

METODĂ DE EVALUARE A RISCULUI DE INCENDIU ÎN PĂDURILE ROMÂNIEI

IOAN ADAM

Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, Stațiunea Timișoara, România

Abstract

ELABORATING THE EVALUATION METHOD OF FIRE RISK FOR THE ROMANIAN FORESTS

Elaborating the evaluation method of fire risk created the possibility of making a map of fire risk for the Romanian forests, of knowing the areas with high risk of fire and allowing a better organization in preventing and extinguishing the fires. The statistics analysis of fire in our country shows that most of the fires and the largest areas burnt by fire happen in cluster, in well determined geographical areas. The analysis of the causes of fire shows that the majority of fires are casual having their origin in agricultural areas near forests (grasslands, stubblefield, meadows) due to some cleaning actions of these areas with the help of fire (fires left unsupervised) in favourable meteorological conditions. That's why the elaborated evaluating method of fire risk has a point start in a statistics method of calculating the frequency of fires, completed with a method of calculating the risk linked to vegetation, which takes in consideration the levels of vegetation in the forest and their inflammability. A second method determines the risk of spreading in a certain form of vegetation (forestry), after the fire was started. This combined elaborated method answers the definition of risk characterised through the probability of producing the phenomenon and its consequences.

Through the statistics method we can determine the annual frequency of fires at 10.000 ha of forest for a certain period of time. For an overview imagine of fire risk in our country, the annual number of fires at 10.000 ha was calculated for the period 1990-2003. The risk scale established depending on the maximum number of fires in the areas with high level of risk. For the measurement of fire risk through the vegetation method was used the measurement method recommended in France for Mediteranean forest. In measurement we used combustibility index determined for our forest species. At a national level, using the combined method of evaluation, there were identified, 71 U.P. with high level of risk which represents up to 171 819 ha and 137 U.P. with medium level of fire risk that is 406 270 ha, so 208 U.P. with high and medium level of fire risk with a surface of 578 088,9 ha.

Keywords: forest fire, fire risk, combustibility index

Rezumat

Elaborarea metodei de evaluare a riscului de incendiu a creat posibilitatea elaborării hărții riscului de incendiu pentru pădurile României, a cunoașterii zonelor cu risc de incendiu ridicat și permite o mai bună organizare în activitatea de prevenire și stingerea incendiilor. Analiza statistică a incendiilor din țara noastră arată că cele mai multe incendii și cele mai mari suprafețe parcurse de foc se produc grupat, în zone geografice bine delimitate. Analiza cauzelor incendiilor de pădure arată că majoritatea incendiilor sunt accidentale și au originea în terenurile agricole limitrofe pădurii (pășuni, miriști, pajiști, etc.) și se datorează unor acțiuni de curățare prin foc a acestor terenuri (focuri lăsate nesupravegheate) în condiții meteorologice favorabile incendiilor. De aceea, metoda de evaluare a riscului de incendiu elaborată are la bază o metodă statistică de calcul a frecvenței incendiilor, completată cu o metodă de calcul a riscului pe baza vegetației, care ține seama de straturile vegetale din pădure și combustibilitatea acestora. A doua metodă determină riscul de extindere a incendiului într-o anumită formație vegetală (forestieră), după ce focul a fost declanșat. Această metodă combinată elaborată răspunde definiției riscului în general caracterizat prin probabilitatea de producere a fenomenului și consecințele acestuia.

Prin metoda statistică se determină frecvența anuală a incendiilor la 10 000 ha pădure pentru o anumită perioadă de timp. Pentru a avea o imagine de ansamblu a riscului de incendiu din țara noastră, numărul de incendii anuale la 10 000 ha pădure s-a calculat pentru perioada 1990-2003. Scara gradelor de risc s-a stabilit în funcție de numărul maxim de incendii din zonele cu risc de incendiu ridicat. Pentru calculul riscului de incendiu prin metoda vegetației s-a utilizat metoda de calcul recomandată în Franța pentru pădurile mediteraneene. În calcule s-au folosit indicii de combustibilitate determinați pentru speciile forestiere și litieră de la noi.

Au fost identificate, la nivel național 71 U.P. cu risc de incendiu ridicat, care totalizează 171 819 ha și 137 U.P. cu risc de incendiu mediu care totalizează 406 270 ha, deci 208 U.P. cu risc ridicat și mediu, cu o suprafață de 578 088,9 ha.

Cuvinte cheie: incendiu de pădure, risc de incendiu, indice de combustibilitate

1. INTRODUCERE

Conceptul de risc are întotdeauna două elemente: frecvența ori probabilitatea ca un fenomen să se producă și consecințele pe care le produce fenomenul. Schematic, formula riscului se prezintă astfel:

$$\text{Risc} = \text{probabilitate} \times \text{consecință}$$

Incendiile forestiere sunt fenomene complexe, fiind provocate de o multitudine de cauze. Evaluarea riscului de incendiu în fondul forestier rămâne un element aproximativ, întrucât elementele determinante sunt dificil de stabilit cu precizie.

La noi în țară nu au fost preocupări pentru elaborarea unei astfel de metode până în momentul când a început alinierea legislației naționale cu privire la incendii la legislația europeană și s-a cerut introducerea, în normele de prevenire și stingere a incendiilor, a unui capitol privind elaborarea metodei de evaluare a riscului de incendiu. Pe plan internațional au fost elaborate diferite metode de evaluare a riscului de incendiu

(Lopez et al., 1999; Lopez et al., 2001; Filippidis și Mitsopoulou, 2004).

În majoritatea țărilor europene, evaluarea riscului de incendiu se face pe baza unor calcule statistice. Evidența statistică a incendiilor de pădure se realizează la nivelul ocoalelor silvice și în cadrul acestora pe unități de producție și chiar pe parcele în zone cu multe incendii. S-a mers pe ideea că în pădurile în care incendiile s-au produs în număr mare de-a lungul unei perioade lungi de timp, se vor produce și în viitor.

În Franța, a fost elaborată și o metodă de evaluare a riscului de incendiu pe baza structurii și compoziției vegetației (Anonymous, 1994), care permite evaluarea riscului la un nivel mult mai fin și mai profund decât permite statistica. Prin această metodă se evaluează însă riscul de extindere a incendiului odată declanșat, rezolvând cu precădere problema termenului al doilea din formula riscului dată anterior (consecința incendiului).

Elaborarea metodei de evaluare a riscului de incendiu creează posibilitatea ca, o dată riscul cunoscut, să se poată face dotările necesare și să se ia măsuri de prevenire și stingere a incendiilor în funcție de risc. Aceasta, a făcut posibilă, de asemenea, realizarea hărții riscului de incendiu pentru pădurile României.

2. MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru a aprofunda fenomenul incendiilor de pădure, într-o primă etapă s-a făcut o analiză statistică a incendiilor vizând distribuția numerică a acestora pe teritoriul țării, a suprafețelor parcurse de foc, distribuția incendiilor pe anotimpuri și cauzele care le generează.

Ar fi fost foarte important să se facă și o analiză a pagubelor produse de incendii, însă datele furnizate sunt irelevante, deoarece se pare că la noi în țară pagubele sunt subevaluate. De altfel, evaluarea pagubelor incendiilor este destul de dificilă (aceasta nu include și daunele aduse ecosistemului), astfel că unele țări, precum Slovenia, au renunțat să o mai facă. Din acest motiv, riscul de incendiu se va limita la probabilitatea izbucnirii acestuia și la suprafața parcursă de foc.

Pentru analiza statistică s-a avut în vedere perioada 1990-2003, pentru a urmări evoluția incendiilor după modificarea structurii proprietății. Analiza statistică s-a făcut până la nivelul anului 2003, deoarece s-a constatat că începând cu anul 2004 o mulțime de incendii produse în păduri ce nu aparțineau R.N.P. – Romsilva, nu au mai fost raportate, astfel că nu se mai dispunea de date certe la nivelul întregului fond forestier al României. În vederea elaborării metodei de evaluare a fost, de asemenea, luată în considerare structura și compoziția vegetației forestiere în corelație cu comportamentul acesteia la foc.

Ținând seama de datele prezentate anterior, s-a considerat că metoda de evaluare a riscului de incendiu trebuie să cuprindă două componente: (i) evaluarea statistică a riscului de incendiu; (ii) evaluarea riscului pe baza vegetației (odată

incendiul declanșat). Prima componentă ar rezolva primul termen al formulei riscului, probabilitatea producerii incendiilor. A doua componentă va caracteriza perspectiva amplorii incendiului o dată produs. Așadar, metoda de evaluare a riscului de incendiu va avea la bază metoda statistică, fiind completată de metoda de evaluare a riscului pe baza vegetației.

2.1. Metoda de evaluare statistică a riscului de incendiu

Dată fiind structura pădurilor României, în care cele mai multe incendii sunt de litieră, suprafețele parcurse de foc sunt mai mici în raport cu alte zone geografice (țările mediteraneene). De aceea, pentru calculul riscului de incendiu, având ca bază datele statistice, se va utiliza indicatorul „U” (frecvența incendiilor) propus de Zunko (1978):

$$U = 10.000 \times B/S$$

unde: B – numărul anual de incendii

S – suprafața pădurii (ha) luată în calcul

Acest indicator este potrivit pentru pădurile noastre și calculele se pot face la nivel de U.P. Cu valoarea obținută după efectuarea calculelor se intră în tabelul 1, pentru a afla gradul de risc. La stabilirea gradelor de risc s-a avut în vedere numărul maxim de incendii, posibilitatea regrupării ulterioare a acestora (gradelor de risc) pentru nevoi practice și numărul de grade de risc stabilite pentru metoda de evaluare pe baza vegetației.

Tabelul 1. Gradul de risc la incendiu în raport cu numărul incendiilor
Fire risk degree in accordance with numbers of fires

Număr de focuri	Gradul de risc
0 - 0,5	Foarte redus
0,5 - 1	Redus
1 - 4	Mediu
4 - 8	Ridicat
> 8	Foarte ridicat

2.2. Metoda de evaluare a riscului de incendiu pe baza vegetației

Această metodă de evaluare a riscului de incendiu ținând seama de structura și compoziția vegetației a fost elaborată în Franța (Anonymous, 1994), în cadrul C.E.M.A.G.R.E.F.

Metoda ia în considerare comportamentul vegetației la foc prin analiza următorilor factori: (i) inflamabilitatea, care caracterizează o mai mare sau mai mică favorizare a unei specii analizate de a se aprinde sub efectul căldurii dezvoltate; ea variază considerabil funcție de sezon și starea fenologică a speciei; (ii) combustibilitatea, care caracterizează mai slab sau mai puternic intensitatea focului

într-o formație vegetală (depinzând și ea de sezon); (iii) combustibilul este repartizat în pădure pe 4 straturi; (iv) arboretul, constituit din stratul lemnos înalt; (v) subarboretul, stratul lemnos de talie mică; (vi) stratul erbaceu, ce constituie pătura moartă, foarte inflamabilă la sfârșitul -perioadei de vegetație; (vii) litiera, adesea densă și continuă, adesea uscată și inflamabilă, locul de unde -pornesc cele mai multe incendii de pădure.

Factorul de bază în calcularea riscului de incendiu este R.M.A. (riscul mediu anual) și se traduce prin probabilitatea, în procente, ca un incendiu să se repete pe aceeași suprafață, după un număr de ani, sau o suprafață de pădure să fie incendiată într-un an. (Exemplu: $RMA = 1\%$ înseamnă că o suprafață dată- parcelă unitate de producție- să fie incendiată o dată la 100 ani, sau o unitate din acestea din 100 să ardă o dată pe an).

Metoda de evaluare a riscului cuprinde mai multe etape, după cum urmează:

(i) Calculul indicelui de combustibilitate (IC):

$$IC = 39 + 2,3 \times BV (E_1 + E_2 - 7,18),$$

unde: BV = biovolum, se obține prin adunarea gradelor de acoperire în % a fiecăruia din cele 4 straturi de vegetație (arboret, subarboret, erbacee și litiera) și este cuprins în general, între 0 și 5.

E_1 și E_2 conțin notele intensității calorice (indicii de combustibilitate) și au valori cuprinse între 1 și 8. E_1 reprezintă intensitatea calorică pentru arboret, iar E_2 pentru subarboret, litieră și stratul erbaceu.

(ii) Evaluarea riscului mediu anual (RMA) pentru suprafața în cauză. În prima fază se va calcula indicele de combustibilitate ponderat (ICM):

$$ICM = (1/ST) \times (S_1 \times IC_1 + S_2 \times IC_2 + S_3 \times IC_3 + \dots),$$

unde: ST este suprafața totală a masivului,

$S_1, S_2, S_3 \dots$ - suprafețele diferitelor formațiuni vegetale din cadrul masivului,

$IC_1, IC_2, IC_3 \dots$ - indicii de combustibilitate corespunzători acestora.

RMA pentru întreg masivul se va calcula cu formula:

$$RMA = 0,1 \times ICM - 3$$

Tabelul 2. Gradul de risc la incendiu (după C.E.M.A.G.R.E.F., 2004)
Fire risk degree

RMA (%)	Riscul rezultat	Perioada medie între două incendii consecutive
0 – 0,25	Foarte redus	Superior lui 400 ani
0,25 – 0,50	Redus	200 – 400 ani
0,50 – 1,00	Mediu	100 – 200 ani
1 - 2	Ridicat	50 – 100 ani
> 2	Foarte ridicat	12 – 50 ani

Cu valoarea obținută se va intra în tabelul 2 pentru a afla riscul rezultat. Pentru a avea o imagine de ansamblu a riscului de incendiu în fondul forestier al României, colectivul de informatică al I.C.A.S. Timișoara a conceput un program pe calculator pentru aplicarea metodei de evaluare a riscului de incendiu pe baza vegetației, la nivel de U.P.

Ca formațiuni vegetale distincte au fost considerate subunitățile de producție, date fiind diferențele structurale ale arboretelor din codru regulat, codru grădinărit, crâng, etc.

Pentru calculul biovolumului, procentul de acoperire pentru arboret s-a determinat făcând produsul dintre suprafața u.a. și consistență. Suprafața ocupată de subarboret este redată procentual în descrierea parcelară, iar pentru pătura erbacee s-a luat în considerare un procent mediu de acoperire de 20%. Se menționează că a fost luat în calcul la subarboret și semințișul utilizabil și neutilizabil.

Referitor la litieră, se precizează că pentru unitățile amenajistice la care apare în descrierea parcelară litieră continuă, s-a utilizat un grad de acoperire de 100% , iar pentru cazurile cu litieră întreruptă s-a luat în calcul un procent de 50%.

Ținând seama de densitatea lemnului, viteza de ardere și puterea calorică, au fost stabiliți indicii de combustibilitate pentru speciile de arbori și arbuști care apar în descrierea parcelară (valorile prezentate în continuare au fost preluate de la I.N.L. București).

Cu cât densitatea lemnului este mai mare, cu atât este necesară o temperatură mai ridicată pentru ca acesta să se poată aprinde, sau un timp mai îndelungat de contact cu masa de căldură. În condiții identice de umiditate și de timp, densitatea determină temperatura de aprindere. Mai întâi se aprind speciile cu densitate mică. Viteza de ardere se măsoară în grame lemn ars pe minut, variind de la specie la specie (Mo – 80,1 ; Br – 68,3 ; Pin – 65,0 ; St – 46,3 ; Fa – 44,9 ; Ca – 40,0 ; Fr – 48,2 ; Pa – 51,8 ; Ci – 46,6 ; Te – 53,2 ; Me – 46,6 ; Sc – 51,5 ; Pl – 60,0 ; Ul – 46,6 ; An.n. – 60,0 ; Soc – 50,5). Rezultă că lemnul prezintă o rezistență la foc cu atât mai mare cu cât densitatea este mai ridicată.

Puterea calorică dezvoltată prin arderea lemnului variază de la specie la specie. Se redau în continuare valorile acesteia pentru unele specii forestiere (Mj/kg): Mo – 15,596; Br – 15,449; Pin – 16,957; St – 14,445; Fa – 14,842; Ca – 13,314; Fr – 13,984; Pa – 13,732; Me – 15,428; Sc – 14,968; Ul – 14,700 ; An – 14,214; La – 14,700; Sa – 13,649. Datorită conținutului în rășini și densității mai mici a lemnului, rășinoasele au o combustibilitate mai mare decât foioasele. Ținând seama de elementele prezentate anterior, au fost determinați indicii de combustibilitate pentru speciile forestiere. Pentru vegetația erbacee, indicele de combustibilitate este considerat 1, fiind preluat din literatura franceză.

Întrucât nu au fost găsite date (în literatura de specialitate) referitoare la aprinderea și arderea litierii, au fost efectuate experimentări în laboratorul I.N.L. Experimentările s-au efectuat pe litiera ce caracterizează 4 tipuri de formații forestiere: molidșuri, pinete, fâgete și stejărete. Au fost folosite mostre de litieră de molid, pin, fag și stejar. S-a adoptat metoda standardizată SR EN 597/1,2 – 1998, având ca sursă de

aprindere țigara aprinsă și flacăra de chibrit. Se menționează însă că testarea nu s-a făcut în condiții de vânt, când aprinderea și arderea sunt mult accelerate.

Metoda de evaluare a riscului pe baza vegetației, așa cum a fost concepută, câștigă în precizie dacă se aplică la masive păduroase cât mai compacte. De aceea, pentru zonele cu risc de incendiu ridicat, metoda se poate aplica pe trupuri de pădure (ca și metodă statistică, de altfel) permițând determinarea mai precisă a riscului.

2.3. Metoda combinată

Așa cum s-a arătat, pentru evaluarea riscului de incendiu în pădurile României este necesar să fie avute în vedere ambele metode de calcul.

Luând în considerare cele două metode de evaluare (metoda statistică și metoda pe baza vegetației), în cazul diferenței de evaluare de 1 grad, încadrarea pădurii la risc de incendiu se va face la gradul cel mai mare. Dacă prin metoda statistică rezultă un grad mai scăzut, acesta trebuie ridicat, întrucât potențialul de risc de incendiu al vegetației este mai mare și oricând se pot produce incendii. În cazul că prin evaluarea riscului pe baza vegetației se obține un grad inferior, acesta trebuie ridicat întrucât numărul mare de incendii s-a produs din alte cauze decât vegetația. În cazul pădurilor constituite din specii cu combustibilitate redusă, fără subarboret, etc., la care prin evaluarea riscului pe baza vegetației se obțin rezultate negative, încadrarea se face la gradul „foarte redus”.

Pentru o diferență de 2 grade între metode, încadrarea în grad de risc de incendiu se va stabili făcând media acestora.

3. REZULTATE ȘI CONCLUZII

După o primă analiză, s-a constatat că cele mai multe incendii s-au produs în partea central-vestică a țării, relativ grupat, în 6 Direcții Silvice: Târgu-Jiu, Turnu-Severin, Reșița, Deva, Alba-Iulia și Cluj. În perioada luată în considerare în aceste direcții silvice s-au produs 1455 de incendii, deci 47% din numărul incendiilor produse în întreaga țară (3113). Suprafața parcursă de foc în aceste direcții silvice totalizează 6875,7 ha, adică 80% din suprafața parcursă de foc în România pentru perioada respectivă (12667,3 ha).

O analiză a poziției geografice a direcțiilor silvice cu cele mai multe incendii arată că incendiile nu sunt condiționate strict de climă întrucât cele mai multe se produc aproximativ pe o bandă ce străbate țara de la sud la nord. De remarcat că cele mai multe incendii se produc primăvara (51%) și vara (26%). Suprapunând harta cu poziționarea incendiilor peste harta vegetației, se constată că cele mai multe incendii s-au produs în păduri de fag, deci nu în păduri de rășinoase compuse din specii cu combustibilitate ridicată.

Analizând cauzele incendiilor de pădure, s-a constatat că 59,7% din numărul

total de incendii și 66,8% din suprafața totală parcursă de foc se datorează unor cauze accidentale, focurile provenind din pășuni, fânețe și terenuri agricole limitrofe pădurii. Numărul mare de incendii din primăvară și chiar vară, se datorează în mare măsură unor practici de incendiere a pășunilor și miriștilor pentru a le „curăța”, desigur corelat și cu condițiile climatice. În anii cu ierni prelungite, cu umiditate ridicată în aer și umezeală în litieră în lunile martie și aprilie când pășunile nu pot fi incendiate și litiera nu se aprinde, numărul de incendii forestiere este redus. Curățarea terenurilor prin foc este o practică veche a populației din zonele cu cele mai multe incendii (mai veche la pășuni și mai nouă la miriști). Desigur, în această categorie de cauze intră și focurile lăsate nesupravegheate în marginea sau în interiorul pădurii.

Utilizând datele statistice privind numărul total de incendii pe U.P. în perioada 1990-2003, s-au determinat prin metoda statistică toate U.P. din țară cu risc de incendiu redus, mediu, ridicat și foarte ridicat. Pentru aceste U.P. s-a calculat și gradul de risc de incendiu prin metoda vegetației, având la dispoziție baza de date a inventarului fondului forestier național, existentă la I.C.A.S. Timișoara.

Indicii de combustibilitate determinați (ținând seama de elementele prezentate anterior) au fost notați cu valori de la 1 la 8 și redați în tabelele 3 și 4.

Luând în considerare rezultatele încercărilor pentru diferite tipuri de litieră de diferite umidități, s-a stabilit un indice mediu de combustibilitate de valoare 2.

Prin metoda combinată (propusă ca metodă de evaluare pentru pădurile României) s-au determinat 71 U.P. cu risc de incendiu ridicat care totalizează 171819 ha și 137 U.P. cu risc de incendiu mediu, cu o suprafață totală de 406.269,9 ha.

Rezultă că la nivel național există 208 U.P. expuse la risc ridicat și mediu care totalizează 578088,9 ha.

În multe țări din Europa (Franța, Slovenia, etc.) serviciile forestiere au folosit metoda de evaluare statistică a riscului. Așa cum s-a arătat, această metodă poate prevedea zonele cu multe incendii. Dat fiind faptul că în România nu se utilizează încă avioane și elicoptere la stingerea incendiilor, un rol important îl are amplasarea și dotarea punctelor întărite. Și acestea se pot face corespunzător dacă se ține seama și de structura vegetației (păduri de rășinoase care pot genera incendii mari), de aceea considerăm utilă folosirea metodei combinate.

Elaborarea metodei de calcul a riscului de incendiu în fondul forestier a permis elaborarea hărții riscului de incendiu pentru pădurile României. Sunt cunoscute astfel zonele din țară cu risc de incendiu ridicat și mediu, putând fi elaborate planuri integrate de prevenire și luptă împotriva incendiilor pentru aceste zone. Harta riscului de incendiu a fost realizată în sistem G.I.S. pe direcții silvice, ocoale silvice și U.P.-uri.

Pentru nevoi practice au fost utilizate trei grade de risc: ridicat, mediu și redus. În figura 1 este prezentată harta riscului de incendiu pentru D.S. Reșița. Având ca bază această hartă, a fost elaborată și o nouă metodologie de amplasare a punctelor întărite luând în considerare numărul și apropierea U.P.-urilor cu grad de risc ridicat și mediu. Posibilitatea calculului riscului de incendiu permite și alinierea la legislația actuală privind managementul riscurilor.

Tabelul 3. Indici de combustibilitate pentru diferite specii forestiere
Combustibility indices for forest tree species

Nr.crt.	Specia	Indice de combustibilitate	Nr.crt.	Specia	Indice de combustibilitate
1	Anin alb	2	38	Pin silv.	8
2	Anin negru	2	39	Pin cemb.	8
3	Arțar	7	40	Pin negru	8
4	Arțar am.	7	41	Pin strob	8
5	Brad	6	42	Plop alb	2
6	Carpen	2	43	Plop c.	2
7	Castan p.	5	44	Plop n.	2
8	Castan c.	5	45	Plop tr.	5
9	Corcoduș	2	46	Plopi ea.	2
10	Cer	7	47	Plopi ea.	2
11	Cireș	7	48	Plopi ea.	2
12	Cărpiniță	2	49	Păr	2
13	Cenușar	2	50	Prun	2
14	Dud	2	51	Platan	2
15	Div. moi	6	52	Salcie a.	2
16	Div. tari	2	53	Salcie c.	2
17	Duglas	6	54	Salcie p.	2
18	Div. exotice	7	55	Sorb	2
19	Fag	2	56	Salcâm	2
20	Frasin c.	2	57	Sălcioară	2
21	Frasin a.	2	58	Scoruș	2
22	Frasin b.	2	59	Stejar pd.	7
23	Frasin p.	2	60	Stejar br.	7
24	Gârniță	7	61	Stejar pf.	7
25	Glădiță	5	62	Stejar r.	7
26	Gorun	7	63	Taxodium	6
27	Jugastru	2	64	Tei arg.	2
28	Larice	8	65	Tei m.	2
29	Măr	2	66	Tei p.	2
30	Mesteacăn	5	67	Tisa	6
31	Mojdrean	2	68	Tuia	6
32	Molid	6	69	Ulm câmp	2
33	Nuc c.	2	70	Ulm mun.	2
34	Nuc a.	2	71	Velniș	2
35	Oțetar	2	72	Vișin t.	2
36	Paltin c.	2			
37	Paltin m.	2			

Tabelul 4. Indici de combustibilitate pentru diferite specii din subarboret
Combustibility indices for shrubs species

Nr. crt.	Denumirea speciilor	Cod	Indice de combustibilitate
1	Alun (<i>Corylus avellana</i>) - Alun	A	2
2	Anin verde (<i>Alnus viridis</i>) – An.v.	B	2
3	Caprifoi (<i>Lonicera xylosteum</i>) – Cap.	C	1
4	Cătina albă (<i>Hippophae rhamnoides</i>) – Ct.a.	D	1
5	Cătina roșie (<i>Tamarix ramosissima</i>) – Ct. r.	E	5
6	Clocotiș (<i>Staphylaea pinnata</i>) – Cls.	F	6
7	Corn (<i>Cornus mas</i>) – Corn	G	5
8	Dracila (<i>Berberis vulgaris</i>) – Drc.	H	4
9	Lemn căinesc (<i>Ligustrum vulgaris</i>) – Lm.c.	I	4
10	Liliac (<i>Syringa vulgaris</i>) – Lil.	J	5
11	Măceș (<i>Rosa canina</i>) – Mcs.	K	5
12	Păducel (<i>Crataegus sp.</i>) – Păd.	L	5
13	Verigariu (<i>Rhamnus cathartica</i>) – Vrg.	M	1
14	Porumbar (<i>Prunus spinosa</i>) – Prb.	N	5
15	Salbă râioasă (<i>Euonymus verrucosa</i>) – Sa.r.	O	5
16	Salbă moale (<i>Euonymus europaea</i>) – Sa. m.	P	5
17	Jneapăn (<i>Pinus montana</i>) – Jnp.	Q	7
18	Soc negru (<i>Sambucus nigra</i>) – So.n.	R	6
19	Soc roșu (<i>Sambucus racemosa</i>) – So.r.	S	6
20	Sânger (<i>Cornus sanguinea</i>) – Sâng.	T	4
21	Crușan (<i>Rhamnus frangula</i>) – Crs.	U	6
22	Dârmox (<i>Viburnum lantana</i>) – Dârm.	V	6
23	Scumpie (<i>Cotinus coggygria</i>) – Scp.	W	6
24	Amorță (<i>Amorpha fruticosa</i>) – Amf.	X	6
25	Ienupăr (<i>Juniperus communis</i>) – Inp.	Y	7
26	Călin (<i>Viburnum opulus</i>) – Cln.	Z	4

BIBLIOGRAFIE

- ANONYMOUS, 1994. Une methode d' evaluation du Risque – Guide technique du forestier méditerranéen français, Centre National de Machinisme Agricole du Gerie Rurale de Eaux et des Foret, CEMAGREF.
- FILIPPIDIS, E.I., MITSOPOULUS, I.D., 2004. Mapping forest fire risk zones based on historical fire data in Mount Olympus, Greece, using Geographical Information, www. Witpress.com, ISBN 1-85312-736-1.
- MERCIER Ch., 1974. Les incendies de forets, Revue Forestier Francaise, I, pag. 21-25.
- SEBASTIAN LOPEZ, A., LIBERTÁ, G., SAN – MIGUEL – AYANZ, J., 1999. An integrated forest risk for Workshop, held 19 November 1999 at JRC, Ispra, Italy.
- SEBASTIAN LOPEZ, A., SALVADOR, R., SAN – MIGUEL – AYANZ, J., 2001. Two models for a structural index at a regional scale, 21st EARSeL Workshop Remote sensing and GIS applications to fore management : New methods and sensors, May 14 – 17, Paris, France.
- ZUNKO, O., 1978. Raionarea R. S. Croate după frecvența incendiilor, SUMARSKY LIST 1-3/1978, pag.41-51.

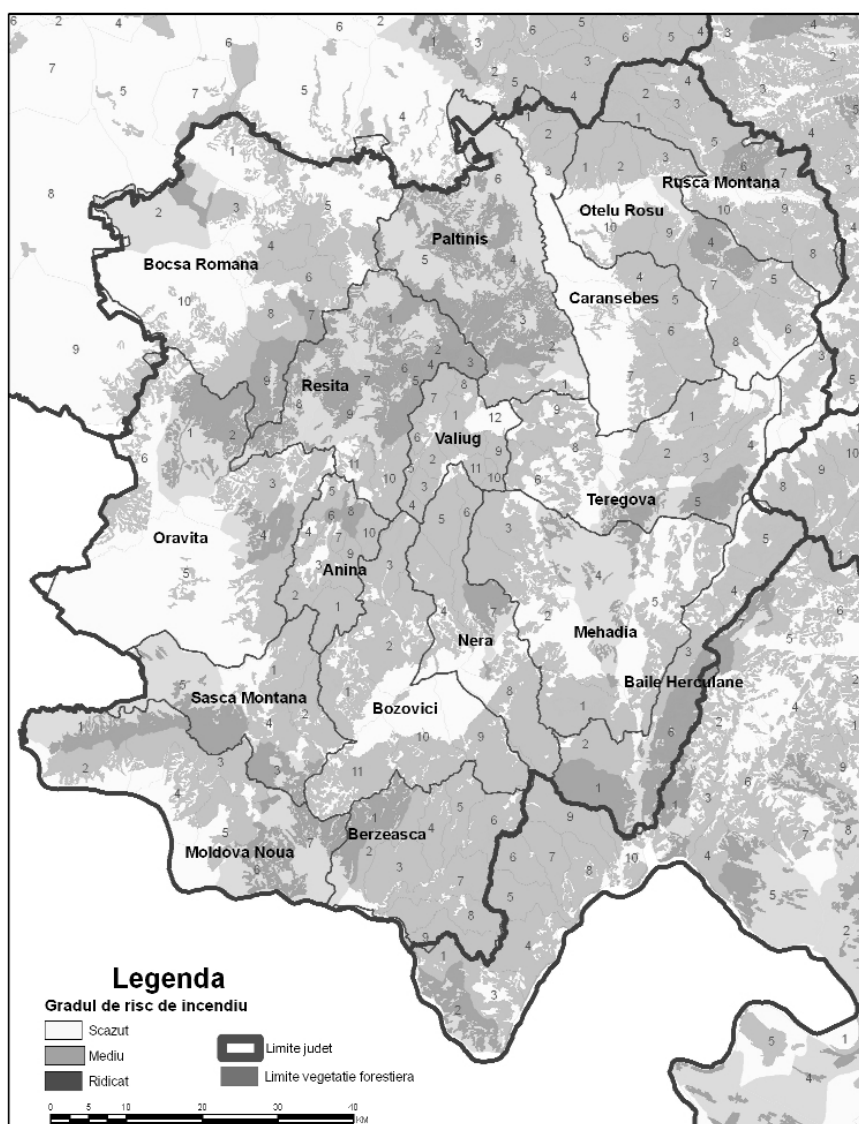


Fig. 1. Harta riscului la incendii pentru Direcția Silvică Reșița
 Fire risk map of the Forest Directorate Reșița