

1. वनाग्नि का परिचय -भारतीय परिदृश्य

प्राचीन काल से अग्नि ऐतिहासिक और आंतरिक रूप से वनों से जुड़ी हुई है। हमारे देश में वनों में आग लगना एक नियमित घटना है जो प्रायः गर्मियों के दौरान देखी जाती है। यद्यपि प्राकृतिक आग वनों को पुनर्स्थापित करने और बढ़ाने के लिए फायदेमंद रही है, अनियंत्रित मानव निर्मित वनाग्नि प्राकृतिक वनस्पतियों, जीवों और अंत में स्वयं मनुष्यों के अस्तित्व पर नकारात्मक परिणामों के साथ संकट पैदा करती है।

1.1 भारत में वनाग्नि के कारण

देश में वनाग्नि का मौसम आम तौर पर नवंबर से जून तक होता है, परंतु अधिकांश आग मानव निर्मित कारकों के कारण होती है। प्राकृतिक आग (बिजली, सूखे बांस का घर्षण आदि) भारत में बहुत कम और दुर्लभ हैं। भारत में 95% से अधिक अग्नि मानव निर्मित होती है।

मध्य भारत में लोग तेंदू के पत्ते, महुआ के फूल और अन्य लघु वनोपज इकट्ठा करने के लिए वनों में आग लगाते हैं। स्थानीय लोग अपने पशुओं के चारे हेतु, चारे वाली घास में आग लगाते हैं और सुनिश्चित करते हैं कि नयी घास आयेगी। पूर्वोत्तर भारत में वनाग्नि का मुख्य कारण झूम (Shifting Cultivation) खेती है। लापरवाही के कारण आग का आस-पास की कृषि भूमि से वनों में फैलना, सड़क पर कोलतार के काम से निकली चिंगारी, बिजली से लगी आग, पर्यटकों या ग्रामीणों द्वारा सिगरेट, बीड़ी आदि फेंकना, वनाग्नि के अन्य संभावित कारण हैं।

1.2 वनाग्नि के प्रभाव

अवधि और विस्तार के आधार पर आग के प्रभाव लाभकारी या हानिकारक हो सकते हैं।

कम तीव्रता वाली आग हानिकारक कीड़ों और अन्य रोगजनकों को मार देती है। यह वन भूमि में अवांछित खरपतवारों को भी मारती है। यह ऊंचाई वाले जंगलों (चीड़ और देवदार) में मिट्टी के तापमान को बढ़ाती है और बेहतर पुनर्जनन में मदद करती है। तापमान वृद्धि सागौन जैसे कठोर आवरण वाले बीजों के पुनर्जनन में मदद करती है। वन्यजीव क्षेत्रों में नियंत्रित फुकान (कंट्रोल बर्निंग- जो एक प्रबंधनीय और कम तीव्रता वाली आग है) वन प्रबंधन का एक अभिन्न अंग है। नियंत्रित फुकान (कंट्रोल बर्निंग) के बाद नई घास उगती है जो शाकाहारी जानवरों जैसे हिरण, खरगोश आदि के लिए एक अच्छा चारा है। नियंत्रित फुकान (कंट्रोल बर्निंग) से ईंधन को मिट्टी में जलाने से मिट्टी के पोषक तत्वों के पुनर्चक्रण में भी मदद मिलती है। वन क्षेत्रों में उच्च तीव्रता की आग से जान (मानव और जंगली जानवर दोनों), संपत्ति और वन पारिस्थितिकी तंत्र और इसकी सेवाओं की हानि हो सकती है। कुछ नकारात्मक परिणामों में जैव विविधता, मिट्टी का क्षरण, क्षेत्र के प्राकृतिक और मनोरंजक मूल्य का नुकसान शामिल है।

1.3 भारतीय परिदृश्य

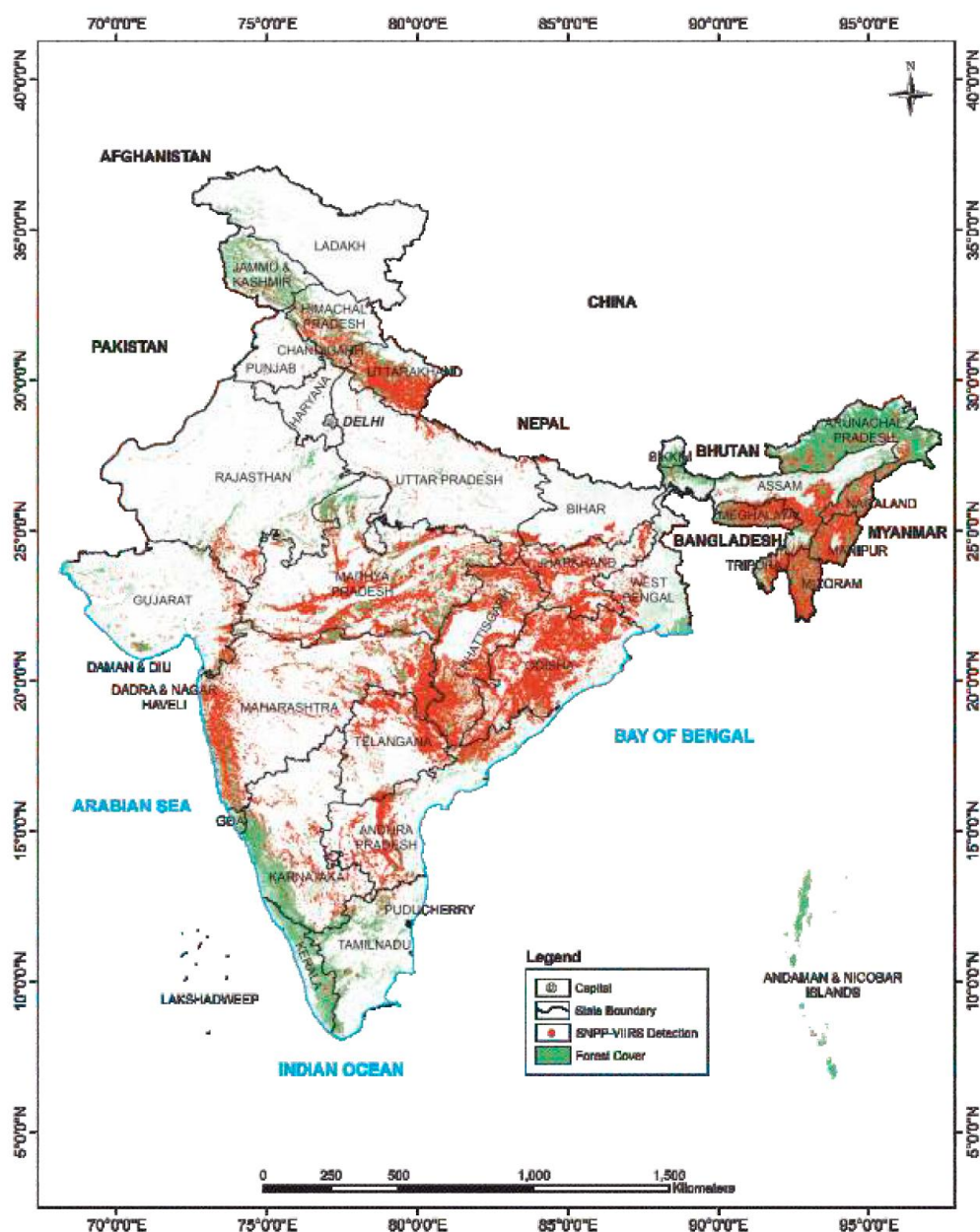
अनुमान लगाया गया है कि देश के 36% से अधिक वनाच्छादन में बार-बार आग लगने की संभावना रहती है। देश के लगभग 6% वन क्षेत्र में अत्यधिक आग लगने की संभावना है। (ISFR 2019)

देश में वनाग्नि के प्रति संवेदनशील वन क्षेत्र को निम्न पाठ श्रेणियों में रखा गया है

S. No.	Category	Forest cover (in sq km)	% of Total forest cover
1.	उच्चतम (Extremely fire prone)	20,074.47	2.81
2.	अति उच्च (Very highly fire prone)	56,049.35	7.85
3.	उच्च (Highly fire prone)	82,900.17	11.61
4.	मध्यम (Moderately fire prone)	94,126.68	13.19
5.	न्यून (Less fire prone)	4,60,638.36	64.54
Total		7,13,789.03	100

(स्रोत आईएसएफआर, 2021)

इस मानचित्र में SNPP-VIIRS के आँकड़ों के आधार पर 2020-2021 वनाग्नि सीजन को दर्शाया गया है



2- भारत के वन प्रकार

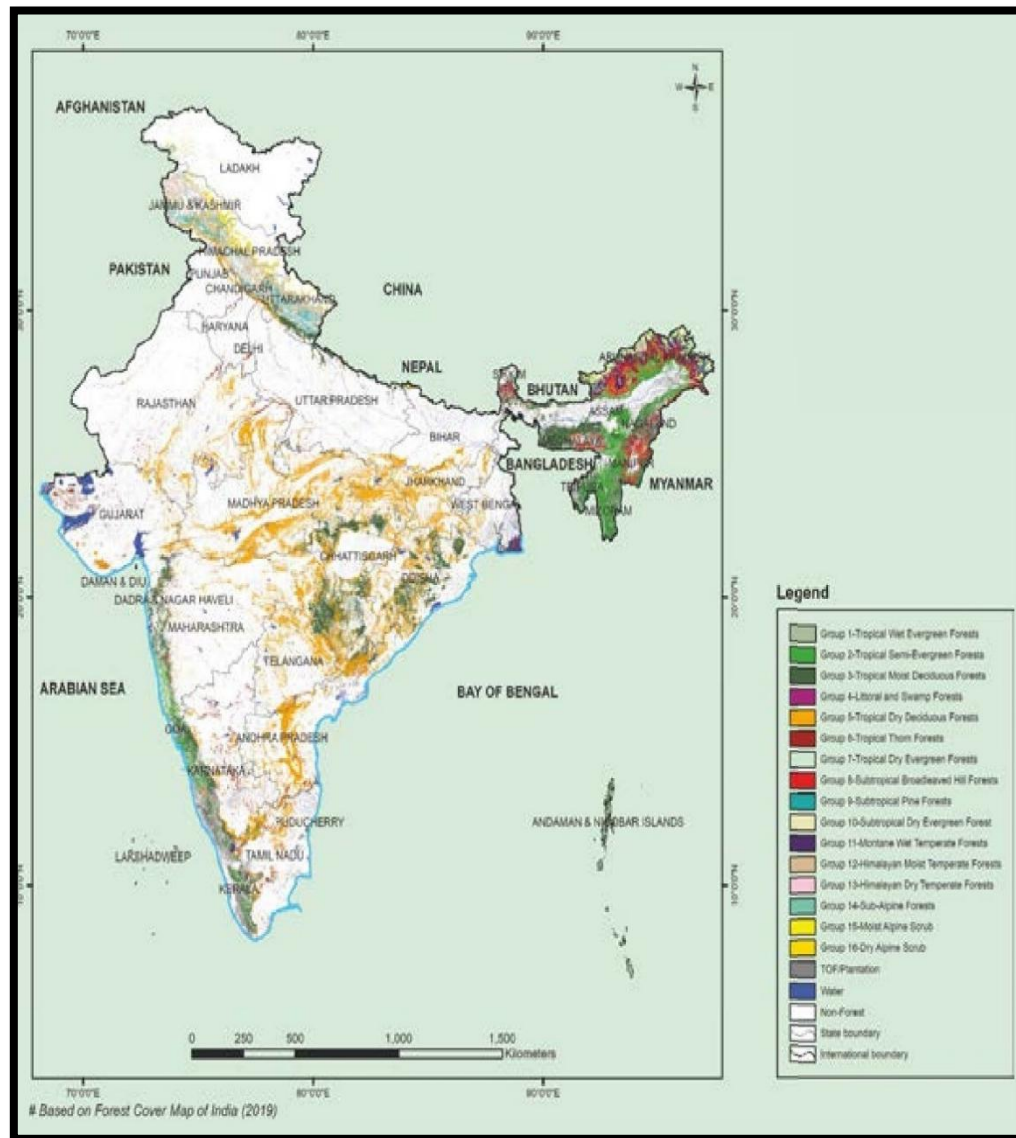
भारत में वनों के वर्गीकरण के लिए चैंपियन और सेठ (1968) का संशोधित वर्गीकरण भारत के वनों के लिए सबसे व्यापक रूप से प्रयोग किया जाता है। चैंपियन और सेठ ने जलवायु कारकों के आधार पर वनों को पाँच प्रमुख समूहों में वर्गीकृत किया। इन प्रमुख समूहों को आगे तापमान और नमी की मात्रा के आधार पर 16 प्रकार के समूहों में विभाजित किया गया है।

Major Forest Groups	Types of Forests
I. Moist Tropical forests	1. Tropical Wet Evergreen Forests 2. Tropical Semi-evergreen Forests 3. Tropical Moist Deciduous Forests 4. Littoral and Swamp Forests
II. Dry Tropical forests	5. Tropical dry deciduous forest 6. Tropical thorn forests 7. Tropical dry evergreen forests
III. Montane Subtropical Forests	8. Subtropical broad-leaved hill forests 9. Subtropical pine forest 10. Subtropical dry evergreen forest
IV. Montane Temperate Forests	11. Montane wet temperate forests 12. Himalayan moist temperate forests 13. Himalayan dry temperate forests
V. Sub alpine forests	14. Sub alpine forests
VI. Alpine Forests	15. Moist-Alpine Scrub 16. Dry-Alpine scrub

गंभीर आग विशेष रूप से सूखे पर्णपाती जंगल में होती है, जबकि सदाबहार, अर्ध-सदाबहार और पर्वतीय समशीतोष्ण वन तुलनात्मक रूप से कम संवेदनशील होते हैं। अधिकांश अग्नि-प्रवण वन क्षेत्र उत्तर-पूर्वी क्षेत्र और देश के मध्य भाग में पाए जाते हैं

- एफएसआई द्वारा बहुत लम्बे समय तक आकलन करने के बाद, लगभग 10.66 प्रतिशत वनावरण क्षेत्र भारत का अत्यन्त उच्चतम आग प्रवृत्त क्षेत्र में आता है।
- प्रायः उत्तर पूर्वी राज्यों में वनाग्नि की तीव्रता देखी गयी है। ये अत्यन्त उच्चतम वनाग्नि क्षेत्र में आते हैं।
- अत्यन्त और उच्चतम वनाग्नि वाले क्षेत्र पश्चिमी महाराष्ट्र के भाग, दक्षिणी छत्तीसगढ़, मध्य भाग ओडिशा, आन्ध्र प्रदेश, तेलंगाना कर्नाटक में देखे जाते हैं।

चैंपियन सेठ वर्गीकरण-1968 के अनुसार भारत के वन प्रकार का मानचित्र प्रकार समूहों को दर्शाता है



(स्रोत - एटलस फॉरेस्ट टाइप्स ऑफ इंडिया एफएसआई)

3- वनाग्नि के प्रकार और ईंधन के प्रकार

ईंधन जंगलों में पाया जाने वाला ज्वलनशील बायोमास है। ईंधन में प्रत्येक भाग जैसे- सुई, घास और छोटी टहनियाँ ("महीन ईंधन") से लेकर उत्तरोत्तर बड़े ईंधन जैसे झाड़ियाँ, जमीन पर शाखाएँ, गिरे हुए पेड़ और लट्टे शामिल हैं।

जंगल की आग में किसी भी अन्य पर्यावरणीय कारक की तुलना में वन ईंधन को सबसे महत्वपूर्ण योगदान कारक माना जाता है।

3.1 वन ईंधन के गुण

इसमें आकार, बनावट, ऊंचाई, गहराई, भार, बल्क डेन्सिटी और लंबवत और क्षैतिज व्यवस्था शामिल है। अग्नि व्यवहार की पूर्वानुमान करने के लिए ईंधन का विवरण आवश्यक है।

3.2 वन ईंधन के प्रकार:

ईंधन मुख्यतः 3 प्रकार के होते हैं-

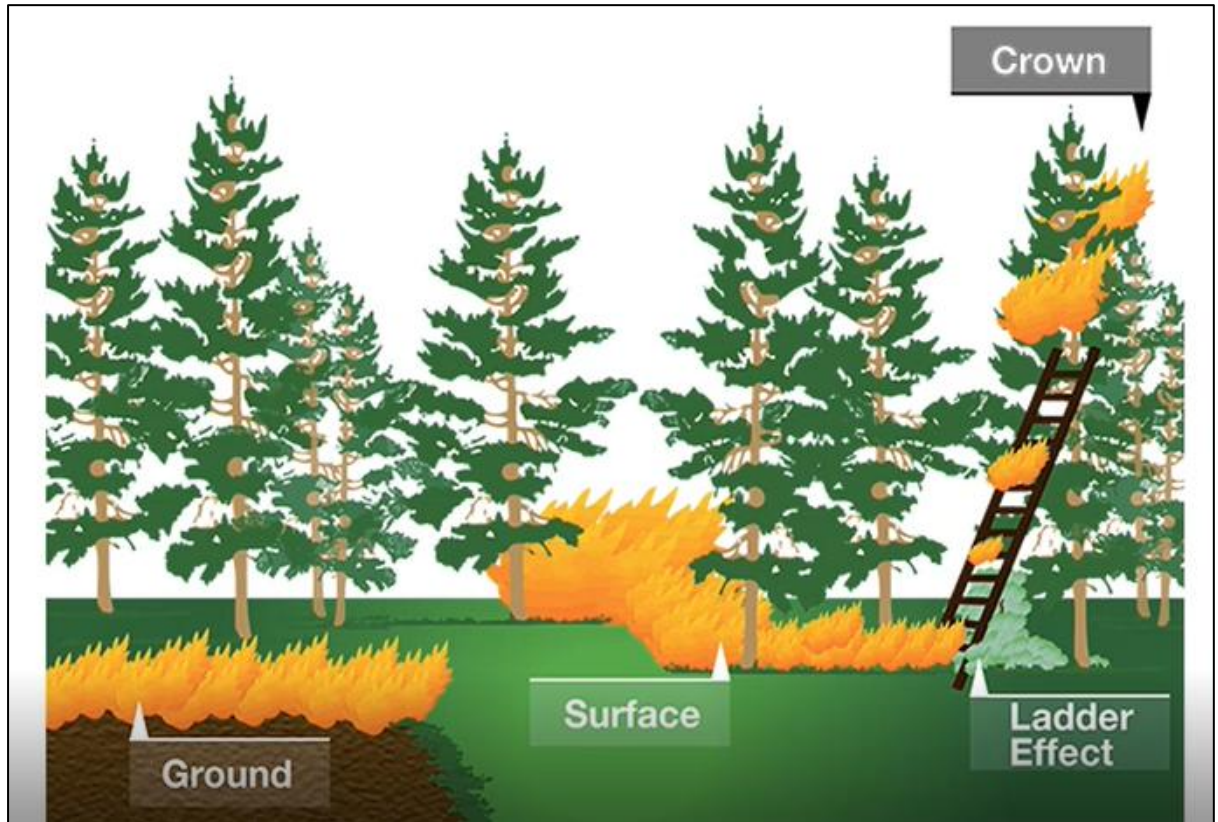
1. छत्र ईंधन (Crown fuel)
2. सतही ईंधन (Surface fuel)
3. भूतलीय ईंधन (Ground fuel)

1. छत्र ईंधन: यह ईंधन सतह या जमीनी स्तर से ऊपर पाया जाता है जिसमें पेड़, पेड़ की सीढ़ी आदि शामिल हैं।

2. सतही ईंधन: यह ईंधन वन तल की सतह पर पाया जाता है और इसके दहन की दर अलग-अलग होती है
उदाहरण: हर्ब्स, झाड़ियाँ, गिरी हुई पत्तियाँ, घास और लकड़ी का ईंधन जिसमें गिरे हुए पेड़ भी शामिल हैं

3. भूतलीय ईंधन: यह ईंधन बहुत वर्षों के सतही ईंधन के अवक्रमण (डिग्रेडेशन) के बाद बनता है और उपसतह स्तर तक पहुंच जाता है उदाहरण: आंशिक रूप से सड़े हुए वानस्पतिक पदार्थ (डफ), लाइकेन, मॉस, सूखी पत्तियाँ और छोटी शाखाएँ आदि।

वनाग्नि के प्रकार



उपरोक्त चर्चित ईंधन के प्रकार के आधार पर वनाग्नि मुख्यतः 3 प्रकार की होती है। (i) छत्र अग्नि (Crown fire) (ii) सतही अग्नि (Surface fire) (iii) भूतलीय अग्नि (Ground fire)

- (i) **छत्र अग्नि (Crown fire):** छत्र फायर पेड़ के छत्र का जलना है जो एक दूसरे के छत्र के घर्षण के कारण या छत्र तक पहुंचने वाली (सीढ़ी प्रभाव) सतह की आग के कारण हो सकता है। यह इतना सामान्य नहीं है (भारत में 10% घटना)। तीव्रता के रूप में उन्हें नियंत्रित करना बहुत मुश्किल है और प्रसार की दर बहुत अधिक है। छत्र फायर मुख्य रूप से दो प्रकार के होते हैं:



क. **सक्रिय छत्र अग्नि (Active Crown Fire)** - यह छत्र फायर का एक प्रकार है जहां पेड़ के छत्र के माध्यम से आग एक पेड़ से दूसरे पेड़ तक फैलती है।

अग्नि तूफान (Fire Tornado)- यह एक अत्यंत अनुकूल आग के मौसम के कारण होता है और ज्यादातर अनियंत्रित होता है।

ख. **उच्च तापमान की छत्र अग्नि (Passive Crown Fire)**- यह छत्र की आग का प्रकार है जहां एक पेड़ का छत्र या छोटे समूह के पेड़ के छत्र जलते हैं (अधिकांशतः टार्चिंग प्रभाव के कारण होता है)

(ii) **सतही अग्नि (Surface Fire)**: यह आग का सबसे सामान्य प्रकार है और भारत में पायी जाने वाली वनाग्नि का लगभग 70% है। यह जंगल के सतह में फैली आग की लपटों से साफ देखा जा सकता है। उपयुक्त ज्वलनशील सामग्री मिलने पर सतह की आग आसानी से छत्र की आग में बदल सकती है जो सीढ़ी प्रभाव उत्पन्न कर सकती है। यह सतही घास के मैदानों, गिरी हुई पत्तियों और चीड़ की नीडिल से समृद्ध वन सतह में देखी जाती है।



क. कम तीव्रता वाली सतही आग

कम तीव्रता वाली सतही आग की विशेषता यह है कि यह दृश्य और अंसगठित लपटों के साथ धीमी गति से फैलती है और इसे आसानी से नियंत्रित किया जा सकता है। फायर बीटर, पानी के स्प्रेयर या फायर लाइन के द्वारा इसको नियंत्रित किया जा सकता है।

ख. मध्यम तीव्रता वाली सतही आग

मध्यम तीव्रता सतही आग की विशेषता यह है कि इसमें दृश्य लपटों के साथ प्रसार की मध्यम दर होती है। अग्निशमन की प्रत्यक्ष विधि में लपटों की ऊँचाई पर ध्यान दिया जाना चाहिए।

ग. उच्च तीव्रता वाली सतही आग

उच्च तीव्रता वाली सतही की आग की विशेषता यह है कि संगठित लपटों के साथ प्रसार की उच्च दर होती है। इसमें लपटों की ऊंचाई अधिक होती है और जिससे टार्चिंग प्रभाव हो सकता है। इस तरह की आग आमतौर पर अग्निशमन के प्रत्यक्ष तरीकों से नहीं निपटी जा सकती है। इसके बजाय, ऐसी आग से निपटने के लिए बीटींग और अप्रत्यक्ष तरीकों (क्षेत्र के आसपास के ईंधन स्रोतों को काटना) का इस्तेमाल किया जाना चाहिए। इसको वायु संचालन से भी नियंत्रित किया जा सकता है।

घ. अत्यधिक तीव्रता वाली सतही आग

अत्यधिक तीव्रता वाली सतही आग भारत में बहुत कम होती है, लेकिन इस प्रकार की आग के फैलने की दर बहुत अधिक होती है। इसकी विशेषता लंबी दूरी के धब्बे, अंगारे और भारी काले या भूरे रंग के धुएं हैं। अग्निशमन के तरीके आम तौर पर अप्रभावी होते हैं। आग की तीव्रता कम होने तक प्रतीक्षा करने की सलाह दी जाती है।

(iii) भूतलीय अग्नि (Ground Fire): ग्राउंड फायर जमीन के नीचे मौजूद सरफेस फ्यूल का जलना है। यह मुख्य रूप से बिना किसी लपट के जमीन के नीचे से आने वाले धुएं की तरह दिखता है। यह अप्रत्यक्ष रूप से लम्बे समय तक सुलग सकता है और हवा और अन्य अनुकूल परिस्थितियों के कारण अन्य प्रकार की आग जैसे सतही या छत्र में परिवर्तित हो सकता है। यह अधिकांशतः जमीन के नीचे जलने के कारण इसे नियंत्रित करना मुश्किल है।



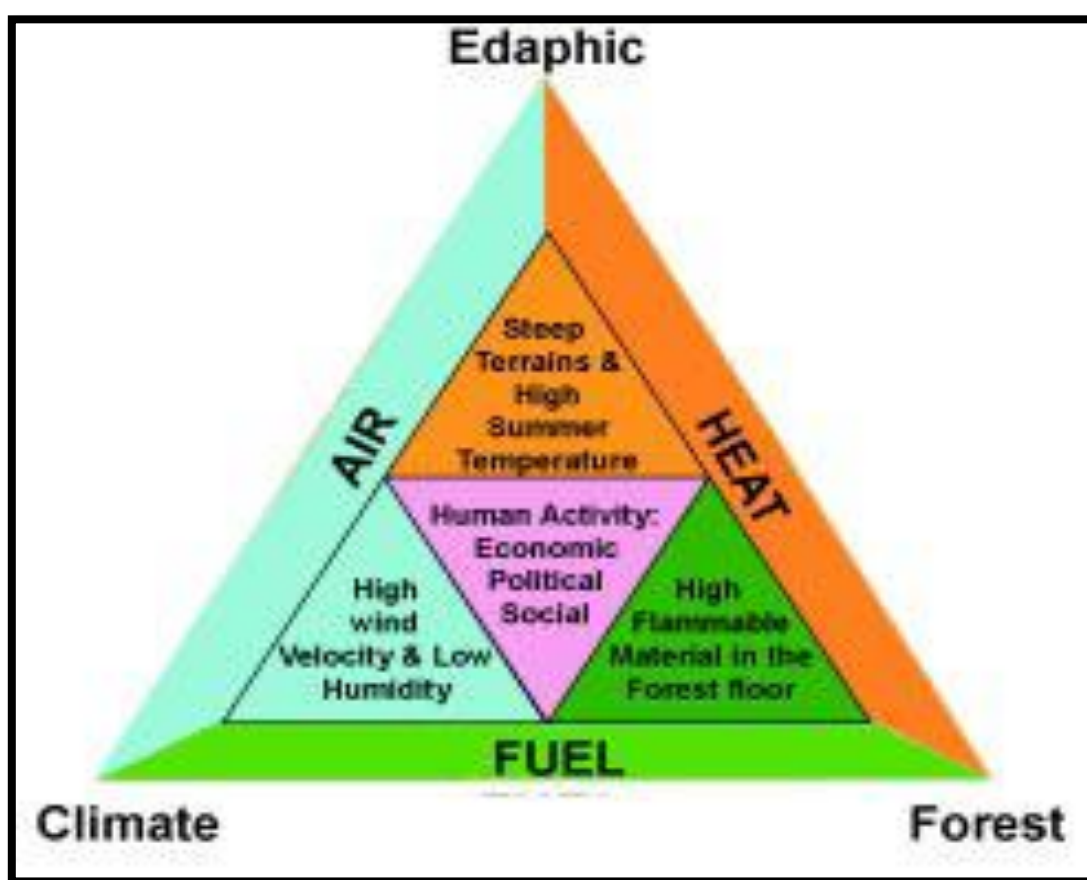
यह भी इतना सामान्य नहीं है (भारत में 10-15% घटना)। यह ओक के जंगलों में सामान्य है क्योंकि इन जंगलों सूखी पत्तियाँ और अन्य सतही ईंधन की उपलब्धता अधिक होती है।

प्रत्यक्ष अग्निशमन विधि में पानी की पाइप या पानी के स्प्रेयर का उपयोग किया जा सकता है अप्रत्यक्ष होने के कारण फायर बीटींग का उपयोग नहीं किया जा सकता है।

4- अग्नि का व्यवहार और अग्नि का मौसम

अग्नि का व्यवहार तीन मुख्य कारकों पर निर्भर करता है, जैसे कि जलवायु कारक, पर्यावरणीय कारक और वन और स्वयं उसका ईंधन।

अग्नि व्यवहार त्रिभुज



4.1 जलवायु कारक-

- i. **पवन/वायु:** अग्नि फैलने की दिशा पर हवा चलने की दिशा का सीधा प्रभाव पड़ता है। हवा की गति का आग फैलने की गति और तीव्रता पर सीधा प्रभाव पड़ता है। हवा का वेग अधिक होने पर सतही आग को सक्रिय छत्र अग्नि में बदल सकती है। हवा चलने के दौरान ज्वलन की दर कम ऊंचाई से अधिक ऊंचाई की तरफ तेजी से फैलती है।
- ii. **तापमान:** तापमान बढ़ने से जंगल में आग फैलने की अधिक संभावना होती है।

iii. **नमी:** ईंधन और पर्यावरण में कम नमी से जंगल में आग लगने और फैलने की संभावना बढ़ जाती है। इसलिए उच्च वायु वेग, उच्च तापमान और कम नमी का संयोजन जंगल की आग अधिक लगने का और उसके अधिक फैलने का पक्षधर है।

4.2 एडैफिक कारक (मृदीय कारक)-

i. **ढलान:** ढलान में आग बहुत तेजी से फैलती है। आग के फैलने में ढलान का अत्यधिक प्रभाव पड़ता है। ढलान जितनी अधिक होती है, आग के फैलने की दर उतनी ही अधिक होती है। जब आग ढलान से नीचे की तरफ फैलती है अत्यधिक ईंधन भार (Fuel Load) होने के कारण तीव्र हो जाती है।

ii. **उन्नयन/ऊंचाई:** कम ऊंचाई वाले स्थानों की तुलना में अधिक ऊंचाई वाले स्थानों पर आग की तीव्रता कम होती है क्योंकि अधिक ऊंचाई वाले स्थान प्राकृतिक रूप से ठंडे होते हैं और इन स्थानों पर ईंधन भार (Fuel Load) कम होता है।

iii. **ढाल :** पहाड़ियों के दक्षिणी भाग धूप के अधिक संपर्क के कारण कम नमी के साथ गर्म होते हैं, जिससे पहाड़ियों के उत्तरी भाग की तुलना में वनाग्नि का खतरा अधिक होता है।

इसलिए उत्तरी भाग और कम से लेकर मध्यम ऊंचाई के साथ ढलान का संयोजन अधिक वनाग्नि और उच्च प्रसार का पक्षधर है।

iv. **वन ईंधन कारक-** जंगल में आग लगने और फैलने में उच्च ईंधन भार, कम नमी वाला ईंधन और अत्यधिक ज्वलनशील ईंधन मुख्य कारक हैं जो जंगल की आग की उच्च घटना और उच्च प्रसार का पक्षधर हैं।

आग का मौसम

अनियमित मौसम में बदलाव से वैश्विक तापमान बढ़ रहा है। अग्नि मौसम में मूल रूप से वातावरण में अल्पावधि बदलाव (मिनट से दिन) से उत्पन्न होता है। मौसम को मूल रूप से तापमान, आर्द्रता, वर्षण, बादल, दृश्यता और हवा के रूप में व्यक्त किया जाता है। इन्हीं मौसम घटकों का उपयोग फायर डेंजर अलर्ट सिस्टम में भविष्यवाणी और पूर्वानुमान के लिए किया जाता है।

नेस्टरोव इंडेक्स

नेस्टरोव इंडेक्स एक साधारण आग-खतरे की रेटिंग प्रणाली है जो 1949 में आई थी।

इसे निम्नानुसार दर्शाया जाता है:

$$P = \sum(T-D) * T + W$$

P= इग्निशन इंडेक्स का प्रतिनिधित्व करता है

W = 3 मिमी से अधिक की पिछली वर्षा के बाद के दिनों की संख्या है

T= डिग्री सेल्सियस में तापमान है

D= डिग्री सेल्सियस में ओसांक बिंदु तापमान है।

नेस्टरोव इंडेक्स की गणना पहले वसंत के दिन शुरू होती है जब तापमान हिमांक बिंदु से ठीक ऊपर होता है जो आम तौर पर बर्फ के पिघलने के बाद होता है और तब तक जारी रहता है जब तक कि वर्षा 3 मिमी तक नहीं पहुंच जाती है, जिसके बाद प्रक्रिया नए सिरे से शुरू होती है।

अग्नि विभीषिका सूचकांक (Fire Danger Rating)

P का मान	आग का खतरा
0 से 300 के बीच	निम्न
301 से 1000 के बीच	मध्यम
1001 से 4000 के बीच	उच्च
4000 के उपर	उच्चतम

5- वनाग्नि प्रबंधन के उपाय

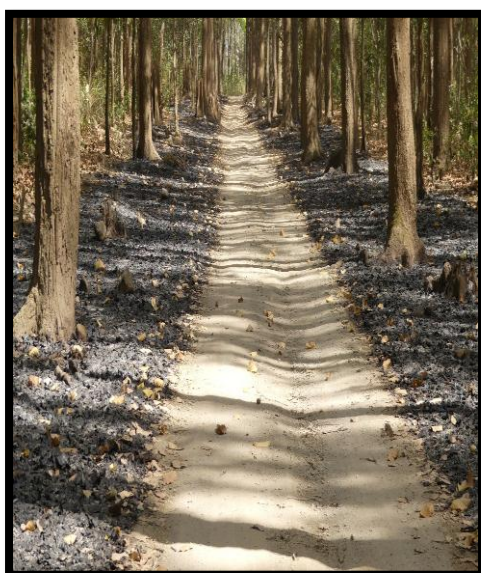
पारंपरिक वनाग्नि प्रबंधन के 4 चरण हैं

1. रोकथाम
2. अभिज्ञान
3. दमन या अग्निशमन
4. प्रभावित क्षेत्र की बहाली

5.1. रोकथाम:

वन क्षेत्रों में, जंगल की आग की घटना को रोकने के लिए कई ऑपरेशन किए जाते हैं। इनमें से कुछ महत्वपूर्ण पर नीचे चर्चा की गई है:

क. फायर लाइन्स/फायर ब्रेक्स

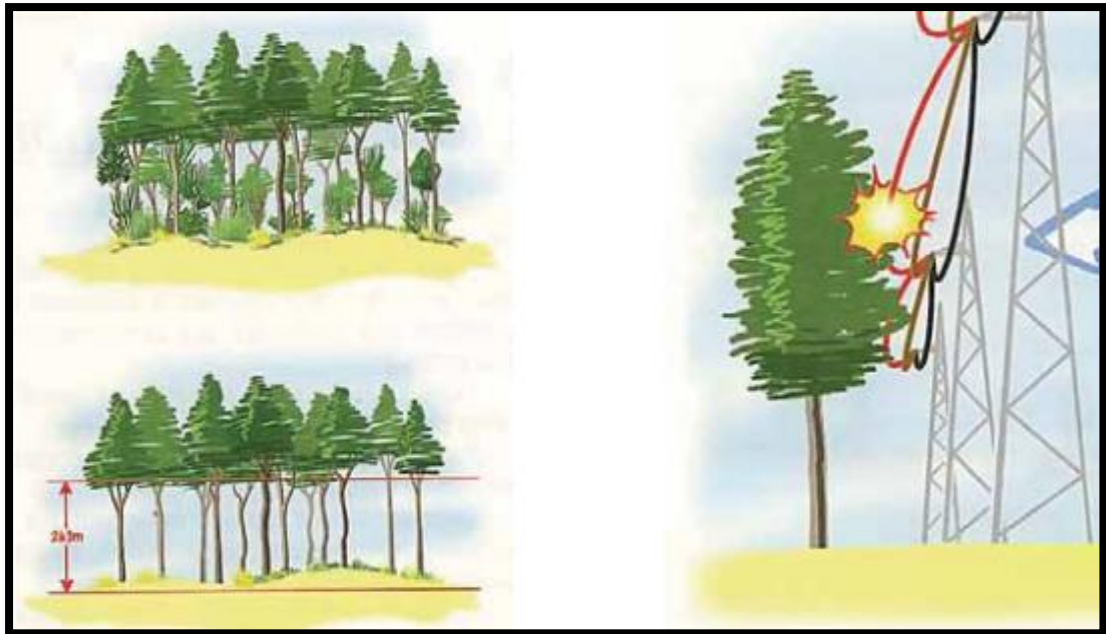


ये वे ब्रेक/लाइन हैं जो जंगल की आग का कारण बनने वाले ईंधन की आपूर्ति को रोकने के उद्देश्य से बनाए जाते हैं। फायर सीजन से पहले यानी 15 फरवरी से पहले भारत के अधिकांश हिस्सों में जंगल की आग को रोकने के लिए फायर लाइन तैयार कर ली जाती है। जिस स्थान पर इन्हें बनाया जाता है तथा इनके महत्व के आधार पर फायर लाइन कई प्रकार की होती हैं।

Width of Fireline	Place
3m	Coupe roads, forest roads, on the sides of State and National highways
6m	Compartment boundary
12m	Range boundary
15m	Division boundary, below high-tension power lines
30m	District boundary, circle boundary

वन तल पर ईंधन की निरंतरता /आपूर्ति को तोड़ने के लिए कंट्रोल बर्निंग वन विभाग द्वारा किया जाने वाला एक अन्य अभियान है।

ख. अंडरग्रोथ/झाड़ियों/खरपतवार को हटाना-



आग के मौसम की शुरुआत से पहले, वन तल पर ईंधन भार को कम करना एक आवश्यक निवारक उपाय है। आग को ऊपर की ओर फैलने से रोकने के लिए 3 मीटर तक हटा दिया जाता है। बिजली लाइनों को छूने वाली शाखाओं को कम किया जाता है। वन क्षेत्र में शक्तिशाली ज्वलनशील सामग्री की आपूर्ति करने वाले खरपतवार प्रजाति जैसे- लैंटाना, प्रोसोपिस आदि को हटा दिया जाता है या मात्रा में कम कर दिया जाता है।

ग. स्थानीय लोगों की क्षमता निर्माण व जागरूकता बढ़ाना



स्थानीय लोग जो किसी भी वनाग्नि के लिए प्रमुख संसूचक और प्रतिक्रिया देने वाले व्यक्ति होते हैं, उन्हें आग की रोकथाम के महत्व और उनके निकटतम पारिस्थितिकी और साथ ही उनकी आजीविका पर

पड़ने वाले प्रतिकूल प्रभावों के बारे में जागरूक किया जाता है। स्थानीय लोगों को अग्निशमन प्रशिक्षण में शामिल किया जाता है और वन विभाग द्वारा उन्हें फायर वाचर के रूप में भी उपयोग किया जाता है।

घ.उपयोगी उत्पादों में ईंधन का रूपांतरण



वनाग्नि के ईंधन को ब्रिकेट, फर्नीचर, हस्तशिल्प आदि जैसे नवीन उत्पादों में परिवर्तित किया जाता है। चीड़ की निडल्स का उपयोग ब्रिकेट, बायो इथेनॉल, हस्तशिल्प बनाने और जल संरक्षण के कार्यों में भी उपयोग किया जाता है। लैंटाना झाड़ियों का उपयोग फर्नीचर, हस्तशिल्प आदि बनाने के लिए किया जाता है।

5.2 अभिज्ञान

आग का जल्दी पता लगाने और अग्निशमन द्वारा तुरंत प्रतिक्रिया देने से आग के कारण होने वाले नुकसान को कम किया जा सकता है। जंगल की आग का पता लगाने के कई तरीके हैं जिनमें शामिल हैं

i. स्थानीय ग्रामीण सूचना नेटवर्क

ii. वॉच टावर

iii. अग्नि चेतावनी प्रणाली

iv. नियमित गश्त

(i) **स्थानीय ग्रामीण सूचना नेटवर्क-** स्थानीय ग्रामीण सर्वप्रथम प्रतिक्रिया देने वाले होते हैं और वनाग्नि की घटना के बारे में वन विभाग को जानकारी साझा करते हैं।

(ii) **टावरों से निगरानी करें-** उचाई पर स्थित स्थित वॉच टॉवर आसपास के क्षेत्रों में आग की घटना को चिन्हित करने में मदद कर सकते हैं।

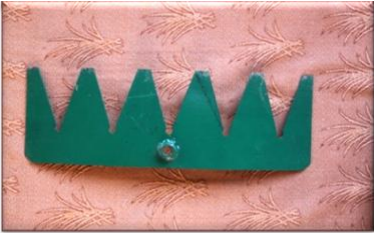
(iii) **एफएसआई अग्नि चेतावनी प्रणाली-** आजकल उपग्रह आधारित अग्नि चेतावनी प्रणाली का उपयोग किया जा रहा है जो संबंधित फील्ड अधिकारियों को आग का पता लगाने वाले संदेश भेजता है। इसकी मदद से अग्नि को तेजी से नियंत्रित किया जा सकता है (अगले अध्याय में विस्तार से चर्चा की गई है)

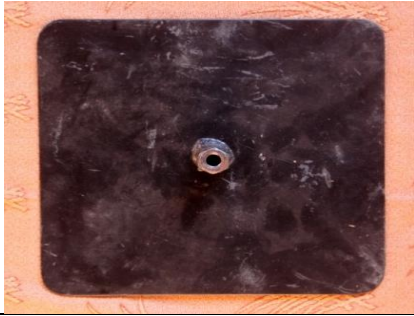


(iv) **नियमित गश्त-** वन विभाग द्वारा अपने संबंधित वन क्षेत्रों में नियमित गश्त आयोजित की जाती है और अग्नि की घटना का पता लगाया जाता है।

5.3 शमन

एक बार जब किसी भी वन क्षेत्र में आग लग जाती है, तो इसे नियंत्रित करने के लिए और इससे होने वाले संभावित नुकसान को कम करने के लिए तत्काल प्रतिक्रिया आवश्यक है। परम्परागत रूप से कुछ अग्निशमन उपकरण होते हैं जिनका उपयोग जंगल की आग को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। नीचे दी गयी सूची में परम्परागत उपकरणों का विवरण है:-

क्र. सं.	फायर उपकरण	प्रयोग
1.	Fire rake (arrow shaped) 	ईंधन की निरंतर आपूर्ति को तोड़ने के लिए- टहनियों और छोटी शाखाओं को हटाने के लिए उपयोग किया जाता है।
2.	Fire rake (Nail type) 	ईंधन की निरंतर आपूर्ति को तोड़ने के लिए- छोटी शाखाओं को हटाने के लिए उपयोग किया जाता है।
3.	Fire rake (peg tooth type) 	ईंधन की निरंतर आपूर्ति को तोड़ने के लिए- बड़ी पत्ती व शाखाओं को हटाने के लिए उपयोग किया जाता है
4.	Fire Broom (Jhapa) 	यह जलने के लिए आवश्यक ऑक्सीजन में कटौती करता है। यह एक स्मूदरिंग टूल है। इसे विशेष रूप से फायर बीटींग और सतही आग को नियंत्रित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

5.	Fire Beater 	फायर बीटींग से आग को बुझाने के लिए विकसित किया गया। इसका उपयोग पोस्ट फायर मोप अप ऑपरेशन में भी किया जाता है
6.	Adjustable Rod 	यह विभिन्न लंबाई के लिए समायोज्य है और इसे विभिन्न अग्नि उपकरणों जैसे बीटर, रेक आदि में फिट किया जा सकता है।
7.	Sickle (pathal) 	यह छोटी टहनियों व शाखाओं को काटकर क्रू चालकों का रास्ता साफ करने के लिए डिजाइन किया गया है। इसका उपयोग झाड़ियों को और अंडरग्रोथ को साफ करने के लिए किया जाता है
8.	Power Chain Saw 	इसका उपयोग साइट से बड़ी शाखाओं को और प्रभावित पेड़ों को काटने और ईंधन भार को कम करने के लिए किया जाता है।

9.	Pulaski		इसमें एक सिरे पर एक्स (axe) और एड्जी (adze) लगे होते हैं। पुलस्की का उपयोग फायरब्रेक बनाने के लिए किया जाता है, जो मिट्टी खोदने और लकड़ी काटने दोनों में सक्षम है।
10	Leaf blower		यह फायर लाइन और सड़क के किनारे से सूखे ईंधन (पत्तियों और गिरी हुई टहनियों) को हटा देता है। इसका उपयोग छोटी फायर लाइन बनाने के लिए किया जाता है।
11.	Drip Fire Torch		ड्रिप टॉर्च का उपयोग बैक फायर और बर्नआउट करने के लिए किया जाता है।
12.	Knap-Sack water sprayer		इसका उपयोग पानी का छिड़काव करके और सुलगती सतही आग को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है।
13	Torch/headlight		यह एक पोर्टेबल टॉर्च है जिसे रात में जंगल में आग लगने के दौरान चालक दल के सदस्यों के सिर पर फिट किया जा सकता है।

14	Fire Safety Gear	वन सुरक्षा उपकरण अग्निशमन कर्मियों की सुरक्षा सुनिश्चित करता है
15	Water Bottle, Jaggery and Chana	यह अग्निशमन कर्मियों के ऊर्जा स्तर और जलयोजन की स्थिति का ध्यान रखता है



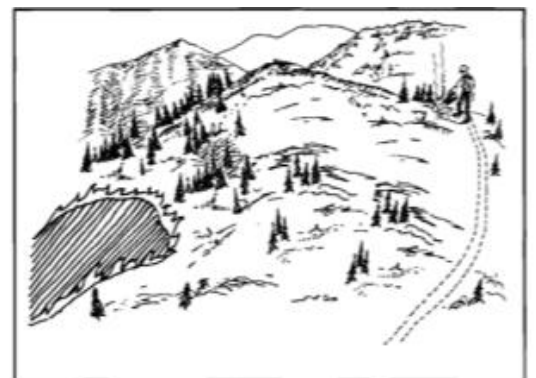
अग्निशमन का प्रत्यक्ष तरीका –

यह वह विधि है जिसमें हम सीधे आग को पीटकर अथवा पानी या अग्निरोधी पदार्थों को छिड़ककर आग को नियंत्रित करते हैं। यह कम तीव्रता वाली आग के साथ संभव है। इस विधि का उपयोग सतह और जमीन की आग दोनों के लिए किया जा सकता है।



अग्निशमन का अप्रत्यक्ष तरीका -

यह वह विधि है जिसमें हम आग को प्रत्यक्ष रूप से नहीं बल्कि अप्रत्यक्ष रूप से बैकफायर और आग के चारों ओर फायर लाइन को काटकर नियंत्रित करते हैं। इसका उपयोग अत्यंत तीव्रता वाली आग के लिए किया जाता है। इस विधि का उपयोग ढलान वाले इलाके की सतह की आगके लिए किया जाता है, विशेष रूप से जहां प्रसार की तीव्रता और दर प्रत्यक्ष विधि द्वारा नियंत्रित करने के लिए बहुत अधिक है।



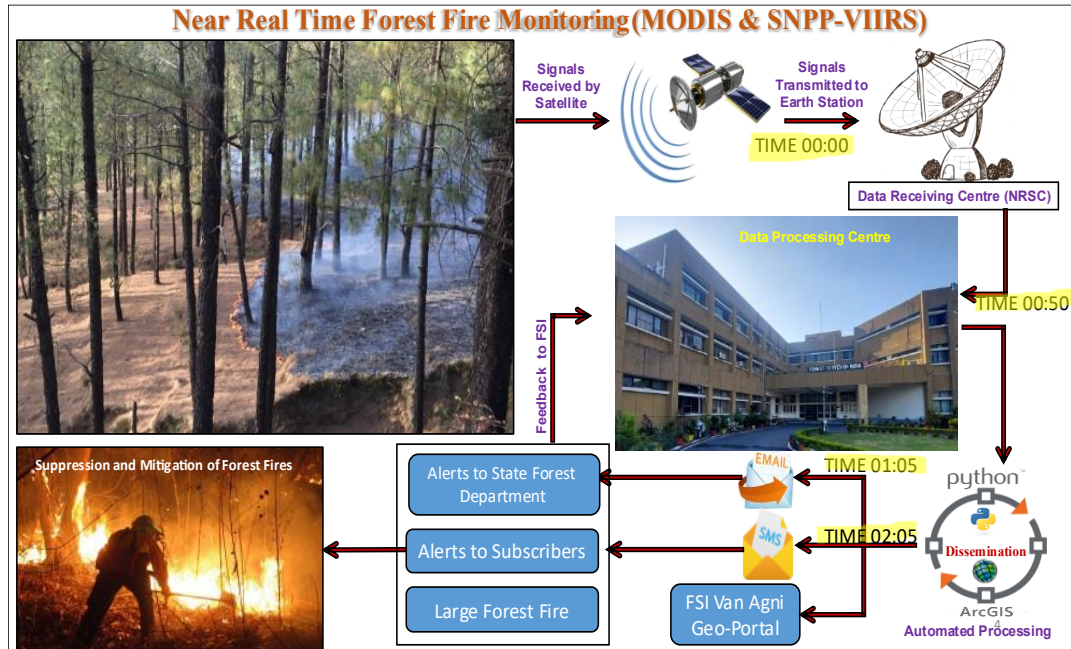
5.4 अग्नि उपरांत पुनर्स्थापना

आग से प्रभावित वन क्षेत्र के नुकसान का आकलन आग लगने के बाद किया जाता है। क्षेत्र को पुनर्स्थापित करने के लिए मिट्टी की नमी संरक्षण कार्यों के साथ-साथ स्थानीय घास, झाड़ियों और पेड़ों की प्रजातियों को लगाया जाता है। वनाग्नि की किसी भी भविष्य की घटनाओं को रोकने के लिए जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए जाते हैं।

6- एफएसआई वन अग्नि चेतावनी प्रणाली

फायर अलर्ट सिस्टम कैसे काम करता है?

एफएसआई की अग्नि चेतावनी प्रणाली के विकासात्मक सुधार को नीचे दिखाया गया है:



(स्रोत एफ एस आई वेबसाइट)

आग लगने की कोई भी घटना और किसी विशेष क्षेत्र में तापमान में परिवर्तन को ज्ञात किया जाता है और सैटेलाइट द्वारा सिग्नल प्राप्त किये जाते हैं।

सिग्नल, डाटा प्राप्त करने वाले केंद्रों और फिर आगे डाटा प्रोसेसिंग केंद्रों तक प्रेषित किये जाते हैं।

आर्क GIS जैसे कंप्यूटर सॉफ्टवेयर का उपयोग करके प्राप्त डाटा को स्वतः प्रोसेसिंग (प्रसंस्करण) किया जाता है।

एस एम् एस, इ-मेल आदि के माध्यम से आग की सूचना का आग की चेतावनी के रूप में प्रसार किया जाता है।

मोबाइल या मेल में आग की सूचना कैसे प्राप्त करें?

1. इस लिंक पर जाएं <https://fsi.nic.in>
2. एफएसआई वेबसाइट के वन अग्नि टैब में एफएसआई वन अग्नि पोर्टल पर जाएं
3. जंहा FSI फायर अलर्ट सिस्टम (FAST) संस्करण 3.0 का पृष्ठ खुलता है। सुविधाओं के तहत दी गई सूची में, MODIS और SNPP-VIIRS के आधार पर जंगल की आग की वास्तविक समय की निगरानी के लिए डैशबोर्ड पर क्लिक करें
4. वन अग्नि चेतावनी प्रणाली 3.0 खुलती है। नए उपयोगकर्ता पर क्लिक करें? यहाँ साइन अप करें.
5. पंजीकरण फॉर्म खुलता है। पंजीकरण फॉर्म भरें और वांछित प्रशासनिक स्तर (जैसे-बीट या रेंज या डिवीजन) के लिए जानकारी का अनुरोध करें
6. पंजीकरण फॉर्म भरने के बाद "सबमिट" बटन पर क्लिक करें। आपके रजिस्टर्ड मोबाइल नंबर पर ओटीपी (वन टाइम पासवर्ड) भेजा जाएगा।
7. सत्यापन के लिए, अपने मोबाइल नंबर पर प्राप्त ओटीपी दर्ज करें और फिर "सबमिट करें" बटन पर क्लिक करें। सबमिट बटन पर क्लिक करने के बाद आपको एक एसएमएस प्राप्त होगा जो दिखाएगा कि आपने वन अग्नि चेतावनी प्रणाली के लिए सफलतापूर्वक पंजीकरण किया है
8. पंजीकरण पूरा हो गया है, और पंजीकृत व्यक्ति को अपने प्रशासनिक अधिकार क्षेत्र में आग लगने का पता चलने पर अग्नि अलर्ट प्राप्त होगा। अग्नि चेतावनी संदेश में आग के क्षेत्र के अक्षांश और देशांतर संदर्भ होते हैं जिनका उपयोग उस क्षेत्र में स्थानांतरित या नेविगेट करने के लिए किया जा सकता है।

7- वनाग्नि प्रबंधन में जन भागीदारी

वन प्रबंधन का वर्तमान परिदृश्य मुख्य रूप से वन क्षेत्रों के आसपास रहने वाले लोगों के साथ-साथ वनों का भागीदारी प्रबंधन है जो निर्णायक और महत्वपूर्ण है। जंगल की आग की किसी भी घटना के मामले में, स्थानीय लोग या ग्रामीण प्राथमिक डिटेक्टर होते हैं और वे स्वचालित रूप से पहले उत्तरदाता भी बन जाते हैं। वे आग और उसके स्थान के बारे में जानकारी प्रदान करते हैं। यह जंगल की आग को कम करने के लिए महत्वपूर्ण है।

जागरूकता कार्यक्रम



गांवों, स्कूलों और आस-पास के गांवों में जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए जाते हैं ताकि उनकी आजीविका और उनके निकटतम पारिस्थितिकी तंत्र पर आग के हानिकारक प्रभावों के बारे में जागरूकता पैदा की जा सके। वन विभाग ग्रामीणों से जंगल की आग को रोकने और अग्निशमन गतिविधियों में अपना समर्थन देने का भी आग्रह करता है।

फायर वॉचर/प्लांटेशन वॉचर्स के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम



वन भूमि को आग से बचाने के लिए वन विभाग द्वारा आसपास के गांवों से नियुक्त किए गए संविदा कर्मचारी अग्नि निगरानीकर्ता और वृक्षारोपण पर नजर रखने वाले कर्मचारी हैं। इन अस्थायी कर्मचारियों को विभिन्न अग्निशमन उपकरणों जैसे ब्लोअर, फायर रेक आदि को संचालन के लिए अपेक्षित प्रशिक्षण भी दिया जाता है। उन्हें फायर लाइनों को काटने और अन्य अग्निशमन विधियों को नियोजित करने के लिए भी प्रशिक्षित किया जाता है। कर्नाटक जैसे कुछ राज्यों में उनका जीवन बिमा भी किया जाता है |

संयुक्त वन प्रबंधन समिति (जेएफएमसी)/इको डेवलपमेंट कमेटी (ईडीसी)

वन क्षेत्र से लगे गांवों में संयुक्त वन प्रबंधन समितियों का गठन किया जाता है। समिति को कुछ वन क्षेत्र सुरक्षा और संरक्षण के लिए आवंटित किए जाते हैं। जंगल में आग लगने की स्थिति में जेएफएमसी के सदस्य वन विभाग के कर्मचारियों के साथ मिलकर आग बुझाने में जुट जाते हैं। वे न केवल जंगल की आग से लड़ने में वन विभाग की मदद करते हैं, बल्कि ग्रामीणों को मार्गों, इलाके और क्षेत्र की सभी आवश्यक जानकारी के भंडार के बारे में अच्छी जानकारी भी प्रदान करते हैं। कुछ राज्यों में, समितियों को पुरस्कार राशि के रूप में प्रोत्साहन प्रदान किया जाता है यदि उनके इलाके वनाग्नि की किसी भी घटना से मुक्त पाए जाते हैं।



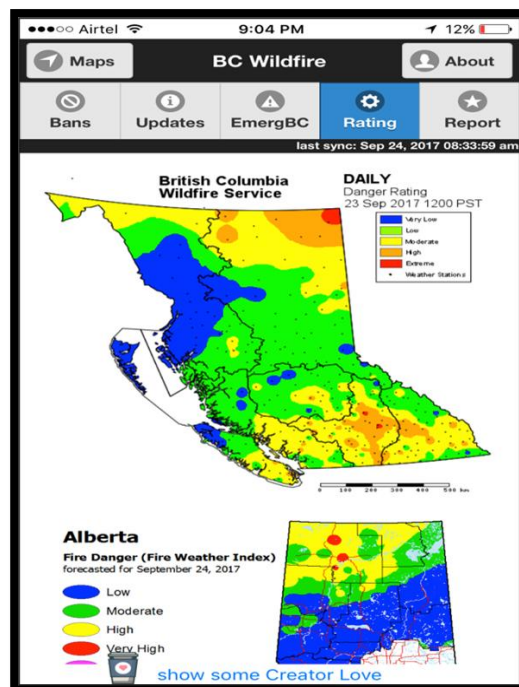
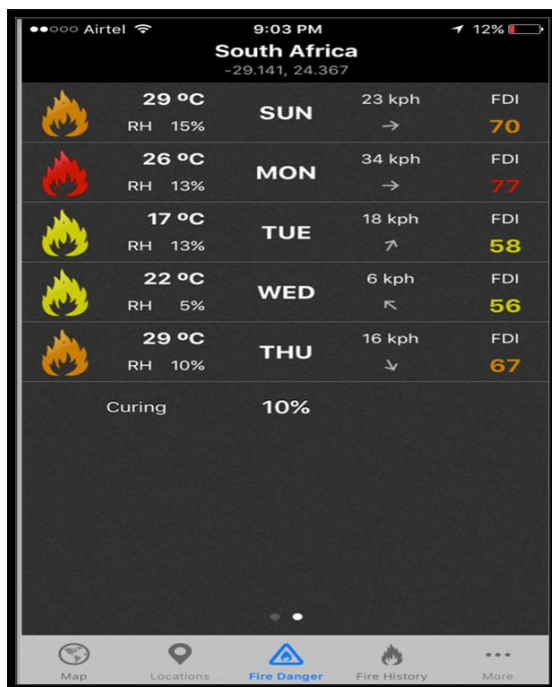
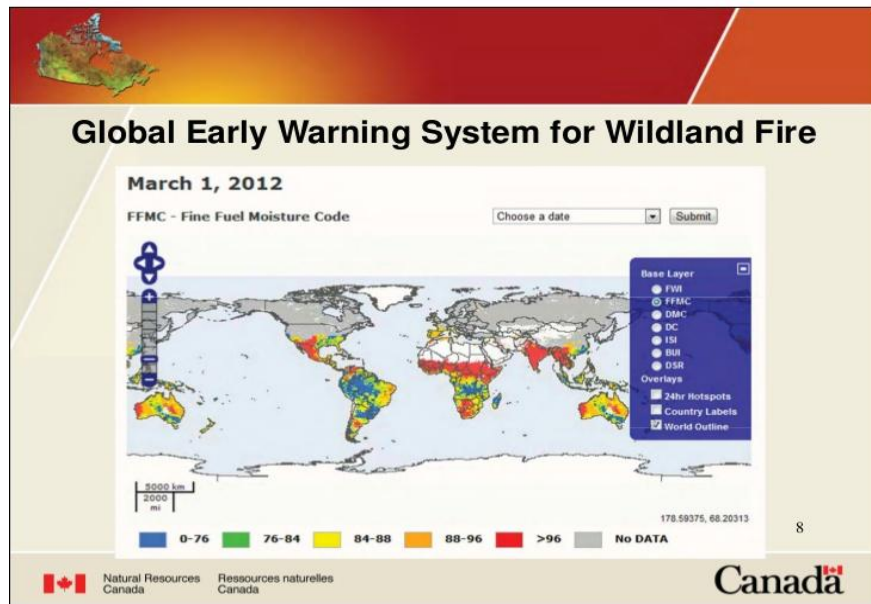
वन पंचायत/स्वयं सहायता समूह/युवा समूहों की भागीदारी

अधिकांश राज्यों में, लोग वन पंचायत या स्वयं सहायता समूहों या युवा समूहों के माध्यम से भाग लेते हैं और जंगल की आग को रोकने और बुझाने में वन विभाग की मदद करते हैं। वन विभाग के पास कई योजनाएं हैं जिनके माध्यम से ग्रामीणों को फायर वॉचर जैसे पदों पर नियुक्त कर तथा अन्य आजीविका सुधार जैसी विकासात्मक योजनाओं को लागू कर उनकी मदद करता है। भागीदारी वन प्रबंधन हमेशा आग की घटनाओं को कम करने और जंगल की आग की घटनाओं के त्वरित शमन में मदद करता है।

8- वनाग्नि प्रबंधन में अद्यतन प्रगति : वैश्विक परिदृश्य

8.1 आग का पता लगाना - आग के खतरे की भविष्यवाणी एक चेतावनी प्रणाली

दशकों के अनुसंधान के माध्यम से अग्नि खतरे की रेटिंग और व्यवहार पूर्वानुमान प्रणाली कनाडा और ऑस्ट्रेलिया जैसे अधिकांश अग्नि प्रवण देशों में उपलब्ध है। हालांकि यह भारत में मौजूद नहीं है। कनाडाई वनाग्नि खतरा रेटिंग सिस्टम (सीएफएफडीआरएस) दुनिया में सबसे व्यापक रूप से लागू किया जाने वाला अग्नि खतरा रेटिंग प्रणाली है।



इसी तरह की प्रणालियों का उपयोग विभिन्न देशों में सफलतापूर्वक किया जा रहा है जैसे कि जंगल की आग प्रबंधन के लिए दक्षिण अफ्रीकी और ब्रिटिश कोलंबियाई फायर सर्विस द्वारा विकसित ऐप।

8.2 जंगल की आग बुझाने में प्रगति

1. अग्निरोधी/फोम

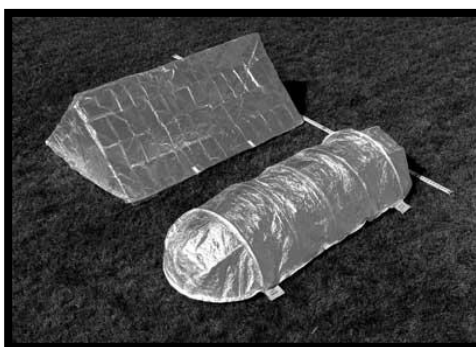
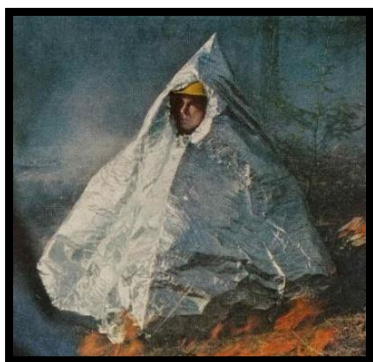
अग्निरोधी रसायन होते हैं जो आमतौर पर आग की लपटों में रासायनिक अभिक्रियाओं को रोककर या ज्वलनशील सामग्री की सतह पर एक सुरक्षात्मक परत का निर्माण कर से आग के प्रसार को रोकते हैं या विलम्बित करते हैं। वे स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हैं तथा भारत में इनका उपयोग नहीं किया जाता।



2. फायर बॉल्स- वे छोटे ऑटो अग्निशामक हैं जिनका उपयोग आग के छोटे क्षेत्रों में किया जा सकता है।



3. फायर शैल्टर्स- एक फायर शैल्टर जंगल की आग में फंसने पर वन अग्निशामकों द्वारा उपयोग किए जाने वाले अंतिम उपाय का एक सुरक्षा उपकरण है। यह आमतौर पर दो स्तरों वाला होता है। बाहरी परत एक एल्युमीनियम पन्नी में लैमिनेटेड सिलिका का बना होता है तथा आंतरिक परत फाइबर ग्लास लैमिनेटेड एल्युमीनियम पन्नी की बनी होती है।



4.अग्नि कंबल-अग्नि कंबल का उपयोग आग की लपटों को दबाने के लिए किया जाता है। छोटी आग के लिए, अग्नि कंबल आमतौर पर कांच के फाइबर से बने होते हैं। वृहद् अग्नि में प्रयोग किये जाने वाले अग्नि कंबल रासायनिक अग्निरोधी पदार्थों से लेपित या उपचारित होते हैं।



5.फायरबॉम्ब- फायरबॉम्ब में आमतौर पर कार्बन डाइऑक्साइड होता है और नीचे आग पर हवा से गिराया जाता है।



6.स्मोक जंपर्स- स्मोक जंपर्स वनाग्नि शमन कर्मियों का कुशल समूह होता है जिन्हें अग्नि क्षेत्र के पास एयरड्रॉप किया जाता है जहाँ वे अग्निशमन को प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष तरीकों से आग के प्रसार को रोकते हैं।

7.वाटर कैनन- पानी की अत्यंत तेज़ धारा द्वारा आग बुझाई जाती है परन्तु यह केवल छोटे क्षेत्रों पर लागू होता है और पानी की उपलब्धता पर निर्भर करता है।



8.जेट पैक-जेट पैक का उपयोग अग्नि के एक विशेष क्षेत्र में जाने और प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से अग्निशमन के लिए किया जाता है।



9.ड्रोन - ड्रोन का उपयोग आग का पता लगाने, इसकी तीव्रता को समझने और तदनुसार वहाँ पहुँचने के लिए किया जाता है। आग के गोले गिराने के लिए ड्रोन का भी इस्तेमाल किया जाता है।

9 - अग्निशमन के दौरान याद रखने योग्य महत्वपूर्ण बिंदु

वन अग्निशमन में प्रभावी होने के लिए, इसे रणनीतिक रूप से परिभाषित करना आवश्यक है। इसे अग्निशमन के बुनियादी सिद्धांतों को पूरा करना चाहिए- (i) प्रारंभिक चरण में आग पर नियंत्रण और (ii) आग के प्रसार और तीव्रता को रोकना जिसे पहले चरण के दौरान नियंत्रित नहीं किया जा सका था।

जब आग का पता चलता है और आग लगने के सटीक स्थान को जानने के बाद:

1. पहला कदम वास्तविक अग्निशमन प्रक्रिया शुरू होने से पहले विभिन्न मापदंडों का आकलन करना है
 - क. उस क्षेत्र तक पहुँचने और निकलने का मार्ग तथा निकट उपस्थित सुरक्षित क्षेत्र (क्षेत्रों) जिसमें प्रवेश मार्ग तथा सड़क शामिल है
 - ख. पता लगने के समय अग्नि क्षेत्र और उसकी परिधि का आकलन
 - ग. ईंधन का प्रकार जो जल रहा है
 - घ. हवा की गति, दिशा और परिवर्तनशीलता यदि कोई हो
 - ङ. ढलान, और पहलू (उस क्षेत्र की स्थलाकृति)
 - च. उस क्षेत्र में पिछली घटनाओं के दौरान आग का व्यवहार और वहां वर्तमान आग का व्यवहार
 - छ. प्राकृतिक और कृत्रिम अग्नि बाधाएं यदि कोई हों (सड़कें, चट्टानें, झीलें, या खेती की भूमि)
 - ज. वन अग्नि का प्रकार
2. दूसरा कदम निर्णय लेना है जिसमें वास्तविक कार्यान्वयन से पहले लिए जाने वाले विभिन्न निर्णय शामिल हैं
 - क. अग्निशमन कहां से शुरू करना है।
 - ख. अग्निशमन का प्रकार- प्रत्यक्ष, अप्रत्यक्ष, बैक फायर
 - ग. फायर लाइन का स्थान और चौड़ाई और इसे बनाने का तरीका
 - घ. अतिरिक्त बल बुलाया जाए (चाहे अधिक विशेष बल की आवश्यकता हो या नहीं, हवाई गतिविधियाँ आदि)।
3. निर्णय लेने के बाद, लिए गए निर्णयों को लागू करने के लिए, अग्निशमन दल को कमांडिंग अधिकारी से कमांड मिलेगा

क्र. सं.	अग्नि का प्रकार	प्रस्तावित कार्यवाई
1.	ग्राउंड फायर जहाँ आग नहीं दिख रही है।	प्रेयर या होस पाइप से पानी का छिड़काव
2.	सरफेस फायर, जहाँ अग्नि की ऊँचाई ०४ फिट से कम है, धीमा या मध्यम प्रसार	बीटर, रेक या ब्लोअर द्वारा प्रत्यक्ष रूप से शमन

3.	सरफेस फायर, जहाँ अग्नि की ऊँचाई ०४ फिट से अधिक है, माध्यम से अधिक प्रसार	1. अप्रत्यक्ष शमन, अग्नि के चारों ओर फायर लाइन का निर्माण, ईंधन को कम करने के लिए। 2. फायर लाइन की चौड़ाई, वायु गति और ढलान के अनुसार, निर्धारित की जा सकती है
4.	छत्र फायर	कोई भी प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष शमन नहीं हो सकता है, हवाई शमन गतिविधियां लागू की जाएँ या आग की तीव्रता कम होने की प्रतीक्षा की जाये।
5.	ग्रास फायर	अत्यधिक शीघ्र प्रसार होता है अतः फायर लाइन और बैक फायर उपयोगी है केवल प्रशिक्षित व्यक्तियों को इस प्रकार की अग्नि शमन में कार्य करना चाहिए।

4. अग्निशमन कर्मियों की सुरक्षा को अत्यधिक महत्व दिया जाना चाहिए और एक अग्निशमन टीम (10 से कम) को केवल 3-4 घंटे काम करना चाहिए, जिसके बाद उन्हें बदलने के लिए एक नई टीम भेजी जानी चाहिए। अग्निशमन दल को ऑपरेशन के दौरान अग्नि सुरक्षा उपकरण (कम से कम हेलमेट, फेस शील्ड, मास्क, जूते) पहनना चाहिए और जीविका के लिए पानी, गुड़ और चना रखना चाहिए।

10- वन विभाग की संगठनात्मक संरचना

राज्य स्तर पर वन विभाग का नेतृत्व प्रधान मुख्य वन संरक्षक और हेड ऑफ़ फॉरेस्ट फ़ोर्स (पी. सी. सी. एफ. और हॉफ) द्वारा किया जाता है।



प्रधान मुख्य वन संरक्षक (पी.सी.सी.एफ.)-सामाजिक वानिकी, वन्यजीव आदि प्रशासनिक कार्यों में पी. सी. सी. एफ. और हॉफ का सहयोग करते हैं।



अपर प्रधान मुख्य वन संरक्षक (ए.पी.सी.सी.एफ.) (विभिन्न शाखा)



मुख्य वन संरक्षक (सी.सी.एफ.) (मण्डलों के प्रभारी)



वन संरक्षक (सी.एफ.) (कुछ राज्यों में, सी.एफ. एक मण्डल के प्रभारी होते हैं)



उप वन संरक्षक (डी.सी.एफ.) या प्रभागीय वन अधिकारी (डी.एफ.ओ.)
(प्रभाग या जिले के प्रभारी)



सहायक वन संरक्षक (ए.सी.एफ.) (उप वन प्रभाग के प्रभारी)



रेंज वन अधिकारी (आर.एफ.ओ.) (रेंज के प्रभारी)



डिप्टी रेंजर



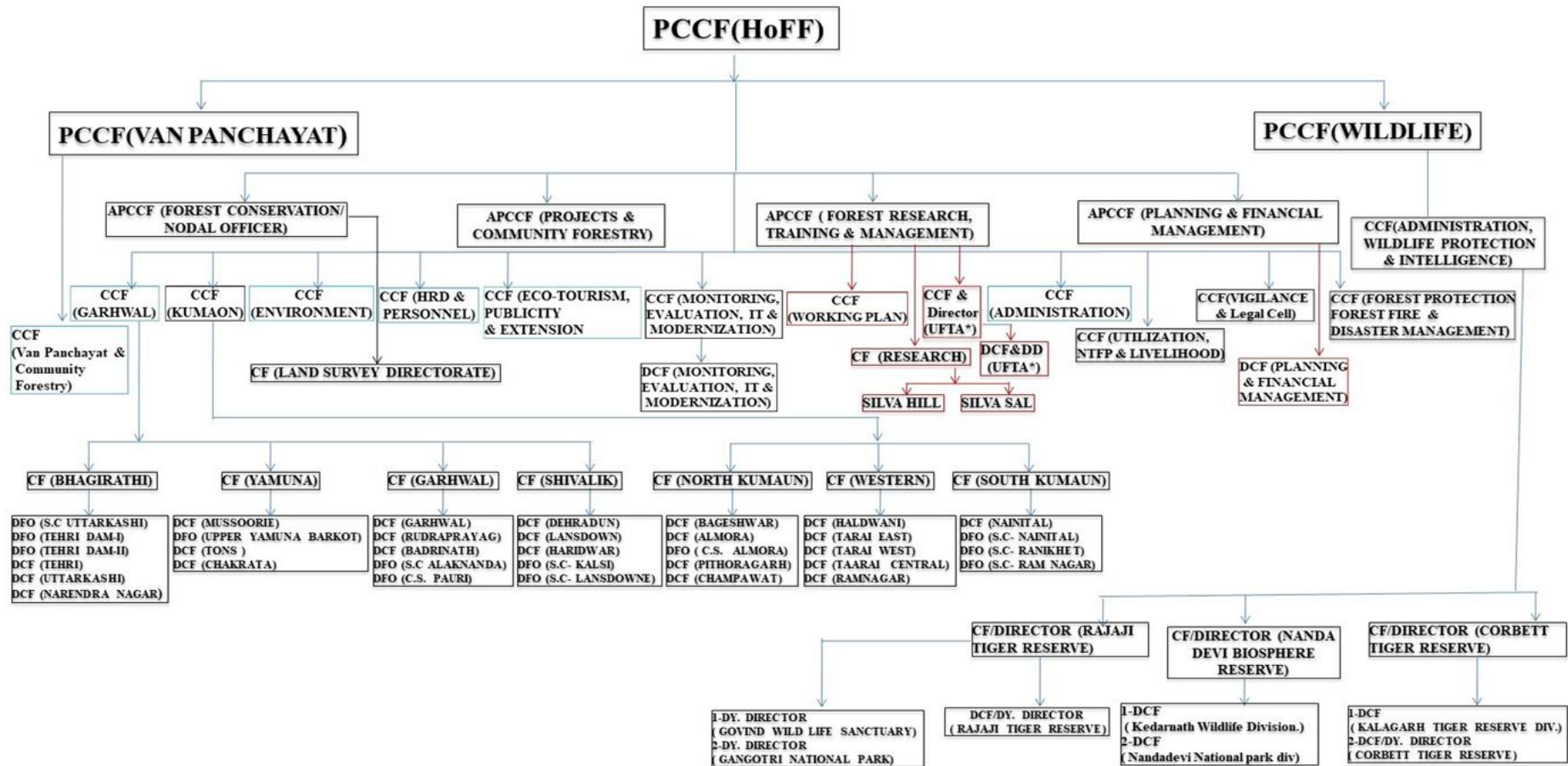
राउंड ऑफिसर/फॉरेस्टर (राउंड के प्रभारी)



बीट ऑफिसर/फॉरेस्ट गार्ड (बीट के प्रभारी)

उत्तराखंड राज्य के वन विभाग की संरचना संदर्भ के लिए अगले पृष्ठ में संलग्न है।

उत्तराखंड वन विभाग ऑर्गनोग्राम



UFTA-Uttarakhand Forestry Training Academy