовите на 105 кули. Фотографиите се испраќаат во центарот за шумски пожари каде што внимателно се следат. Раната интервенција е клучна за да се спречи шумските пожари да се шират надвор од контрола.[7]

Колку побрзо се открие пожарот, толку побрзо пожарникарите можат да стигнат на погодениот терен. Во последниве години во светски рамки значително се намалува површината на пожарот, бидејќи системот за рано откривање на шумски пожари значи дека може да открие голем број на пожари доволно рано за да може да се спречи голема штета.

Научниците предупредуваат дека зголемената суша и потоплото време поради климатските промени ќе го зголемат ризикот од шумски пожари. Според Европскиот информативен систем за шумски пожари (EFFIS), до 18 јуни повеќе од 119.000 хектари ширум ЕУ веќе се претворени во пепел, што е значително над просекот од 80.000 хектари регистриран до тогаш, во периодот 2003-2022 година. Мрежа на сензори, кои даваат детални мерења на температурата. Истите можат да се користат во случај на појава на пожар. Системот на сензори користи многу софистициран софтвер, со математичко моделирање, за да предвиди ширење на оган, така што противпожарните единици можат да се организираат со возилата брзо и ефикасно. На пример пилотите да добијат информација каде точно се протега линијата на огнот, наместо да се обидуваат да погодат по облаците чад. Системот може да помогне во донесување суд дали огнот е резултат на пироман, затоа што тие како што е познато, подметнуваат оган на повеќе локации. Така неколку сензори ќе покажат покачена температура пред да знаете дали се работи за човечки фактор. Системот не ви помага да го сопрете пожарот, но ви дава рано предупредување, и луѓето кои живеат блиску до местото на пожарот имаат шанса да го спречат ширењето на пожарот.

5.2. Беспилотни летала – дронови

[7] https://kabtel.mk/en/detekcija-na-pozar/

Дроновите можат да ни помогнат во обезбедувањето информации во реално време за тоа како напредува фронтот на пожарот и колку се високи и жешки пламените јазици. Бидејќи беспилотните летала обезбедуваат далечински податоци во реално време, тие се опремени и со сензори кои можат да гледаат низ чад за да го детектираат точниот обем на пожарот. Една од добрите работи на беспилотните летала е фактот дека тие можат безбедно да летаат во услови што би се покажале опасни за авионите со екипаж. Како најефектен се смета беспилотниот хеликоптер JC260, бидејќи е дизајниран да се бори со шумски пожари. Создаден од кинескиот производител QilingUAV, JC260 може да биде опремен со две „бомби за гаснење пожар“, исполнети со ретардантност кој е производ за гаснење, направен од оваа компанија со можност да се фрла одделно или во пар. Секоја од бомбите, наводно, може да покрие пламена површина од 50 кубни метри. Подигнувањето е обезбедено со два сета на сечила на роторот против ротирање, со дијаметар од 3,6 метри. Тие се придвижувани од два бензински мотори со 34-КС, кои го одведуваат авионот до потребната дестинација со брзина на крстарење од 100 километри на час. Со еден резервоар на гориво може да лета од од три до четири часа. Оператор од земја со помош на далечински управувач го управува дронот во реално време, врз основа на видео сигналот добиен од неговите камери. Преку едноставен систем со еден клик на далечинскиот управувач се користи за фрлање бомби.

Дронот има должина од 2,8 метри и способност да пренесува 260 кг. вклучувајќи ја и својата сопствена тежина**.**

Како споредна забелешка, постојат системи интегрирани во дрон кои се дизајнирани да ги процени шумските пожари, и со додаток за фрлање пламен кој предизвикува контролирани опожарувања со цел да се спречат вистински шумски пожари.

5.3. Модерна комуникациска технологија

Противпожарните комуникациски и мрежни системи играат важна улога во превенцијата од пожари, командата за гаснење и спасување и секојдневното управување со испраќањето.Прецизен комуникациски систем може значително да ја подобри комуникацискатa ефикасност на противпожарната единица и да ги намали жртвите и загубите на имот во пожарот. Просторната информациска технологија главно вклучува теории и технологии како што се ГПС, ГИС и РС, комбинирани со компјутерска технологија и комуникациска технологија за собирање просторни податоци, мерење, анализа, складирање, управување, прикажување, дисеминација и примена.Во моментов има 119 командни системи во постоечките апликации.[8]

5.4. Нанометарска технологија за гасење пожар

Нанотехнологијата се однесува на проучување на својствата и интеракциите на супстанциите (вклучувајќи ја манипулацијата со атомите и молекулите) на нанометарска скала (1~100 nm), како и мултидисциплинарната наука и технологија која ги користи овие својства. Брзиот развој на нанотехнологијата ќе донесе револуционерни промени во речиси сите индустриски области во 21 век, дури и во областа на урбаната безбедност од пожари. Изработката на детектори за пожар е една од најперспективните области за примена на нанометарските материјали. Во моментов, сензорите за гас што се ставени во практична употреба вклучуваат сензори направени од Sn филм. Нанометарските детектори и аларми за пожар имаат две предности: - Многу кратко време на одговор, што може да постигне многу рано предупредување; второ, изборот на материјали е многу висок, што во голема мера може да ја подобри точноста на предвидувањето. Технологијата за гасење пожар е огромно поле на практична технологија. Со развојот и интеграцијата на различни високи и нови технологии, технологијата за заштита од пожар покажа развојен тренд на маргинализација, префинетост, вкрстување и развој на висока класа и има огромен простор за развој. Во иднина, меѓународната технолошка заедница за гаснење пожари ќе придава големо значење на технологијата за донесување одлуки за гаснење пожари. Активните

[8] https://kabtel.mk/en/detekcija-na-pozar/

технологии за гаснење пожари како гаснење пожар и откривање ќе имаат апсолутна предност во иновациите во технологијата за гаснење пожари. Целокупниот развој на технологијата за гаснење пожар ќе има тенденција да биде интегриран и интелигентен - ова е технологијата за гаснење пожари во земјата.Развојот дава јасна насока.[9]

5.5. Рана детекција на чад

Исто така уште еден ефикасен систем за рано откривање на пожарите е воедно и еден од најсовремениот европски системи за рано откривање чад и оган за заштита на животната средина во заштитеното подрачје. Овој систем беше инсталиран во нашата држава во 2020 година. Овој IQ FIREWATCH систем, поставен на купола во атарот на Јасен, работи со 1 контролна станица со мултиспектрален сензор и 3 оптички сензорски единици за откривање чад и оган на долг дострел до видливост на 60 километри. Тој покрива територија на 70.000 хектари или радиус од 15 километри. Со помош на овој систем, локацијата на пожарот се одредува преку анализа на слики обезбедени со ротирачките сензори. Кога во контролниот центар ќе се добие дојава за можна појава на пожар, операторот го валидира пожарот. Потоа, се постапува според стандардните оперативни процедури за отпочнување со операција на гаснење на пожарот. Вработените во ЈП Јасен се првите што реагираат и се упатуваат кон местото на пожарот со достапните формациски средства, а паралелно системот праќа порака со информации за пожарот на предефинирани адреси.[10] Инаку, овој систем периодов успешно детектирал два пожари на територијата на Јасен. При непостоење систем за тревожење и известување, овој систем претставува и решение за лажните дојави за пожари и појава на дезинформации, кои ги развлекуваат противпожарните сили и трошат нивните ресурси. Оваа опрема е присутна во период подолг од 20 години во држави во Европа, Азија, Австралија и Северна Америка, каде што е имплементиран на

[9] https://drnka.mk/%D1%86%D1%80%D1%98%D0%B8%D0%BF%D1%80-%D1%9C%D0%B5-%D0%B8%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%B0-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82-efidar-%D0%B7%D0%B0-%D1%80%D0%B0/

[10] https://nikob.com.mk/sistemi-za-detekcija-i-dojava-na-pozhar/

вкупна шумска површина од над 6 милиони хектари. Раната детекција е клучна. Постојат квалитетни системи со термални камери кои покриваат радиус од 20 километри и регистрираат промени на ротациона снимка на секои 10 секунди, со тоа што за секоја промена праќаат слики. Еден од аспектите што се разгледуваат е опасноста овие системи да бидат уништени од ловокрадци и дрвокрадци, меѓутоа постојат системи со материјал отпорен на шрапнелите на сачмарката, која најчесто се користи за уништување на системите. Основниот принцип на раната детекција на шумските пожари е всушност детекција на присуство на чад, базирано на анализа на контрастите на сликите. Во срцето на системот е технологија, која е развиена за потребите на Германскиот вселенски центар, со примарна намена да ја опслужува мисијата „Розета“ за следење на кометите во орбитата на Сонцето. Оваа технологија е дополнително приспособена и усовршена за потребите на далечинско откривање шумски пожари во германските шуми, со што конвенционалното човечко надгледување на шумите е заминато во историјата. Формулата на рано детектирање на пожарите и навремена координација и акција на терен дава добар резултат.

Алгоритми за вештачка интелигенција наменети за автоматско генерирање на мапи на пожари во одреден регион. Создавањето карти за пожари е неверојатно тежок процес кој бара анализа на податоци за мапирање на пожарите кои постојано се менуваат додека се движат по нерамен терен. И воздушните и копнените набљудувања се користат за правење карти за пожари, а картите за пожар обично се ажурираат само еднаш дневно. Големите пожари можат да се движат до 15 милји во текот на еден ден, На агенциите за следење пожари им требаат побрзи начини за собирање податоци за пожарот и ажурирање на картите за пожари, а воздушните дронови комбинирани со вештачка интелигенција можат да ја решат оваа потреба. Системите за мапирање на пожар, од кои многу се потпираат на сателитски податоци, обично користат еден од два различни методи за откривање на можни пожари. Пожарите се откриваат или со чувство на топлина што излегува од површината на Земјата (откривање невообичаено жешки области) или со анализа на емисиите на аеросол (откривање на честичките од чад што се ослободуваат во воздухот како што согорува биомасата). Откако ќе се откријат

потенцијални пожари, тие може да се потврдат со употреба на системи за сликање со висока резолуција како што се дронови. Камерите со кои се опремени беспилотните летала се способни да прикажуваат пожари со резолуција од само 90 стапки над земјата. Беспилотни летала MQ-9 „Reaper“ со алгоритми за вештачка интелигенција се наменети за откривање пожари и генерирање на карти за пожари. Алгоритмите за вештачка интелигенција се користат за собирање податоци за активно запалени пожари и откривање на „пожари на место“ што се предизвикани од поголеми пожари. Системот за мапирање оган JAIC користи машинско учење алгоритми обучени на воздушни снимки од минати пожари со означени граници. Алгоритмот потоа може да фотографира невидени слики само со податоци за локацијата и да открие пожари во нив, давајќи мапа што покажува кои региони горат. Обележана е и локацијата на пожарите на самото место. Во споредба со процесот на создавање карти за пожар во текот на еден ден што го користат другите агенции, системот за мапирање на пожари JAIC е многу побрз. Процесот на мапирање на оган напојуван со вештачка интелигенција може да генерира нова карта на оган приближно на секои половина час. Мапите произведени од новиот систем се точни и повратните информации од CalFire се позитивни. Доколку мапите продолжат да се покажуваат доверливи и можат успешно да се интегрираат со операциите на CalFire, тие би можеле да бидат распоредени за да помогнат во откривањето пожари во текот на сезоната на пожари. Надвор од мапирањето на границите на тековните пожари, вештачката интелигенција може да им помогне на противпожарните тимови да го предвидат движењето на пожарите. Самиот CalFire неодамна почна да работи со алатка наречена WildFire Analyst Enterprise. Алатката за анализа на шумски пожари е создадена од Техносилва и работи со комбинирање на различни модели за ширење пожар заедно. Овие модели се подобрени преку употреба на алгоритми за машинско учење, обучени за карактеристиките на шумски пожари (како што се содржината на влага во вегетацијата, временските услови и сателитски снимки). Потоа, моделот ги споредува податоците за тековниот пожар со минатите податоци за да направи предвидувања за тоа како тој пожар може да се прошири. Софтверот исто така му овозможува на корисникот да креира

симулации врз основа на тоа како се менуваат различните променливи како временските услови.[11]

Исто така се употребува и систем за следење и предвидување пожар наречен FireMap, развиен од Wifire Lab. FireMap користи и воздушни и копнени податоци од камерите, како и климатски услови, услови на ветер, содржина на влага во вегетацијата и многу повеќе, за да предвиди каде ќе се шират пожарите. Како што се создаваат повеќе платформи за откривање и предвидување пожар управувани од вештачка интелигенција, дроновите најверојатно ќе станат најмногу употребувани. Сателитите се исклучително корисни, но тие имаат ограничувања во однос на видот и обемот на податоци што можат да ги соберат. Два типа на сателити се користат за собирање податоци: поларни орбитарски сателити и геосинхрони сателити. Сателитите од поларната орбитарка се способни да прават слики со висока резолуција, но сликите се снимаат само два пати на ден. Спротивно на тоа, сликите собрани со геосинхрони слики се собираат почесто, обично на секои 5 минути. Сепак, геосинхроните сателити треба да летаат приближно 22,000 милји над површината на Земјата за да останат во синхронизација со орбитата на Земјата. Како резултат на тоа, овие слики содржат многу помалку детали од поларните орбитални сателити. Беспилотните летала можат да помогнат да се пополнат празнините во податоците, добивајќи поконстантни, детални слики од областа на интерес.

[11] http://www.mkdsumi.com.mk/aktuelnosti.php?a=136&page=1

II ИСТРАЖУВАЧКИ ДЕЛ

6. Методологија на истражувањето

6.1. Појава, проблем и предмет на истражувањето

Пожарот како деструктивна сила е најтрајната закана и има директно негативно влијание врз биолошката разновидност и екосистемот. Шумските пожари се меѓу првите кои придонесуваат за климатските промени, со до 20% од вкупниот глобален број емисиите на стаклени гасови годишно. Деградирање на квалитетот на воздухот преку директни емисии на токсични загадувачи влијае на првите реагирачи и локалните жители. Екстремните шумски пожари имаат сериозни и понекогаш неповратни еколошки влијанија кога се размислува за деградација на почвата, недостиг на вода и губење на биолошката разновидност.

На обемот на годишно опожарени шумски површини, без никакви мерки за обновување, е поголем од површината на новите шуми. Опожарената шумска површина во Македонија е речиси 16.000 хектари во 2019 година, што значи дека шумските пожари се (освен дивата сеча) најсериозен деструктивен фактор.

Секоја година се палат површини, нема мерки за ревитализација на шумите оштетени од пожарот. Во 2010 година, Струга имаше 16,4 kha дрвна покривка, што се протега над 35% од нејзината површина. Во 2019 година изгуби 96,6 хектари дрво покритие. Споредбено, Дебар имаше 3,93 kha дрвна покривка, што се протега над 29% од неговата површина. Во 2019 година загуби 23,4 хектари дрвна покривка. Штетата од шумски пожари во 2019 година за струшкиот и дебарскиот регион изнесува 2.102 хектари. Општина Либражд со националниот парк Јабланица–Шебеник, во 2010 година, имаше 25,3 kha дрвна покривка, што се протега над 26% од нејзината површина. Во 2019 година изгуби 94,9 хектари дрвна покривка. Од 2007 година, поради зголемената појава на шумски пожари, високиот комплексен планински терен и недостатокот на локална интервентна единица, македонските југозападни општини побараа помош од армиските сили за надминување на заштита на локалното население

и животната средина деградирани од масовни шумски пожари и пожари на отворен простор. Прекуграничните пожари, т.е., однесувањето на шумските пожари обично не е предвидливо. Дури и каде што текот на пожарот е предвидлив, можеби нема да биде возможно да се контролираат или потиснат големите пожари или пожари на непристапен терен.

Поради оваа причина, шумските пожари што избувнуваат во пограничните региони може да ги зафатат и соседните земји. Во 2012 година, на пр. пожар што потекнува од албанската страна на границата се проширила кон Националниот парк Маврово, а била пресретната од македонските пожарникари.

Во Албанија, прекуграничната соработка ја води службата за цивилна итна помош (DCEPR), а постои договор за соработка за време на сезоната на шумски пожари. Состојбата на концептот за гаснење пожари останува скромна и застарен.

Научените лекции покажуваат дека отсуството на градење капацитети и технички капацитети (заштита, рано предупредување, системи за предупредување и командување базирани на ИТ, локално управување со кризи и/или командни пунктови за координација со структури на државно ниво, симулациски капацитети за цели на обука) се главните слабости. Без систем за управување со пожари соодветен на сегашните потреби, новите трендови и иновативните технологии, кампањите за информирање на јавноста остануваат единственото средство за превенција од пожари.

Катастрофите, т.е. шумските пожари во голема мера придонесуваат за зголемување на негативните макроекономски влијанија и претставуваат закана на економскиот раст. Со спроведените мерки за поддршка, опасното влијание на пожарите ќе го ограничи и намалување на потенцијалните финансиски, фискални, економски и човечки загуби.

Научната цел на магистерскиот труд е научна дескрипција и анализа на развивање на паметен и иновативен систем за следење, управување и рано препознавање на ризик и превенција од шумски пожари.

Општествената цел и намера е овој магистерски труд да биде од практична корист и од трудот да произлезат предлог мерки со чија примена би

се превенирале и спречиле штетните последици од шумските пожари врз животната средина и човечкиот живот.

Методологија на истражување - Појава проблем и предмет на истражување

Со примена на соодветни методи на научно истражување може успешно да се докажат претходно наведените истражувачки хипотези и да се изведат веродостојни заклучоци за потребата од применување на паметни и одржливи интегрирани системи за управување со шумски пожари во пограничната област.

Примената на дронови, камери, контролни станици, изградбата на набљудувачници, воспоставувањето електронски систем на следење на дрвната маса која се извезува од шумата, откривањето и казнувањето на оние што прават штети во шума и оние што предизвикуваат пожар и други заштитни и контролни активности можат многу да помогнат во заштитата и зачувувањето на шумите.

Појавата на истражување на магистерскиот труд е примена на иновативни напредни IT технологии, модели и решенија за рано откривање, следење, таргетирање и сузбивање на шумски пожари и ублажување на нивното влијание во прекуграничната област, заштита на животната средина, безбедноста во шумските реони за цивили.

Предмет на истражувањето во магистерскиот труд е компаративна анализа за системите за управување со шумските пожари имплементирани во светот и препознавањето и утврдувањето на вистинскиот интегриран систем за управување со шумските пожари.

7. Хипотетска рамка

Генерална хипотеза

Доследното применување на паметни интегрирани системи и нивна употреба и примена постигнуваат зголемување на ефикасноста и ефективноста при справувањето со шумските пожари и намалување на времето на реакција.

Посебна хипотеза

Имплементацијата на паметни и одржливи интегрирани системи за управување со шумски пожари во пограничната област влијаат кон превенција и навремено реагирање од страна на силите на Дирекција за заштита и спасување.

Поединечна хипотеза

Со имплементацијата на паметни и одржливи интегрирани системи за управување со шумски пожари во пограничната област се постигнува целта за следење и рано препознавање на ризик и превенција од шумски пожари.

III КВАНТИТАТИВНА АНАЛИЗА – РЕЗУЛТАТИ ОД ИСТРАЖУВАЊЕТО И ДИСКУСИЈА

Дваесет и првиот век донесе нови предизвици и нови опасности кои придонесуваат за потреба од поголема прецизност на уредите за детекција на пожари, како и за системите за известување. Новите технологии како што е Интернетот на нештата и интеграцијата на интердисциплинарни системи се користат во инсталациите со цел да се скрати времето потребно за детекција и реакција, а со тоа да се овозможи и побрза и побезбедна евакуација. Еден битен фактор кај новите напредоци на полето детекција на пожари е поширокаата употреба и прифаќањето на новите технологии за детекција на пожари. Аспираторните детектори на чад (aspiration smoke detectors – ASD) се едни од најбрзорастечките типови, а тој факт се потврдува со проширувањето

на соодветните параграфи за нив во Поглавјето 17 од NFPA 72, како и со воведувањето на 14 упатства во European Norm (EN) дел 54. Аспираторните сензори на чад на пазарот се базирани на два типа технологии: систем составен од затворени сензори на чад со вентилатор кој постојано вовлекува воздух и систем кој вовлекува воздух на ласер или ЛЕД комора за детектирање на закани.

Предизвикот во прифаќањето на овие типови на сензори кај поширок спектар на инсталации е во тоа што има недоволно свесност кај крајните корисници за бенефитите од овие сензори, како и високите иницијални трошоци во споредба со обичните детектори на пожар. Затоа луѓето ги избегнуваат новите и поскапи решенија, а дизајнерите на системи и инсталатерите не ги промовираат аспираторните сензори поради сложеноста на мрежата од цевки кои се потребни за тие типови сензори.

Реализирани се многу проекти во делот на паметни интегрирани системи за рано откривање на шумските пожари. Еден од тие е соработката меѓу македонија и Грција и успешно реализирање и справување со гасење и откривање на шумските пожари.Преку реализирање на проектот за рано откривање пожари и нивно движење за превенција и справување со катастрофи „еФИДАР“ (eFIDAR), со финансиска помош од ИНТЕРРЕГ ИПА Програма за прекугранична соработка помеѓу Република Грција – Република Северна Македонија, 2014 -2020, во Центарот за управување со кризи (ЦУК) беше реализиран прием на теренско возило опремено со информатички комуникациски технологии (ИКТ) за ноќни операции. Врз основа на надлежностите и задачите како и следење на состојбите со пожари возилото, е планирано да биде поврзано со дроновите и Командниот центар во Струмица (преку GPS). Во Грција, шумските пожари во текот на 2018 година резултираа со 102 повредени и мртви, додека во летото 2007 година бројот на загинати изнесуваше 84 лица.

Цел на проектот е ефикасно откривање и управување со шумски пожари во прекуграничната област преку соодветни алатки (ИКТ) со цел зголемување на подготвеноста како и размена на практики меѓу двете земји.

Развојот и имплементацијата на ИКТ системи за ефикасно рано откривање на шумски пожари, со зголемена прецизност, намалување ниски стапки на лажни аларми и способност за 24/7 работа ќе го покаже потенцијалот на ваквата иновативна технологија што ќе придонесе кон рано предупредување за ризик од катастрофи од шумски пожари. Овој проект е ефикасно откривање и управување со шумски пожари во прекуграничната област преку соодветни ИКТ алатки, со цел зголемување на подготвеноста како и размена на практики меѓу двете земји.

Развојот и имплементацијата на ИКТ системи за ефикасно рано откривање на шумски пожари, со зголемена прецизност, намалување ниски стапки на лажни аларми и способност за 24 часовна работа, која ќе го покаже потенцијалот на ваквата иновативна технологија, ќе придонесе кон рано предупредување за ризик од катастрофи од шумски пожари. Намерата е со поставување на ИКТ опрема на планините Беласица и Кожуф да се детектираат пожарите навремено и тоа не термички или сателитски, туку преку чадот за да биде навремено откриен и да се интервенира пред да започне да се шири и потешко да се изгасне. Покрај набавка на оваа опрема, ќе се набават две помали возила за ТППЕ Струмица и Гевгелија.

Пристапот на проектот лежи во развојот на холистички пристап за превенција и управување со природни катастрофи, ризици и опасности, фокусирајќи се на ризикот од шумски пожари. Проектот вклучува развој и оперативна евалуација на ИКТ системи за рано предупредување и управување со ризик од шумски пожари што ги овозможуваат системите за рано откривање пожари. Понатаму, воспоставува прекугранични мрежи на соработка за ефикасно спречување и управување со природни катастрофи и ризици и опасности поврзани со климата.

Во националните паркови „Маврово“ и „Пелистер“ воведен е напреден систем за рано откривање шумски пожари. Со овој проект „Напреден систем за превенција и рана детекција на шумски пожари“, чии резултати се претсавени на работилница во Берово, се овозможи развивање напреден систем за рано откривање шумски пожари, што вклучува мрежа на сензори, камери и беспилотни летала за собирање податоци и изработка на анализи, кои ќе бидат искористени да се подобри процентот на откривање на шумските пожари во области од особено значење. Значително им помага на противпожарните сили и на Дирекцијата за заштита и спасување да ги лоцираат пожарите во рана фаза, со што ќе се заштеди во време, во ресурси, во опрема и во финансии.

Во моментов во Република Северна Македонија не постои информациски систем за рано откривање и следење на шумските пожари, а се користат само сателитски податоци во врска со температурата и влажноста на одредени области, како и човечки ресурси за утврдување на веќе настанати пожари и нивно гасење. Направените истражувања покажуваат дека во Европа сè уште не се користи ваков сеопфатен систем, кој освен сензори користи и беспилотни летала, што овозможува превенција на шумските пожари преку следење на состојбата со пожарите во реално време.

Надвор од мапирањето на границите на тековните пожари, вештачката интелигенција може да им помогне на противпожарните тимови да го предвидат движењето на пожарите. Самиот CalFire неодамна го направи почна да работи со алатка наречена WildFire Analyst Enterprise. Алатката за анализа на шумски пожари е создадена од Техносилва и работи со комбинирање на различни модели за ширење пожар заедно. Овие модели се подобрени преку употреба на алгоритми за машинско учење, обучени за карактеристиките на минатите шумски пожари (како што се содржината на влага во вегетацијата, временските услови и сателитски снимки). Потоа, моделот ги споредува податоците за тековниот пожар со минатите податоци за да направи предвидувања за тоа како тој пожар може да се прошири. Софтверот исто така му овозможува на корисникот да креира симулации врз основа на тоа како се менуваат различните променливи како временските услови. Алатката точно предвидела

дека пожарот CZU Lightning Complex Fire ќе се движи кон градот Фелтон, овозможувајќи им на противпожарните екипи да пристигнат рано и да спасат многу структури кои можеби не биле спасени инаку.

Во меѓувреме, одделенијата за гаснење пожари во јужна Калифорнија користат различен систем за следење и предвидување пожар наречен FireMap, развиен од Wifire Lab. FireMap користи и воздушни и копнени податоци од камерите, како и климатски услови, услови на ветер, содржина на влага во вегетацијата и многу повеќе, за да предвиди каде ќе се шират пожарите.

Како што се создаваат повеќе платформи за откривање и предвидување пожар управувани од вештачка интелигенција, дронови најверојатно ќе стане сè поважен. Сателитите се исклучително корисни, но тие имаат ограничувања во однос на видот и обемот на податоци што можат да ги соберат. Два типа на сателити се користат за собирање податоци: поларни орбитарски сателити и геосинхрони сателити. Сателитите од поларната орбитарка се способни да прават слики со висока резолуција, но сликите се снимаат само два пати на ден. Спротивно на тоа, сликите собрани со геосинхрони слики се собираат почесто, обично на секои 5 минути или така. Сепак, геосинхроните сателити треба да летаат приближно 22,000 милји над површината на Земјата за да останат во синхронизација со орбитата на Земјата. Како резултат на тоа, овие слики содржат многу помалку детали од поларните орбитални сателити. Беспилотните летала можат да помогнат да се пополнат празнините во податоците, добивајќи поконстантни, детални слики од областа на интерес. Додека превенцијата е најдобриот лек, технологијата станува сè поважна кога се обидува да ги потисне мега-пожарите.

Сателитите управувани од НАСА веќе им помагаат на пожарникарите да ги следат пожарите што се движат низ планетата. Меѓутоа, во поново време, беспилотните летала стануваат полокализиран високотехнолошки гаџет за сузбивање пожар.

Проектот кој е во тек во Финска, каде што 75 отсто од земјиштето е покриено со шуми, го олеснува следењето на шумските пожари кои се

појавуваат со помош на дронови. Се Развива нова технологија за беспилотни летала заснована на вештачка интелигенција за брзо откривање шумски пожари и обезбедување на свесност за ситуацијата при гаснењето на пожарите. Дроновите можат да помогнат во обезбедувањето информации во реално време за тоа како напредува фронтот на пожарот и колку се високи и жешки пламените јазици. Бидејќи беспилотните летала обезбедуваат далечински податоци во реално време, тие се опремени и со сензори кои можат да гледаат низ чад за да го детектираат точниот обем на пожарот.

Единствениот проблем е потребата за силна мобилна интернет конекција во оддалечените области.

8. Заклучок

Од аспект на заштита на шумите, а со оглед на нашите климатски услови, како најголем произлегува проблемот со заштита на шумите од пожари кои како деструктивен елемент се сметаат за елементарна непогода со која на шумскиот фонд му се нанесуваат повеќекратни штети. Податоците за настанатите шумски пожари се прибираат во текот на годината од Електронскиот систем MKFFIS, преку статистичките листови кои ги доставуваат подружниците и електронските Месечни извештаи за реализирани активности на шумочуварската служба.

Центарот за развој на Југоисточниот плански регион организира обука за пожарникарите од Југоистокот но и за сите чинители кои се вклучени при вакви непогоди како да ракуваат и управуваат беспилотни летала за рана детекција на шумски пожари. Имено Центарот во рамките на проектот eFidar набави три специјализирани дронови со термална камера за рано откривање на пожари со резервни батерии од производителот DJI Модел: Mavic 3 Thermal за ТППЕ Струмица, Гевгелија и Радовиш.

Шумските пожари неконтролирани емисии на пожари кои трошат големи површини шума или друга вегетација**.** Тие се карактеризираат со оган, нивните

горивни материјали се дрво и растително ткиво, а ветрот го попречува нивниот развој. Овие пожари можат да бидат предизвикани од природни причини и предизвикани од човекот (човечки постапки). Во првиот случај, тие се јавуваат поради ефектите на молњите во екстремни услови на суша и топлина, но повеќето се предизвикани од случајни или намерни човечки постапки.

Првиот чекор во спречувањето на пожарот е никогаш да не го оставите огнот без надзор. За разлика од многуте природни катастрофи, повеќето шумски пожари се спречуваат. Еколошките и економските трошоци за шумските пожари имаат долготраен ефект. Погубните ефекти од пожарите може да се избегнат со внимателност, преземање превентивни мерки и одговорно следење на пожарите.

Шумските пожари имаат непосредни и долгорочни ефекти врз квалитетот на површинските води како што се реките, езерата и потоците. Најзначајниот ефект од шумските пожари е истекувањето на дождовницата. Кога вегетацијата се губи, почвата станува хидрофобна и ја инхибира апсорпцијата на водата. Бидејќи водата не се апсорбира на овој начин, остатоците и талогот се пренесуваат во поголемите водни тела и вредните водни ресурси дополнително се загадуваат. Поројни поплави по пожарот стануваат сериозна закана и тешките метали во почвата почнуваат да навлегуваат во водните патишта.

Шумски пожар значително влијае на вегетацијата, во зависност од температурата и годишното време кога се јавува. Пламенот го загрозува опстанокот на многу животни со уништување на нивниот извор на храна и дом. Растенијата и дрвјата што не горат, но се оштетени од пламенот, го губат својот отпор и стануваат поподложни на габи и инсекти.

Воспоставување на "Интегриран системза превенција и рано предупредување за шумски пожари", основната цел е обезбедување на заедничка платформа за споделување на информации и податоци, базирана на современ веб-базиран Географски информациски систем (ГИС), во кој се поврзани сите институции, кои имаат надлежности во различни фази од процесот на заштитата од шумски пожари. Со воспоставувањето на ваков

систем Република Македонија станува единствена земја од регионот која воспоставува високи стандарди во оваа област, по примерот на Европскиот информативен систем за шумски пожари (EFFIS), кој е воспоставен на ниво на Европската унија.напредните системи за превенција и рано откривање на шумските пожари се однесуваат на еден од главните ризици за природата и заштитените шумски површини.Откривањето на пожарите во раната фаза останува еден од најголемите предизвици за истражувачите и институциите во системите за управување со кризи во Европа.Поради ова се развиваат нови модели на информациски системи за рано откривање, следење и предвидување на шумските пожари во области од посебно значење, притоа се обезбедува висок степен на предвидување на шумските пожари.Со овие системи се развиваат напредни концепти за системи за рано откривање на шумски пожари со интегрирани сензорски мрежи и мобилни технологии(дронови) за собирање и стекнување на податоците на постоечките информациски системи за управување со кризи.Целта на системите е развивање на напредните концепти за системите за рано откривање на шумските пожари со интегрирани мрежи на сензори и мобилни технологии(дронови) за собирање, стекнување и анализа на податоци, и истите ќе овозможат подобрување на процентот на откривање на пожари во областите од висок степен на важност, следење на областите со висок и променлив индекс на време, жариштата и областите кои веќе биле зафатени од шумски пожари како и предвидување на однесувањето на шумските пожари.Овие системи споделуваат и информации и истите разменуваат податоци помеѓу надлежните на сите нивоа на националниот систем за управување со кризите.Со ова се подобруваат механизмите за координација меѓу локалните, регионалните и националните власти, се зајакнуваат партнерствата меѓу различните јавни власти и релевантни заинтересирани страни како што се истражувачки институции како и приватни сектори а посебно во врска со превенцијата од шумските пожари во вклучените земји корисници и квалификувани трети земји. Резултатите од овие системи е развивањето, експериментално имплементирање и тестирање на интегрираните напредни системи за рано откривање и следење на пожарите во шумски подрачја со

интегрирани сензорски мрежи и дронови за собирање и стекнување на податоци на постоечките информациски системи за управување со кризи.

Овие системи овозможуваат иден развој и имплементација на различни методологии во почетна фаза на предупредување, локализација и организација на противпожарни тимови и тактики за спречување на природни несреки. Овие системи ја зголемуваат потребата од произведување на мобилна опрема за откривање на пожарите во шумските подрачја и нивно следење на шумските области кои се од посебна важност, како и подобрување на информациските системи за откривање на шумските пожари. Во последните години направени се многу истражувања за подобрување на сензитивноста на сензорите за откривање на шумски пожари и зголемување на процентот на откриени шумски пожари со неподвижна опрема.

Со цел успешно управување на овие дронови и соодветно прибирање на информации, институциите во Македонија како Центарот за управување со кризи, организираат тренинг програми за сите засегнати страни меѓу кои се претставниците на четирите ТППЕ од регионот, претставници од Центарот за управување со кризи, како и Дирекцијата за заштита и спасување. Оваа иновативна обука им овозможува на засегнатите страни да ги користат дроновите како моќно средство за рано откривање и следење на пожарите во реално време. Обуката вклучува стекнување на практични знаења за управување со дронови, технички аспекти на нивната операција, и користење на специјализирани камери и сензори за откривање чад. Учесниците ќе научат како да ги користат дроновите за брзо лоцирање на пожарите, што ќе им овозможи да реагираат на време и да спречат нивно ширење. Оваа обука не само што ги подобрува капацитетите за борба против шумски пожари туку и допринесува за поголемата безбедност на локалната заедница и животната средина.

Инаку Центарот за равој на Југоисточниот плански регион го имплементира проектот „Рано откривање на пожарите и нивно движење за превенција и справување со катастрофи – eFIDAR“. Центарот е проектен партнер во овој проект и го имплементира заедно со Регионот

на Централна Македонија, Грција и Центар за управување со кризи, Република Северна Македонија. Проектот е финансиран од страна на Европската Унија преку Интеррег ИПА Програмата за прекугранична соработка помеѓу Грција – Р. Северна Македонија.

Општата цел на овој проект е ефикасно откривање и управување со шумски пожари во прекуграничната област преку соодветни ИКТ алатки и соодветна опрема и возила со цел зголемување на подготвеноста, како и размена на практики меѓу партнерите од двете земји.

Исто така се овозможува развивање на напреден систем за рано откривање на шумски пожари, кој вклучува мрежа на сензори, камери и беспилотни летала за собирање на податоци и изработка на анализи, кои ќе бидат искористени да се подобри процентот на откривање на шумските пожари во области од особено значење. Овие системи значително ќе им помогнат на противпожарните сили и на Дирекцијата за заштита и спасување да ги лоцираат пожарите во рана фаза, со што ќе се заштеди во време, во ресурси, во опрема и во финансии.

Во државите како Калифорнија, сезоната на шумски пожари стана подолга и поинтензивна, водена главно од климатските промени. Како одговор на зголемената закана од шумски пожари, различни стартапи создадоа алатки за вештачка интелигенција наменети да помогнат во откривање на шумски пожари. Раното откривање е важно за шумските пожари. Колку порано пожарот е откриен, толку побрзо може да се контролира и помала штета ќе направи. За среќа, алатките за вештачка интелигенција дизајнирани од компании, се чини дека се поефикасни во откривањето шумски пожари од пожарникарите или цивилите.

Алатката за откривање пожар од Descartes Labs зема примероци од слики од владините временски сателити на секои две минути, споредувајќи ги сликите за разлики. Ако има некаква разлика во термичките сигнали во регионот, тоа потенцијално може да укаже на присуство на шумски пожар.

Тековните методи за откривање шумски пожари првенствено се потпираат на откривање пожар со авиони или со кули за набљудување, но системот што користи вештачка интелигенција и сателити може да открие шумски пожари многу побрзо од овие методи. Алатката за вештачка интелигенција дефинитивно помага во развиените земји да ги лоцираат шумските пожари многу побрзо од порано. Алатката, исто така, им дава на првите одговорни описи кои можат да помогнат да се намали местото каде е пожарот, што може да биде тешко кога има многу чад или над планински венец ноќе.

Сепак, она што е јасно е дека алатките за вештачка интелигенција дизајнирани од Декарт можат вистински да детектираат шумски пожари многу порано дури и од некои од најдобрите методи за откривање пожари кои моментално излегуваат. На пример, Декарт наведува дека нивните системи за откривање биле во можност да го предупредат Лос Анџелес Тајмс за координатите на пожарот Кинкад многу кратко време по избувнувањето на пожарот. Досега нивното најбрзо време за откривање е девет минути по палењето на огнот. Секој систем што може да открие пожар за помалку од 30 минути по палењето е прилично импресивен.
Исто така во процес е и дизајнирање дигитални модели на височина, кои можат да опишат стрмни падини што би можеле да ги попречат напорите за гаснење пожари. Ова се постигнува со користење на различни алгоритми со кои секој гласа за позицијата на пожарот на картата и доаѓа до консензус.

Додека алатките развиени од Декарт и другите може да се покажат ефикасни во овозможувањето побрзо откривање на пожари, поставувањето на тимовите за одговор на пожарот е сам предизвик и освен ако овој проблем не се реши, алгоритмите за откривање пожар можеби нема да бидат толку ефективни колку што е можно теоретски. Како пример, дури и откако ќе биде означен потенцијалниот пожар со алатките на Декарт, пожарот треба да се проследи до соодветните власти, како што е теренската канцеларија која може да го потврди постоењето на пожарот. По ова, известувањето мора да се испрати до противпожарните одделенија во областа кои мора да го проценат најдобриот начин да реагираат на пожарот. Овие логистички предизвици може да наметнат

ограничувања за тоа колку можат да бидат ефективни системите за откривање пожар, но и покрај тоа, кога станува збор за откривање пожари, порано е секогаш подобро.

Препораки

Од досега изложеното можеме да дадеме некои препораки со цел повеќе да се имплементираат современите интегрирани системи за рано откривање на пожарите не само во нашата земја туку и во светски размери.

1. Развој на повеќекомпонентен систем заснован на ИКТ за откривање шумски пожари и превенција од катастрофи над ранливите елементи на ризик во прекуграничниот регион.

2. Зголемување на отпорноста на прекуграничните заедници на опасност од шумски пожари преку подобрена подготвеност преку системи за паметно управување со пожари овластени од локалните заедници .

3. Подобрување на соработката и координацијата со избегнување технолошки вишок, преклопувања и критични празнини за воспоставување на ефективна холистичка шема за управување со пожари.

4.Исто така треба да се зголемат капацитетите за гаснење пожари со снабдување специјализирана опрема за управување со катастрофи и со обука на професионални пожарникари, како и со изработка на Стандардна оперативна постапка за постапување во случај на шумски пожари. Исто така, има за цел да ја зголеми јавната свест и видливост на проектот и на постигнатите резултати.

5.Мора да се одржуваат почетни и финални прес-конференции. Со емитување на известувањата на новинарите од прес-конференции на радио, ТВ и онлајн медиуми, пошироката јавност во пограничниот регион ќе се запознаат со имплементирањето на овие системи и да се намалат пожарите.

6. Препорака е да се даваат и информативен материјал кои ќе бидат подготвени и дистрибуирани. Преку оваа активност ќе се зголеми свеста и видливоста на проектот и постигнатите резултати.

7.Препорака е да се се имплементира обука за градење на капацитетите на пожарникарите на ниво на РСМакедонија. Практичната обука ќе ги запознае пожарникарите во Македонија со најважните работи за однесување на шумските пожари и техниките за сузбивање и ќе им даде на учесниците шанса да вежбаат гасење пожари под контролирани услови пред да се соочат со шумски пожар. Обуката ќе опфати теоретско знаење и практични вежби потребни за обука на шумските пожарникари. Со оваа активност ќе се акумулира основно знаење во борбата против шумски пожари и ќе се зголеми капацитетот за гаснење пожари голем дел обучени професионални пожарникари.

8.Да се набави исто така комплетна опрема за гаснење пожар и друга заштитна опрема. Купената опрема ќе го подобри капацитетот за одговор на противпожарните и безбедносните услуги во случаи на пожари во шумите и теренитe, потребите и празниниte на постојната опрема. Оваа опрема ќе создаде можност за брзо и навремено реагирање во случај на шумски пожари на Локална служба за заштита од пожари и цивилна заштита исто така,противпожарните возила да бидат комплетирани, додека во исто време истите ќе имаат за цел да ги намалат штетните ефекти и загуби на шумските пожари.

9.Стандардна оперативна постапка за дејствија во случај на шумски пожари, ќе биде разработена и координирана Заедничка постапка за командантите да го утврдат најдобриот метод за извршување на зададените задачи и да ја насочат акцијата неопходна за гаснење на шумските пожари во прекуграничен регион. Примарната цел на овој документ е да служи како водич за планирање и референца за програмите за управување со пожари, вклучително и за индивидуални екипи и надземни тимови, за развој и имплементација.

10.Да се зголеми знаењето и свеста за шумскиот пожар, а исто така да се промовираат пореални перцепции на ризици и да се подобрат подготвеноста на шумскиот пожар за сите граѓани на државата.

11.Да се организира и да се спроведе заедничка обука на професионални пожарникари. За да се зајакне капацитетот за одговор на противпожарните и безбедносните услуги во случаи на пожари во шумите и на теренот и да се подобри заедничкото управување со ризиците, обуката ќе се спроведе со користење на разработена програма за обука. За време на обуките ќе бидат обучени раководните лица и оперативниот персонал.

Во Македонија како и во светски размери се предвидуваат ИКТ системи за рано откривање и предупредување за шумски пожари, детални, геопросторни дигитални карти во врска со опасноста и ризикот од шумски пожари во прекуграничните области, како и единствена точка за обезбедување на клучни информации за популацијата за безбедноста од ризик од пожар во граничниот појас. Со цел да се зголеми отпорноста на прекуграничните заедници на опасност од шумски пожари преку подобрување на знаењето за вистинската изложеност на ризик и ефективен одговор во случај на вонредна состојба, се планирани прекугранични мрежи прилагодени за пожар за потребите на заедниците, алатки за правилно постапување во урбаните средини и шумите, материјал за обука за шумски пожари на заедниците, насоки за проценка на ризикот од шумски пожари во прекуграничната област, како и ефикасни противпожарни возила.

Во однос на подобрување на соработката и координацијата во прекуграничниот регион, се предвидени насоки за проценка на ризикот од шумски пожари во прекуграничната област, протоколи за заедничко користење на ИКТ системот, заедничка програма за обука на прекуграничните власти, заеднички протоколи за прекугранично управување со пожари, прекуграничен акционен план за ублажување на ризикот, заеднички насоки за идентификација на ризичните вредности и заедничка методологија за попис и мапирање, како и заеднички насоки за класификација на дрвото како гориво за прекуграничната област и упатства за мапирање и проценка. Како што е општо познато пожарите не познаваат граници, а ова е еден од чекорите за зајакнување на

соработката, трансфер на знаење и пренос на релевантни податоци како во рамките на самата држава, така и помеѓу други држави.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Бенџамин О. Али, „Основни принципи за здравје и безбедност при работа“, МЗЗПР, Скопје, 2011.
2. Boekholt, R., „Technology Change and Work Management for a Global Welding Industry“, 2000.
3. Годишен извештај на Фондот за здравствено осигурување на Македонија (2016).
4. Годишен извештај за смртни случаи, повреди и несреќи при работа на МЗЗПР (2016).
5. Grupa autora, „Bezbednost i zdravlje na radu – priručnik za pripremu stručnog ispita“, Beograd, 2008.
6. Закон за здравственото осигурување (пречистен текст „Службен весник на РМ“, бр. 65/2012 г.).
7. Закон за пензиското и инвалидското осигурување („Службен весник на Република Македонија“, бр. 98/2012).
8. Закон за дополнување на Законот за пензиското и инвалидското осигурување („Службен весник на Република Македонија“, бр. 166/12).
9. Закон за евиденциите од областа на трудот (пречистен текст „Службен весник на Република Македонија“, бр. 31/2013г.).
10. Закон за безбедност и здравје при работа (пречистен текст „Службен весник на РМ“, бр. 53/2013 г.).
11. „Извештај на несреќи при работа – Смртни случаи, повреди и несреќи при работа“, Македонското здружение за заштита при работа, Годишен извештај за 2016.
12. Институт за јавно здравје на Република Македонија, Информација за повреди на работа 2015 – 2016, Скопје, 2017.
13. Јеремиќ, Б., П. Тодоровиќ, И. Мачутич. „Основи на одржување“, Машински факултет, Крагуевац, 2008.
14. Kovačević, D., Mladen Šukalo, „Sredstva i oprema lične zaštite u tehničkom zakonodavstvu“, Beograd, 2009.

15. NIOSH Publication 88-110, Criteria for a recommended standard; Welding, Brazing and Thermal Cutting, 1988.
16. Поленаковиќ, Р., Јасмина Чалоска, Билјана Наумовска, „Ергономија“, Машински факултет, Скопје, 2012.
17. Poljanar, I., Mišina, N., Opasnosti i zaštita na radnom mjestu zavarivača, 2. međunarodni stručno-znanstveni skup, Zbornik radova, Karlovac, 2008.
18. Правилник за лична защтитна опрема која вработените ја употребуваат при работа, „Службен весник на РМ“, бр. 116 од 27.9.2007 година.
19. Правилник за начинот на водење евиденција во областа на безбедност и здравје при работа („Службен весник на РМ“, бр. 136/2007 г.).
20. Правилник за минималните барања за безбедност и здравје при работа за привремени мобилни градилишта, „Службен весник на РМ“ бр. 105 од 22.8.2008 година.
21. Правилник за безбедност и здравје при работа. н.д. http://www.scribd.com/.../Moznosti-Pravilnik-Za-Bezbednost (пристапено на 5.5.2014).
22. Praktikum za procenu i upravljanje rizicima na random mestu i u radnoj okolini, Beograd, 2007.
23. Praktični vodič za izbor, nabavku i upotrebu sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu, Beograd, 2009.
24. РМ, Собрание. »Закон за работните односи« „Службен весник на Република Македонија“.
25. RS,Vlada, ZAKON O BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJU NA RADU, 2005. http://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_bezbednosti_i_zdravlju_na_radu.htht.
26. Спасић, Д., „Економика заштите на раду“, Ниш, 2003.
27. Стојчевски Борче, „Планирање на безбедноста и здравјето при работа“, фондација „Фридрих Еберт“, Скопје, 2010.
28. Собрание, СФРЈ. „Препорака број 164 за заштита при работа, здравствена заштита и работна средина“, „Службен лист на СФРЈ“, број 7/87, 1981.

29. Стратегија за безбедност и здравје при работа („Службен весник на РМ“, бр. 115 од 22.8.2017 година).
30. СФРЈ, Собрание број. »Конвенција број 155 за заштита при работа, здравствена заштита и работна средина«, „Службен лист на СФРЈ“, 7/87, 1981.
31. СФРЈ, Собрание, „Службен лист на СФРЈ“, број 77/87, Конвенција број 156 за еднакви можности на работниците и работничките и нивен еднаков третман (работници со семејни обврски), 1981.
32. https://www.cdc.gov/niosh/topics/ergonomics/.
33. http://www.dit.gov.mk/.
34. http://www.znrfak.ni.ac.rs.
35. http://www.minrzs.gov.rs.
36. http://www.mtsp.gov.mk/.
37. http://www.mtsp.gov.mk/WBStorage/Files/pravilnik_mobilni_gradilista.pdf.
38. https://www.pravdiko.mk/zakon-za-penziskoto-i-invalidskoto-osiguruvan-e/.
39. https://www.pravdiko.mk/wp-content/uploads/2013/11/Zakon-za-bezbednost-i-zdravje-pri-rabota-PRECHISTEN-TEKST-10-04-2013.pdf.
40. http://www.poslovniforum.hr.
41. http://www.pravo.org.mk/documentlaws.php.
42. [1] Renault, Ge75026r_B_en_Erratum.
43. https://sahine.ru/mk/sistemy-i-tehnicheskie-sredstva-rannego-obnaruzheniya-pozhara/
44. https://southeast.mk/portfolio/l
45. https://kabtel.mk/en/detekcija-na-pozar/
46. https://kabtel.mk/en/detekcija-na-pozar/
47. https://drnka.mk/ /
48. https://nikob.com.mk/sistemi-za-detekcija-i-dojava-na-pozhar/
49. http://www.mkdsumi.com.mk/aktuelnosti.php?a=136&page=1
50. https://doma.edu.mk/ekoucilnica/pricini-za-sumski-pozari-i-posledici-od-istite/
51. https://enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=60018
52. https://macedonism.org/%