



OGIEŃ W LESIE A PRZYRODA

PODRĘCZNIK METODYCZNY
WRAZ ZE SCENARIUSZAMI ZAJĘĆ
DLA PRZEDSTAWICIELI
OCHOTNICZYCH STRAŻY POŻARNYCH



Lasy Państwowe

ANNA PRĘDECKA



Projekt współfinansowany ze środków
Unii Europejskiej w ramach Instrumentu Finansowego LIFE+ oraz
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Egzemplarz bezpłatny

Autor:

Anna Prędecka

Autorzy zdjęć:

Anna Prędecka, Piotr Twardowski, Mateusz Stopiński,
Stanisław Kinelski, Maciej Szczygielski, Piotr Banaszczak,
Tomasz Chmielewski, Tomasz Szczansny, Tomasz Zieliński,
Marek Snowarski, Jan Tabor, archiwum DGLP

Wydawca:

Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych

ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3

02-362 Warszawa

© DGLP Warszawa 2011

Druk i łamanie, rysunki:

Agencja Reklamowa TOP

ul. Toruńska 148, 87-800 Włocławek

tel. 54 423 20 40, faks: 54 423 20 80

e-mail: agencja.top@agencjatop.pl

Nakład: 600 egz.

Niniejsza publikacja została wydana

na papierze ekologicznym posiadającym certyfikat

Niebieski Anioł (Der Blaue Engel)



ANNA PRĘDECKA

OGIEŃ W LESIE A PRZYRODA

**PODRĘCZNIK METODYCZNY
WRAZ ZE SCENARIUSZAMI ZAJĘĆ
DLA PRZEDSTAWICIELI
OCHOTNICZYCH STRAŻY POŻARNYCH**

Warszawa 2011

SPIS TREŚCI

ROZDZIAŁ I. Las a nauki przyrodnicze	3
Definicja lasu	3
Cechy charakterystyczne lasu	4
Funkcje lasu	6
Las a różnorodność gatunkowa	8
ROZDZIAŁ II. Struktura lasów w Polsce	10
ROZDZIAŁ III. Przyczyny powstawania pożarów	14
ROZDZIAŁ IV. Czynniki kształtujące zagrożenie pożarowe	19
ROZDZIAŁ V. Rodzaje pożarów leśnych	23
ROZDZIAŁ VI. Odporność pokrywy leśnej i drzew na działanie ognia	29
ROZDZIAŁ VII. Palność drzewostanów w zależności od rodzaju siedliska	36
ROZDZIAŁ VIII. Ekologiczne skutki pożarów w lasach	39
Wpływ pożaru na drzewostan	39
Wpływ pożaru na faunę	43
Wpływ pożaru na szatę roślinną i runo leśne	47
Wpływ pożarów na mikroorganizmy, mikro – i mezofaunę	54
Wpływ pożarów lasów na ekosystemy torfowiskowe	57
Wpływ pożarów na właściwości fizyko-chemiczne gleb leśnych	59
Wpływ pożarów lasów na globalne ocieplenie	61
ROZDZIAŁ IX. Sposoby zapobiegania występowania pożarów w lasach	62
ROZDZIAŁ X. Ochrona obszarów o szczególnej bogatej różnorodności	
biologicznej – obszary Natura 2000	66
Dyrektywa ptasia	67
Dyrektywa siedliskowa	68
Opis scenariuszy zajęć edukacyjnych dla przedstawicieli OSP	71
Spis wykresów, rysunków	151
Słowniczek	152
Bibliografia	160

ROZDZIAŁ I

Las a nauki przyrodnicze

Las jest elementem przyrody, będącym w centrum zainteresowań wielu dziedzin naukowych. Nauki przyrodnicze takie jak między innymi: fitogeografia, ekologia roślin i fitosocjologia definiują las i przedstawiają jego znaczenie.

Z punktu widzenia fitogeografii las jest formacją roślinną, która kształtuje się w zależności od szerokości geograficznej. W ekologii i w fitosocjologii zasadniczą jednostką roślinności jest zbiorowisko roślinne (fitocenoza), czyli zespół populacji różnych gatunków roślin powiązanych ze sobą zależnościami, które wraz z zoocenozą (zespół organizmów zwierzęcych) zamieszkują określone siedlisko. Drzewa mają niebagatelny wpływ na strukturę, fizjonomię oraz dynamikę zbiorowisk leśnych.

Ekosystem leśny, tworzy zespół żywych organizmów tworzących biocenozę określonego środowiska oraz biotop czyli składniki abiotyczne siedliska.

Definicja lasu

Las jest naturalnym, odnawialnym ekosystemem o złożonej, wielowarstwowej strukturze i dużej aktywności procesów w nim zachodzących. W strukturze pionowej lasu wyróżnia się cztery podstawowe warstwy:

- a) warstwa koron drzew – może być jednopiętrowa lub dwupiętrowa;
- b) warstwa krzewów i niższych drzew;
- c) runo leśne;
- d) warstwa przyziemna (mchy, porosty, ściółka).



Poszczególne warstwy w strukturze lasu

W ustawie z dnia 28 września 1991r. o lasach (tekst jednolity: Dz. U. 2011 r. Nr 12 poz. 59 z późniejszymi zmianami) znajduje się definicja lasu jako grunt:

- a) o zwartej powierzchni co najmniej 0,10 ha, pokryty roślinnością leśną (uprawami leśnymi) – drzewami i krzewami oraz runem leśnym – lub przejściowo jej pozbawiony: przeznaczony do produkcji leśnej lub stanowiący rezerwat przyrody lub wchodzący w skład parku narodowego albo wpisany do rejestru zabytków,
- b) związany z gospodarką leśną, zajęty pod wykorzystywane dla potrzeb gospodarki leśnej: budynki i budowle, urządzenia melioracji wodnych, linie podziału przestrzennego lasu, drogi leśne, tereny pod liniami energetycznymi, szkółki leśne, miejsca składowania drewna, a także wykorzystywane na parkingi leśne i urządzenia turystyczne.

Cechy charakterystyczne lasu

- Las wpływa na klimat i glebę;
- W lesie temperatura powietrza jest niższa, wilgotność wyższa;
- Prędkość wiatru jest znacznie mniejsza;
- Część opadów zatrzymywana jest przez korony drzew;
- Las ma dużą zdolność retencji wody, zatrzymuje w ściółce leśnej wody deszczowe, spowalnia topnienie śniegu;

- Las zabezpiecza glebę przed erozją powietrzną i wodną;
- Jest źródłem tlenu, spełnia rolę naturalnego filtra dla zanieczyszczeń atmosferycznych;
- Drzewa i krzewy są zdolne do przeprowadzania procesu fotosyntezy.

Lasy pochłaniają rocznie dziesiątki ton szkodliwych gazów i pyłów.

1 ha lasu pochłania w ciągu 12 godz. 220 – 280 kg CO₂.

Lasy wytwarzają też tlen - 180 – 220 kg w ciągu 12 godzin.



Funkcje lasu

Lasy spełniają w sposób naturalny lub w wyniku działań człowieka (działalność antropogeniczna) różne funkcje, które można podzielić następująco:

– **funkcje ekologiczne (ochronne)**, charakteryzujące się m.in. korzystnym wpływem lasów na kształtowanie klimatu globalnego jak i lokalnego, regulację obiegu wody w przyrodzie, przeciwdziałanie powodziom, lawinom i osuwiskom, ochronę gleb przed erozją i krajobrazu przed stepowaniem,

Lasy produkują rocznie około 26,6 ton tlenu, jedna 60-letnia sosna produkuje w ciągu doby tyle tlenu, ile wynosi średnie dobowe zapotrzebowanie na tlen 3 dorosłych osób.

Jeden hektar lasu sosnowego pochłania 150 – 200 ton CO₂ i wytwarza około 13 ton masy organicznej w ciągu roku.

Las liściasty jest zbiornikiem retencyjnym, naturalnym filtrem i magazynem wody, chroniąc tym samym przed powodzią i erozją gleby.

Drzewa wydzielają do atmosfery substancję bakteriobójczą – fitoncyd. W 1 m³ powietrza leśnego jest od 45-70 razy mniej organizmów chorobotwórczych (wirusów, bakterii, grzybów) niż w środowisku miejskim. Fitoncydy sosny są wykorzystywane przy leczeniu gruźlicy, igły jodły do walki z dyfterytem, zaś substancje wydzielane przez dęby niszczą bakterie czerwoni.

Lasy tłumią hałas. Ściana lasu liściastego o długości 150 m obniża poziom dźwięku o 20-25 dB.

– **funkcje produkcyjne (gospodarcze)**, polegające głównie na zdolności do odnawiania produkcji biomasy, w tym drewna oraz innych produktów: zwierzyni łownej, kory, jagód, ziół i grzybów.

Pozyskiwanie drewna uzależnione jest od jego wieku. Również istotna jest kondycja zdrowotna drzew przetwarzanych w przemyśle drzewnym. Stan zdrowotny lasów zależy od odporności gatunkowej. Lasy jednogatunkowe są mniej odporne czyli bardziej narażone na choroby niż drzewostany wielogatunkowe.

Oprócz funkcji surowcowych lasu, zwraca się uwagę na funkcje majątkowe, dochodowe, funkcje miejsca pracy, funkcje rekultywacji i rezerwy powierzchni. Grunty leśne są istotnym składnikiem majątku narodowego, stanowią około 0,32% wartości dodanej w PKB.

Las jest swojego rodzaju warsztatem pracy. Dzięki niemu pracę mają leśnicy, pracownicy zakładów usług leśnych, a także całe społeczeństwo. Liczba zatrudnionych ogółem w polskim leśnictwie wynosiła (według danych GUS za rok 2010) w 2009 roku 49,8 tys. osób.

Las pełni też funkcję rezerwy powierzchni, w przypadku wykorzystania tego terenu pod zabudowę miast, osiedli, zakładów pracy czy tras szybkiego ruchu. Zalesianie terenów jest narzędziem rekultywacji i odnowy biologicznej terenów zdegradowanych i zdewastowanych przez działalność człowieka (hałdy, tereny przemysłowe).

– **funkcje społeczne** kształtują korzystne warunki zdrowotne i rekreacyjne dla społeczeństwa i wzbogacają rynek pracy. Ustawowym obowiązkiem Lasów Państwowych jest prowadzenie trwale zrównoważonej gospodarki leśnej ukierunkowanej na zachowanie trwałości lasów oraz powiększanie zasobów leśnych i ciągłości ich wielostronnego użytkowania.

Las a różnorodność gatunkowa

Przyroda tworzy różnorodność, która zapewnia jej równowagę – utrzymanie homeostazy na poziomie osobników, gatunków i ekosystemów. Osobniki odporniejsze, lepiej przystosowane, sprawniej reagują na zmiany zachodzące w środowisku.

Wszystkie formy przyrody mają na celu zachowanie różnorodności biologicznej, na którą składa się: różnorodność ekosystemów, gatunków roślin i zwierząt oraz różnorodność genetyczna (obejmująca różnorodność wewnątrzgatunkową).

Czynniki abiotyczne (związane z typem gleby, klimatem, temperaturą), biotyczne (ożywione, czynniki biologiczne takie jak: wirusy, bakterie, grzyby wywołujące choroby w drzewostanach) a przede wszystkim antropogeniczne (wynikające z działalności człowieka), powodują zmniejszenie liczebności, a w konsekwencji zanikanie wiele gatunków roślin i zwierząt zamieszkujących ekosystemy leśne.



Żółw błotny



Żubr

Czynnikami antropogenicznymi, które znacznie zubożają środowisko leśne są:

- niszczenie roślinności związane z zajmowaniem terenów pod budownictwo, szlaki komunikacyjne,
- osuszanie torfowisk, bagien i mokradeł,
- składowanie odpadów.

Ochrona gatunkowa ma na celu zachowanie wszystkich istniejących gatunków organizmów, ich pełnej puli genowej, a listy chronionych gatunków zwracają uwagę wszystkich na zagrożenie naszej fauny i flory. Przyczynia się do kształtowania w społeczeństwie świadomości potrzeby poszanowania roślin i zwierząt, a tym samym zachowania ich różnorodności.

Wymieranie gatunków, których miejscem życia jest las - jest procesem naturalnym, do którego dochodzi na skutek nieustannych zmian zachodzących w środowisku. Opierając się na danych statystycznych można stwierdzić, że jeśli wycinanie lasów na całym świecie będzie wzrastać w dotychczasowym tempie to w ciągu najbliższych trzydziestu lat rocznie ginąć będzie bezpowrotnie od 50 000 do 100 000 gatunków roślin i zwierząt.

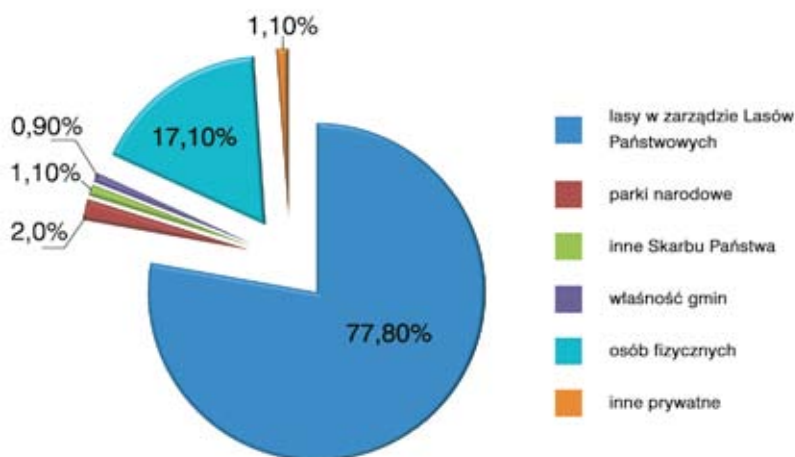
ROZDZIAŁ II

Struktura lasów w Polsce

W Polsce lasy zajmują łącznie powierzchnię 9,3 mln ha (wg GUS stan w dniu 31 grudnia 2009 r.), co odpowiada 29,1% lesistości, stąd Polska zaliczana jest do grupy krajów europejskich o największej powierzchni lasów zaraz po Francji, Niemczech i Ukrainie.

W strukturze własności lasów w Polsce dominują lasy publiczne – 81,8%, w tym lasy zarządzane przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe – 77,8% (wykres 1).

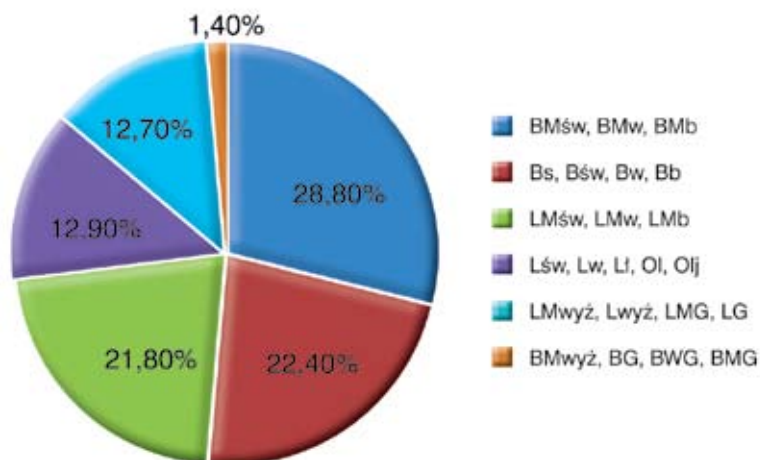
W Polsce lasów – przybywa, od 1949 roku lesistość wzrosła z 20% do 29%.



Wykres 1. Struktura własności lasów w Polsce. Według danych GUS za 2009 r.

Lesistość w naszym kraju jest zróżnicowana pod względem przestrzennym. Znacznym udziałem lasów odznacza się województwo lubuskie (48,9%), podkarpackie (37,2%), pomorskie (36,1%), w dalszej kolejności – zachodniopomorskie (35,2%), śląskie (31,7%), podlaskie (30,4%), warmińsko - mazurskie (30,4%), dolnośląskie (29,5%), małopolskie (28,5%), świętokrzyskie (27,9%), opolskie (26,5%), wielkopolskie (25,6%). Najmniejszy udział powierzchni leśnej obserwuje się w województwie kujawsko – pomorskim, lubelskim, mazowieckim i łódzkim – poniżej 24%.

Biorąc pod uwagę typ siedliskowy lasu dominują siedliska borowe, które zajmują 52,6% powierzchni leśnej i siedliska lasowe - 47,4%. W obu grupach wyróżnia się dodatkowo siedliska wyżynne, zajmujące łącznie 5,4% powierzchni kraju i siedliska górskie stanowiące 8,7% powierzchni.



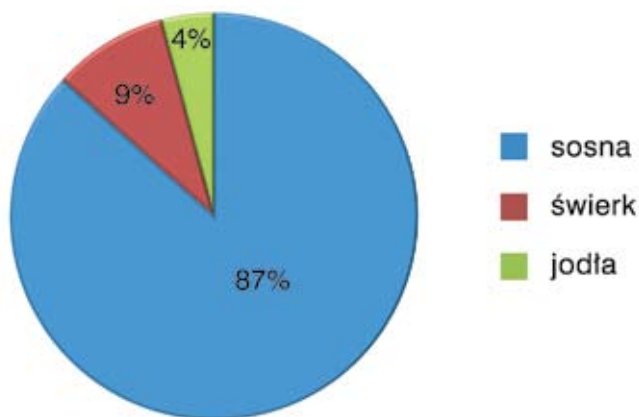
Wykres 2. Udział powierzchni siedliskowych typów lasu w lasach wszystkich form własności. Według danych GUS za 2009 r.

Legenda:

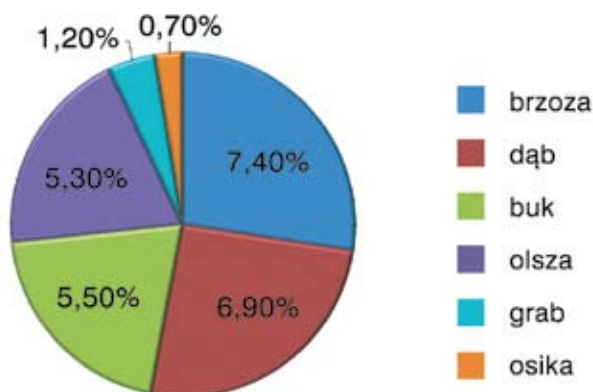
Bb - bór bagienny, BG - bór górski, BMb - bór mieszany bagienny, BMG - bór mieszany górski, BMśw - bór mieszany świeży, BMw - bór mieszany wilgotny, BMwyż - bór mieszany wyżynny, Bs - bór suchy.	Bśw - bór świeży, Bw - bór wilgotny, BWG - bór wysokogórski, LG - las górski, Ll - las łęgowy, Lmb - las mieszany bagienny, LMG - las mieszany górski, LMśw - las mieszany świeży.	LMw - las mieszany wilgotny, LMwyż - las mieszany wyżynny, Lśw - las świeży, Lw - las wilgotny, Lwyż - las wyżynny, Ol - ols, Olj - ols jesionowy.
---	---	--

Uwzględniając udział gatunków drzew w naszych lasach największą powierzchnię stanowią lasy iglaste (70,8%), o zdecydowanym udziale sosny 60,4%, z mniejszym udziałem świerka 6,4% i jodły 2,9%.

Lasy liściaste stanowią (22,2%) ogólnej powierzchni leśnej kraju. Tworzące je gatunki liściaste to: brzoza 7,4%, dąb 6,9%, buk 5,5%, olsza 5,3%, grab 1,2%, osika 0,7%, topola 0,1%.

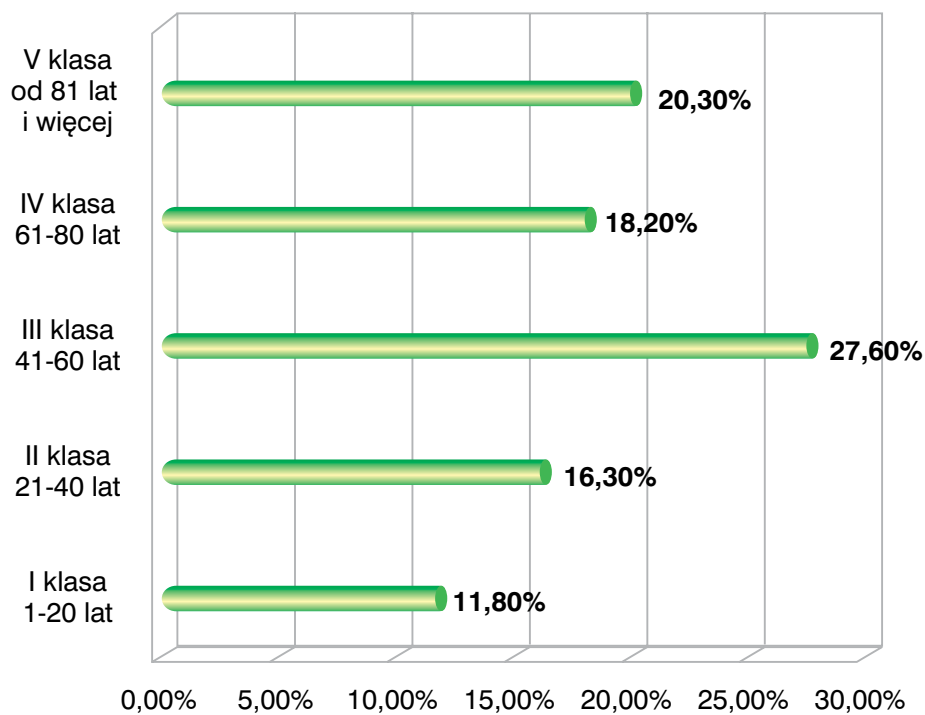


Wykres 3. Udział powierzchniowy gatunków iglastych łącznie dla wszystkich form własności. Według danych GUS za 2009 r.



Wykres 4. Udział powierzchniowy gatunków liściastych łącznie dla wszystkich form własności. Według danych GUS za 2009 r.

W strukturze wiekowej lasu dominują drzewostany III i IV klasy wieku (III klasy stanowią 27,6%, IV klasy – 18,2%). III klasa wieku przeważa w lasach wszystkich form własności, a w lasach prywatnych stanowi prawie 40%. Według ostatnich statystyk przeciętny wiek drzewostanów w lasach wszystkich form własności wynosi 55 lat (w Lasach Państwowych - 57 lat, w lasach prywatnych - 45 lat).

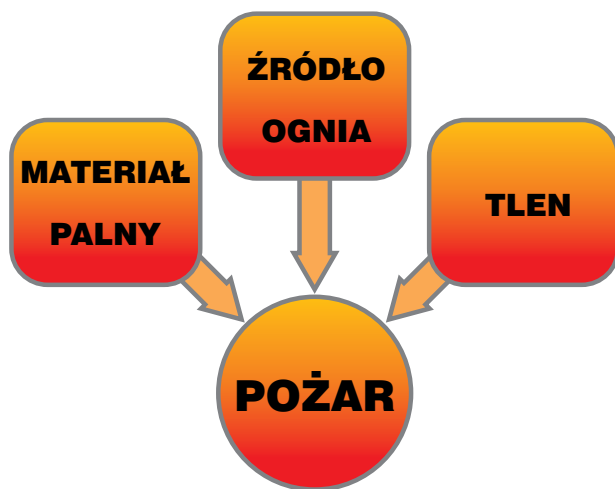


Wykres 5. Struktura udziału powierzchniowego drzewostanów według klas wieku dla wszystkich form własności. Według danych GUS za 2009 r.

ROZDZIAŁ III

Przyczyny powstawania pożarów

Pożar lasu definiujemy jako niekontrolowany proces spalania materiału organicznego, roślinnego w środowisku leśnym. Pożar może zostać zainicjowany, gdy nastąpi równocześnie zbieżność trzech elementów: materiału palnego, źródła ognia, tlenu podtrzymującego proces spalania.



Rysunek 1. Elementy pożaru

Pożary lasów należą do najczęściej występujących klęsk żywiołowych. Zagrożenie środowiska leśnego w Polsce pożarami można uznać za jedno z wyższych w Europie. Rocznie w naszym kraju w latach 2000 - 2008 zanotowano około od 4 do 17 tys. pożarów, które zniszczyły od 3 do 21 tys. ha lasów. Największe nasilenie pożarów lasu obserwuje się w okresie wczesnowiosennym, wiosennym oraz pod koniec okresu wegetacyjnego. Występują one także w miesiącach letnich, zwłaszcza podczas długich okresów z wysokimi temperaturami powietrza i silnymi wiatrami. Większe zagrożenie występuje w lasach iglastych. Bardzo podatne na zagrożenie są młodniki i drzewostany młodszych klas wieku.

Duże zagrożenie pożarowe lasów zarówno w Polsce jak i innych krajach Europy wynika przede wszystkim z warunków siedliskowo – drzewostanowych (52,6% stanowią ubogie siedliska borowe). W drzewostanach dominują głównie gatunki iglaste, wśród których największy udział przypisuje się sośnie 60,4% (dane GUS za 2009 r.).

Polska posiada najbardziej palne lasy w Europie Środkowej. Przeciętną roczną liczbę pożarów możemy porównać z Francją i Ukrainą.

Porównując zagrożenie pożarowe naszych lasów z występującymi, w innych krajach Europy, należy podkreślić, że pod względem liczby powstających pożarów, według statystyk podawanych przez GUS, w latach 2000 – 2008 Polska zajmowała pierwsze, drugie lub trzecie miejsce (bezpośrednio za Portugalią i Hiszpanią). Biorąc pod uwagę powierzchnie objęte tymi pożarami, statystyki te były dla Polski znacznie korzystniejsze i według GUS zajmowaliśmy miejsce pomiędzy szóstym a dziewiątym.

Pożary lasów należałoby rozpatrywać również w znaczeniu globalnym, rocznie w ten sposób ginie około 10 mln ha powierzchni leśnej. Największe zagrożenia pożarami występują w Stanach Zjednoczonych, Kanadzie, Australii, Rosji i europejskich państwach Morza Śródziemnego. Nasz kraj należałoby zaliczyć do państw o średnim zagrożeniu pożarowym, jednak biorąc pod uwagę aktualne kryteria unijne, niektóre obszary Polski należałoby uznać za rejony o dużym zagrożeniu.

Zagrożenie pożarami środowiska leśnego w Polsce wynika ze stałego, równoczesnego oddziaływania wielu czynników powodujących niekorzystne zjawiska i zmiany w kondycji zdrowotnej lasów. Negatywnie oddziałujące czynniki, określane często jako stresory środowiskowe można sklasyfikować z uwzględnieniem:

- pochodzenia (abiotyczne, biotyczne i antropogeniczne),
- charakteru oddziaływania (fizjologiczne, mechaniczne i chemiczne),
- czasu oddziaływania (chroniczne i okresowe),
- roli, jaką odgrywają w procesie chorobowym.

Wśród zagrożeń abiotycznych wyróżniamy:

- czynniki atmosferyczne: anomalie pogodowe, ciepłe zimy, późne przymrozki, obfity śnieg, upalne lata, silne wiatry,
- właściwości gleby: wilgotnościowe (niski poziom wód gruntowych), żyznościowe (gleby piaszczyste, grunty porolne),
- warunki ukształtowania terenu (warunki górzyste).



Pożar na stoku

Wśród zagrożeń biotycznych wyróżniamy:

- choroby bakteryjne i grzybowe (infekcyjne liści, pędów, pni i korzeni),
- szkodliwe owady (szkodniki pierwotne i wtórne),
- szkody powodowane przez gryzonie,
- szkody powodowane przez zwierzyinę.



Pniarek obrzeżony

Wśród zagrożeń antropogenicznych wyróżniamy:

- zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego (energetyka, transport, gospodarka komunalna),
- zanieczyszczenia wód i gleb (gospodarka komunalna, rolnictwo),
- przekształcanie powierzchni ziemi (górnictwo),
- szkodnictwo w lesie (kłusownictwo, kradzieże, nadmierna rekreacja, grzybobranie).



Elektrownia Pątnów

Szkodliwe oddziaływanie wyżej wymienionych czynników przyczynia się do powstawania trudnych do oszacowania strat w środowisku leśnym i gospodarce leśnej. Następstwem uszkodzenia lasów przez te czynniki jest:

- zmniejszenie, a w skrajnych przypadkach utrata zdolności do pełnienia funkcji ochronnych,
- znaczne zmniejszenie potencjału produkcyjnego siedlisk leśnych i przyrostu drzew oraz ograniczenie możliwości użytkowania,
- rozwój procesów chorobowych, aż do całkowitego zamierania lasów.

ROZDZIAŁ IV

Czynniki kształtujące zagrożenie pożarowe lasów

Zagrożenie pożarowe lasu kształtują czynniki meteorologiczne, które determinują wilgotność powietrza oraz wilgotności gleby oraz:

- rodzaj i charakter materiałów palnych, znajdujących się w miejscach pojawienia się ognia, ich ilości i rozmieszczenie na powierzchniach leśnych,
- możliwość wystąpienia zarzewia ognia zdolnego do zapalenia pokrywy gleby.

Znaczenie wilgotności w ochronie przeciwpożarowej lasu jest bardzo istotne. Im mniejsza jest wilgotność materiału tym bardziej jest on podatny na zapalenie.

Wilgotność masy czynnej pożarowo jest uzależniona od panujących warunków atmosferycznych, do których zaliczamy takie czynniki jak:

- temperatura powietrza ma wpływ na szybkość przesychania materiału palnego, im jest wyższa tym prawdopodobieństwo powstania pożaru większe;
- wilgotność względna powietrza: martwy materiał palny absorbuje wodę zawartą w powietrzu, im wilgotność powietrza mniejsza, tym materiał palny jest bardziej podatny na zapalenie;
- zachmurzenie ma wpływ na natężenie promieniowania słonecznego, im mniejsze zachmurzenie tym bardziej intensywne promieniowanie i tym większe prawdopodobieństwo powstania pożaru;
- ruch powietrza (wiatr) przyczynia się do przesuszania materiału leśnego, im temperatura powietrza jest większa, a wilgotność powietrza mniejsza, to przy większej prędkości wiatru przesychanie roślinności jest szybsze;
- opad atmosferyczny wpływa bezpośrednio na wilgotność materiału palnego, im opad bardziej intensywny i długotrwały tym możliwość powstania pożaru mniejsza.



Rysunek 2. Warunki pogodowe sprzyjające powstawaniu pożarów na obszarach leśnych

Badania nad palnością ekosystemów leśnych dowodzą, że 90% wszystkich pożarów w lasach, powstaje przy wilgotności materiału 15%. Progiem granicznym, poniżej którego pożary nie występują jest wilgotność materiału powyżej 28%.

Liczba pożarów leśnych gwałtownie wzrasta przy następujących parametrach powietrza: temperatura powietrza przekracza $+24^{\circ}\text{C}$, wilgotność względna powietrza spada poniżej 40%, wilgotność ściółki jest mniejsza niż kilkanaście procent.

Pożary występujące w letnie pogodne dni przy zwiększonej prędkości wiatru charakteryzują się dużą intensywnością i gwałtownością. Ogień rozprzestrzenia się z prędkością od 2 – 3 km/h, podczas gdy pożar pokrywy gleby nie przekracza 500 m/h (najczęściej od 100 do 300 m/h).

Najbardziej niebezpieczne dla samego rozwoju pożaru są wiatry o zmiennym kierunku i prędkości w granicach 6 – 10 m/s. Powodują one tworzenie się prądów konwekcyjnych nagrzanego powietrza, co wpływa na powstawanie tzw. burz ogniowych i przerzutów ognia na tereny sąsiednie.

Lasy w Polsce podlegają podziałowi na kategorie zagrożenia pożarowego zgodnie z treścią Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 marca 2006 r. w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego w lasach (Dz. U. nr 58, poz. 405 z dnia 7 kwietnia 2006 r. znowelizowanego rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2010 r. Dz. U. 137 poz. 923).

Przy kategoryzacji lasu uwzględnia się następujące czynniki:

- średnią roczną liczbę pożarów lasu w okresie ostatnich 10 lat przypadających na 10 km² powierzchni leśnej;
- udział procentowy powierzchni drzewostanów rosnących na siedliskach boru suchego, boru świeżego, boru mieszanego świeżego, boru wilgotnego, boru mieszanego wilgotnego i lasu łęgowego;
- średnią wilgotność względną powietrza (pomiar z wysokości 0,5 m) i procentowy udział dni z wilgotnością ściółki mniejszą od 15% o godzinie 9:00;
- średnią liczbę mieszkańców przypadających na 0,01 km² powierzchni leśnej.

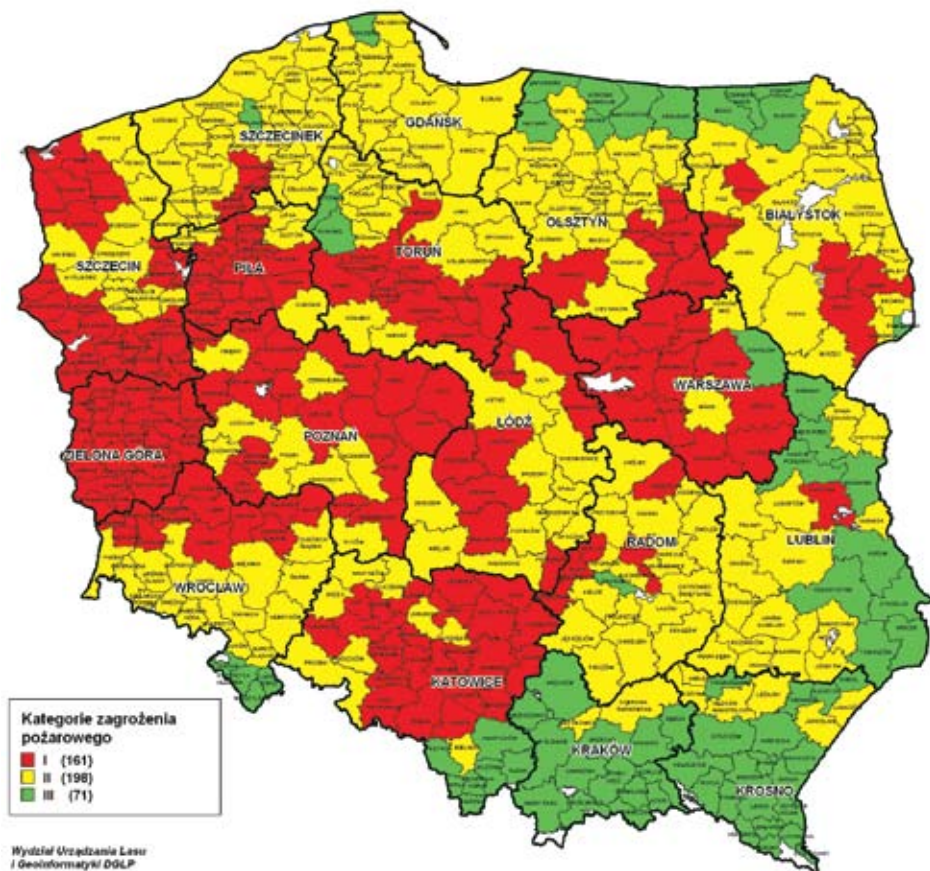
W zależności od określonych wartości, są ustalane punkty, które po podliczeniu dają wynik, do której z poniższych kategorii zagrożenia pożarowego został zaliczony dany obszar leśny.

- I kategoria - duże zagrożenie pożarowe,**
- II kategoria - średnie zagrożenie pożarowe,**
- III kategoria – małe zagrożenie pożarowe.**



NADLEŚNICTWA WG KATEGORII ZAGROŻENIA POŻAROWEGO

Stan na 31 grudnia 2010



Kategorie zagrożenia pożarowego w nadleśnictwach PGL LP.

ROZDZIAŁ V

Rodzaje pożarów leśnych

Biorąc pod uwagę miejsce powstawania, rodzaj oraz zasięg rozprzestrzeniania się wyróżniamy:

- pożary pokrywy gleby;
- pożary całkowite drzewostanu - spowodowane przerzutem płomieni z części przyziemnej poprzez gałęzie drzewa na jego wierzchołek;
- pożary pojedynczych drzew.

W literaturze są opisywane występujące sporadycznie pożary wierzchołkowe powstające na skutek uniesienia prądami powietrza dużych ilości olejków eterycznych i ich intensywnego spalania się w przestrzeni, spalaniu ulega korona drzewa lub jego wierzchołek. Takie pożary charakteryzują się bardzo dużą intensywnością spalania i szybkim rozprzestrzenianiem.



Pożar podpowierzchniowy



Pożar pokrywy gleby



Pożar całkowity drzewostanu



Pożar pojedynczych drzew

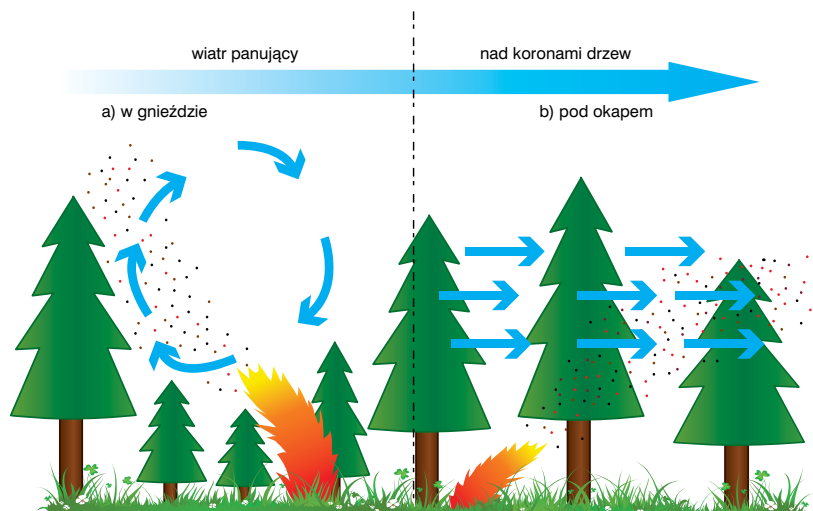
Pożary podpowierzchniowe powstają na powierzchni gleby, a przy odpowiednich, sprzyjających warunkach środowiskowych ogień przechodzi przez poziom próchnicy w głębsze warstwy. Cechą charakterystyczną tych pożarów jest palenie bezpłomieniowe, wysokie temperatury (około 1000°C), mała intensywność spalania, powolne tempo rozwoju, długi czas trwania (nawet do kilku miesięcy), duże zadymienie terenu oraz zapadanie się gruntu.

Podczas spalania wydzielane są duże ilości tlenu i dwutlenku węgla oraz inne toksyczne gazy i pyły. Pożary podpowierzchniowe powstają najczęściej podczas okresów z długotrwałymi suszami, gdy poziom wód gruntowych jest znacznie obniżony oraz gdy wzrasta ilość materiału palnego. Spalanie torfu rozwija się w głąb zalegających pokładów, a następnie we wszystkich kierunkach od punktu zapalenia. Kierunek rozwoju pożaru można zaobserwować po wyrwionych na skutek uszkodzenia systemu korzeniowego drzewach, które padają koronami w stronę wypalonej gleby.

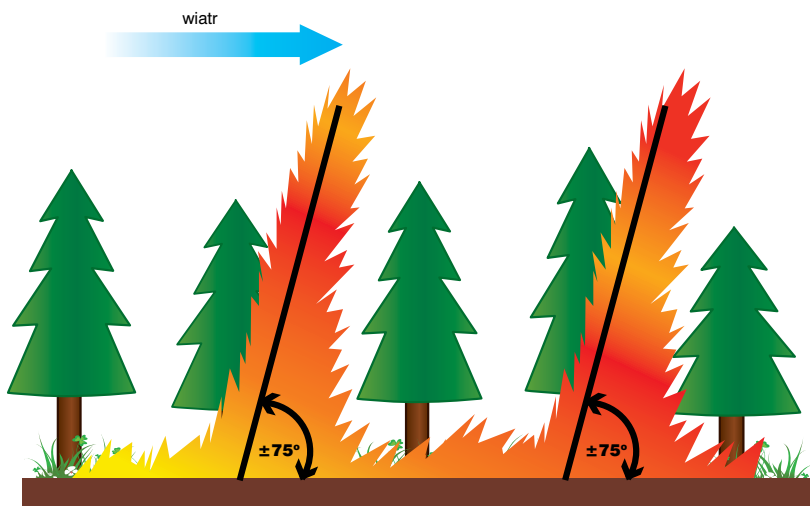
Pożary pokrywy gleby, upraw, podszytów i podrostów (pożary przyziemne) są najczęściej występującymi spośród wszystkich pożarów lasów (75 – 85% ogółu pożarów). Miejsce ich powstawania to głównie drzewostany sosnowe. Podczas spalania pokrywy gleby zniszczeniu ulega: ściółka, igliwie, gałęzie, kora, trawy, krzewy i krzewinki. Intensywność pożaru zależy od składu runa leśnego, jego wilgotności, nagromadzenia suchej masy, warunków atmosferycznych oraz konfiguracji terenu i wynosi przeciętnie 1-5 m/min, a w sprzyjających warunkach może dochodzić nawet do 15 m/min. Płomień na ogół nie jest wysoki i sięga od kilku centymetrów do 2 metrów. Pożar rozprzestrzenia się przeważnie zgodnie z kierunkiem wiatru, przyjmując kształt elipsy. Temperatura płomieni dochodzi do 900°C. Przyziemne pożary lasów nie są uzależnione od pory roku i występują od wczesnej wiosny do późnej jesieni.

Pożary całkowite drzewostanu występują, gdy płomienie przesuwają się po konarach drzew przy równoczesnym spalaniu ściółki, igliwia i porostów. Następuje całkowite zniszczenie drzewostanu. W wyniku wytwarzających się wysokich temperatur (około 600–800°C) powstają silne prądy powietrzne przyczyniające się do szybkiego rozprzestrzeniania się pożaru, którego temperatura płomieni

dochodzi do wartości 900-1200°C. Szybkość rozprzestrzeniania się pożaru waha się w granicach 40-400 m/min. Wysokość płomieni w tych warunkach może sięgać do 20 - 30 m ponad wierzchołki drzew. Ponieważ czoło płomienia przesuwającego się po konarach drzew znacznie wyprzedza trwający równolegle pożar przyziemny, po przebyciu pewnej odległości intensywność spalania maleje, aż do wyrównania się frontów obu pożarów, po czym następuje ponowna intensyfikacja spalania.



Ruch mas powietrza i produktów spalania w drzewostanie w zależności od sposobu zagospodarowania lasu

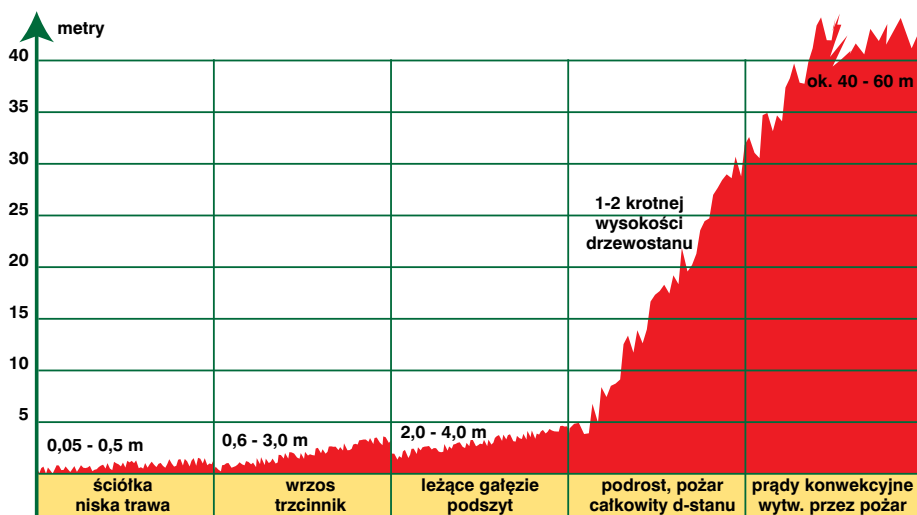


Rozprzestrzenianie się pożaru przy wietrze do 5 m/s.

Szybko przesuwający się po konarach drzew pożar, nie pozwala na całkowite spalanie się substancji lotnych wydzielających się z drzew pod wpływem ciepła. W efekcie występować może bardzo niebezpieczne zjawisko gwałtownego wypalania olejków eterycznych, powodując wybuchy rozrzucające głównie iskry na znaczne odległości, tworząc nowe ogniska pożaru.

Pożary całkowite powstają głównie w drzewostanach, gdzie pokrywa glebowa jest bogata w materiały łatwopalne, z piętami podrostu, bądź w drzewostanach I i II klasy wieku, gdy gałęzie drzew znajdują się w niewielkiej odległości od dna lasu. Najczęściej tego typu pożary występują w okresie od późnej wiosny i przez cały okres lata, szczególnie gdy brak opadów deszczu przyczynia się do przesuszenia materiałów palnych. Biorąc pod uwagę przebieg pożaru są one najtrudniejsze do opanowania i ugaszenia.

Pożary pojedynczego drzewa powstają dość rzadko i są efektem uderzeń pioruna bądź podpalenia. W przypadku zjawisk naturalnych jakimi są między innymi wyładowania atmosferyczne, nie stanowią one większego zagrożenia, ponieważ towarzyszą im intensywne opady deszczu. W drugim przypadku celowe podpalenie jest o tyle groźne, że istnieje możliwość przerodzenia się tego pożaru w pożar pokrywy gleby.



Wysokość płomieni podczas pożaru lasu

Dodatkowo pożary lasu dzieli się ze względu na powierzchnię objętą spalaniem. Według tego kryterium wyróżniamy następujące grupy pożarów:

- ugaszone w zarodku – powierzchnia do 0,05 ha,
- małe – powierzchnia od 0,06 ha do 1 ha,
- średnie – powierzchnia od 1,01 ha do 10 ha,
- duże – powierzchnia od 10,01 ha do 100 ha,
- bardzo duże – powierzchnia od 100,01 ha do 500 ha,
- katastrofalne – powierzchnia ponad 500 ha.

Pożary leśne przebiegają z różnym nasileniem w poszczególnych porach doby. Zjawisko to określa się cyklem dobowym pożaru. Szybkość rozwoju i rozprzestrzeniania się pożarów leśnych maleje w godzinach wieczornych i nocnych.

Wyróżnia się cztery zasadnicze fazy tego cyklu:

Faza I - okres narastania mocy pożaru w godzinach między 7 - 8 rano, a 12 - 13 w południe;

Faza II – okres osiągnięcia szczytowej mocy pożaru w godzinach od 13 do 17 - 18;

Faza III – okres spadku mocy pożaru w godzinach od 17 - 18 do 22;

Faza IV – okres stabilizacji i najmniejszej mocy pożaru w godzinach między 22, a 6 - 7 rano dnia następnego.

Znajomość cykli pozwala na właściwą organizację walki z pożarem.

Biorąc pod uwagę ukształtowanie powierzchni rozróżnia się pożary:

- horyzontalny - czyli rozwijający się po równinie,
- wstępujący - rozprzestrzeniający się w górę stoku,
- zstępujący - pożar postępujący w dół stoku, charakteryzujący się mniejszą od pozostałych prędkością rozprzestrzeniania się, ale jego intensyfikacja może nastąpić w wyniku spadania w dół płonącego materiału.

ROZDZIAŁ VI

Odporność pokrywy leśnej i drzew na działanie ognia

Drzewa iglaste są bardziej narażone na działanie ognia aniżeli gatunki drzew liściastych. Czynnikiem sprzyjającym rozwojowi pożaru w drzewostanach iglastych są przede wszystkim: żywice, terpeny i inne łatwopalne olejki eteryczne.

Lasy iglaste porastają na siedliskach uboższych w składniki pokarmowe, głównie glebach piaszczystych, przesuszonych, co dodatkowo zwiększa podatność na powstawanie pożaru.

Podatność drzew iglastych i drzew liściastych na pożar (uszeregowano od małej do dużej) przedstawia się następująco:

Gatunki drzew tworzące drzewostany iglaste:



Sosna zwyczajna



Świerk pospolity



Jodła pospolita



Modrzew europejski

Gatunki drzew tworzące drzewostany liściaste:



Buk



Dąb szypułkowy



Brzoza brodawkowata



Olsza czarna

Požary w lasach powstają prawie wyłącznie w warstwach przypowierzchniowych, a ich rozwój jest uzależniony od podatności na zapalenie pokrywy roślinnej, która przedstawia się następująco:

Duża palność:



Wrzos



Porosty (Chrobotek reniferowy)



Uschnięte trawy



Igliwie sosnowe

Mała palność:



Borówka czernica



Mchy (Mech torfowiec)



Igliwie świerkowe

Przykładowe temperatury zapalenia lasu

- wrzos 270°C
- kora sosnowa 270°C
- chrobotek 280°C
- ściółka sosnowa 260°C

Inicjatory pożarów

- niedogaszony papieros 300 - 600°C
- paląca zapalka 600 - 900°C

ROZDZIAŁ VII

Palność drzewostanów w zależności od rodzaju siedliska

Najbardziej narażone na powstawanie i rozprzestrzenianie się pożarów są siedliska borowe, z jednowiekowymi monokulturami sosnowymi, w których występuje szczególnie dużo łatwopalnego materiału (suchych gałęzi).

Obserwuje się sezonowość w palności poszczególnych typów siedliskowych lasu:



Bór suchy – maksymalne nasilenie pożarów występuje od czerwca do sierpnia.



Bór świeży – maksymalne nasilenie pożarów w miesiącach letnich głównie w czerwcu i lipcu.



Bór mieszany świeży – maksymalne nasilenie pożarów w maju i czerwcu.



Las mieszany – maksymalne nasilenie pożarów w miesiącach późnowiosennych: kwiecień, maj.

ROZDZIAŁ VIII

Ekologiczne skutki pożarów w lasach

Pożary lasu w Polsce są jedną z głównych przyczyn szkód gospodarczych, które poza olbrzymimi stratami materialnymi w gospodarce leśnej naruszają homeostazę, czyli równowagę biocenotyczną ekosystemu leśnego. Pożary lasów w zależności od intensywności ognia, czasu jego oddziaływania, prędkości i kierunków rozprzestrzeniania, cechują się znacznym wpływem zarówno na cały ekosystem, jak i na poszczególne jego elementy (drzewostan, runo leśne, faunę, glebę w tym na mikro – i mezofaunę).

Wtórny zjawiskiem są zmiany abiotyczne elementów ekosystemu (mikroklimat, gleba). Usunięcie drzewostanu po pożarze może spowodować zabagnienie terenu lub na ubogich siedliskach uruchomienie lotnych piasków, a w górach erozję.

Wpływ pożaru na drzewostan

Bezpośrednim skutkiem pożaru jest częściowe lub całkowite zniszczenie roślin lub ich znaczne osłabienie. Zupełne uszkodzenia powstają w wyniku pożarów całkowitych młodszych drzewostanów. Natomiast częściowe dotyczą na ogół starszych drzewostanów po pożarze całkowitym lub po pożarach pokrywy gleby. Objawiają się one obniżeniem wartości hodowlanej i przyrostu drzewostanu, często nie są widoczne bezpośrednio po pożarze. Pojawiają się na ogół po 2-3 latach w postaci wzrostu wydzielania się drzew uszkodzonych przez ogień.

Usunięcie w odpowiednim czasie chorych i osłabionych przez ogień drzew pozwala zachować dobrą jakość surowca drzewnego. Osłabione drzewa są często zasiedlane przez szkodliwe owady i pasożytnicze grzyby. Prowadzi to do ich zamierania i stanowi ognisko rozmnażania się szkodników, zagrażając zdrowym powierzchniom lasów sąsiadujących. Ponadto pożar wywiera wpływ na zmianę sukcesji roślin powracających na miejsca zniszczone.



Odnowienie na powierzchni po pożarze

Długotrwałe oddziaływanie ognia może prowadzić do zmian w typie roślinności.

Wysoka temperatura i długi czas oddziaływania ognia przyczynia się do zniszczenia aparatu asymilacyjnego oraz żywych tkanek twórczych pędów, gałązek, pni drzew oraz korzeni znajdujących się pod powierzchnią gleby.

Wrażliwość na wysoką temperaturę jest cechą gatunkową drzew i zależy również od wieku drzewostanu, budowy morfologicznej oraz zdolności regeneracyjnych. Igły i drobne gałązki szybko ulegają spaleniowi w wyniku denaturacji białek. Biologiczny rozpad białek i innych substancji organicznych rozpoczyna się już w temperaturze 40-70°C. Duże, grubsze gałązki okryte wtórnymi warstwami korka oraz pączki, szczelnie okryte łuskami, łatwiej znoszą wysokie temperatury ponieważ proces przenikania ciepła do środka trwa dłużej.

Jak podaje literatura, temperatura letalna (zabójcza) dla pączka sosny, bez względu na fazę rozwojową przy czasie oddziaływania dłuższym niż 20 minut kształtuje się powyżej 50°C.

Nawet, niewielkie uszkodzenia igieł spowodowane przez ogień, prowadzą w rezultacie do ich obumarcia i opadnięcia, co może mieć miejsce nawet po dwóch – trzech miesiącach po pożarze.

Jedną z najważniejszych funkcji kory jest ochrona pni drzew przed temperaturą. Jest ona dobrym izolatorem ciepła, wartość współczynnika przewodzenia ciepła jest dwukrotnie niższa w porównaniu z drewnem. Czynniki determinującymi efektywność hamowania wysokiej temperatury przez korę drzew są: budowa anatomiczna, zawartość wody, skład chemiczny i grubość. Im drzewo starsze, tym grubsza kora i większa odporność na temperaturę.

Ze względu na wysoką temperaturę, podczas pożarów pokrywy gleby, kora w szyi korzeniowej, mimo znacznej grubości nie jest w stanie skutecznie zabezpieczyć drzewa.

Podstawową przyczyną uszkodzeń drzew przez pożary pokrywy gleby, jest intensywność nagrzewania żywych tkanek drewna. Czynnikiem ten jest zależny od siły pożaru i czasu jego oddziaływania. W wyniku zniszczenia tyka i kambium wokół pni drzew, przestaje funkcjonować system korzeniowy i w efekcie obumierają całe drzewa.

W czasie pożarów wczesnowiosennych, kora lepiej ochroni miazgę przed zniszczeniem, gdyż ściółka o tej porze roku jest bardzo wilgotna (50-60%). Pnie drzew będą znajdowały się w strefie ognia przez krótki okres ekspozycji (poniżej 1 minuty), tak więc kora grubości 15 mm będzie skutecznie izolować żywe komórki podkorowe. Inaczej wygląda sytuacja w okresie późnowiosennym i letnim, ponieważ wilgotność ściółki jest bardzo mała (poniżej 15%). Nagromadzona znaczna ilość suchej materii organicznej wydłuża proces spalania. Kora już po 10 minutach wyraźnie traci swoje zdolności izolacyjne i w konsekwencji temperatura uszkadza kambium.



Spalony drzewostan świerkowy

Korzenie mają stosunkowo cienką korę, stąd zdolności ochronne są bardzo małe. Wysoka temperatura uszkadza kambium korzeni w górnej części systemu korzeniowego. Drzewa posiadające płaski system korzeniowy tuż pod powierzchnią gleby np. świerk, często ulegają zniszczeniu na skutek porażenia wysoką temperaturą, mimo iż pień i gałęzie nie odniosły większych uszkodzeń.

Podczas pożarów pokrywy gleby, zniszczeniu ulegają młode drzewka, głównie z uwagi na nagromadzenie w tych drzewostanach warstwy palnej, o dużej miąższości, dłużej spalającej się. W drzewostanach starszych powyżej 20 lat, straty ekologiczne są znacznie mniejsze, spowodowane w dużej mierze uszkodzeniem szyi korzeniowej. Drzewostany o ocalałych od pożaru koronach, lecz z uszkodzonym systemem korzeniowym, ulegają wywrotom.

Oslabione przez pożar drzewa mogą być kolonizowane przez szkodniki wtórne i grzyby pasożytnicze. W zależności od warunków wilgotnościowych i gatunku grzyba może dojść do obniżenia jakości surowca drzewnego.

Wpływ pożaru lasu na faunę

Ogień w lesie zakłóca równowagę ekologiczną tzw. homeostazę, ma to niebagatelny wpływ na różnorodność gatunkową roślin i zwierząt.

Jak podaje literatura przedmiotu najwyższa temperatura jaką są w stanie przetrwać zwierzęta wynosi około 50°C, zaś temperatury podczas pożarów kilkakrotnie przewyższają wartość dopuszczalną. Wiele zwierząt ginie, zostaje poparzonych, ale są i takie które ratują się ucieczką. Wśród zwierzyny leśnej, najwięcej strat spowodowanych pożarem obserwujemy wśród jeleni i saren.

Giną także jeże, wiewiórki, zające, jaszczurki, zniszczone zostają gniazda i lęgowiska ptaków, drobna fauna (mezofauna) i formy przetrwalne (np. jaja).



Łoś

Zwierzęta różnorodnie reagują na stres środowiskowy spowodowany pożarem. Gatunki o dobrej kondycji zdrowotnej, silne i szybkie, uciekają do pobliskich nor lub zbiorników wodnych. W walce z ogniem przegrywają osobniki młodociane, starsze i chore.

Po pożarze obserwujemy drastyczne zmiany w środowisku, głównie w biodostępności składników pokarmowych, spadku produktywności, zmianie warunków mikroklimatu i konkurencyjności zwierząt. Zmiany parametrów fizykochemicznych i biologicznych po pożarach, wpływają na różnorodność gatunkową. Na pożarzyska rzadko wracają tubylcze gatunki zwierząt, często są to nowe osobniki, bardziej odporne na zaistniałe warunki, dla których tereny te są atrakcyjne ze względu na dużą ilość substratów pokarmowych i mineralnych.

Ponadto pożary ograniczają ilość osobników owadzych zarówno w glebie, koronach i strzałach drzew, takich jak: chrząszcze, czerwie, drapieżne owady i dzikie pszczoły.



Chrabąszcz majowy

W środowisku leśnym spotykamy liczną grupę stawonogów, które natura wyposażyła w mechanizmy obronne (zmysł powonienia, czy też tzw. „zmysł podczuwieni”), informujące i ostrzegające przed zbliżającym się niebezpieczeństwem. Interesującym zjawiskiem jest zdolność przetrwania pożaru pokrywy gleby przez mrówki, które jako pierwsze pojawiają się na terenie pożarzyska.



Mrowisko

Pożarzyska, są terenem, na którym występują sprzyjające warunki życiowe dla roślinożerców, pasożytów oraz drapieżników. Na dużych terenach popożarowych obserwuje się nadmierną penetrację obszaru i niszczenie resztek bioce-nozy leśnej przez drapieżców, ograniczających populację szkodników: ssaków, ptaków i gadów z sąsiednich, nieuszkodzonych drzewostanów. Musi upłynąć wiele lat by ptaki ponownie zasiedliły drzewostan. Zadarnienie gleby stwarza do-godne warunki dla ekspansji populacji nornikowatych. Brak naturalnych wrogów w środowisku powoduje nadmierny ich rozwój, który może być przyczyną du-żych zniszczeń w odradzających się drzewostanach.

Po pożarze następuje kolonizacja pożarzyska przez gatunki entomofauny wyspe-cjalizowane do życia w trudnych warunkach wilgotnościowo-temperaturowych. Osłabione drzewostany są zasiedlane przez szkodniki wtórne.

Biorąc pod uwagę ochronę lasu przed szkodnikami owadziimi jest ona prowa-dzona strategicznie w trzech obszarach, poprzez wykonywane zabiegi ochronno-pielęgnacyjne w celu:

1. Ochrony drzewostanów sąsiadujących z pożarzyskami i ocalałych z pożaru przed szkodnikami wtórnymi (kambiofagami – owadami, żywiącymi się kambium; np.: cetyniec, smolik, przyplaszczek granatek.



Przyplaszczek granatek

2. Ochrony drewna uszkodzonego przez ogień przed ksylofagami (owadami żywiącymi się drewnem).
3. Ochrony upraw na pożarzyskach przed szeliniakiem sosnowcem, sieciechem niegłębkim, zmiennikami, choinkiem, zwójkami i innymi.



Szeliniak sosnowiec

Szkody spowodowane żerowaniem kambiofagów mogą powstać już w roku wystąpienia pożaru i w następnych 2 - 3 latach, ich skala uzależniona jest od zakresu profilaktycznych zabiegów ochronno-pielęgnacyjnych.

Wpływ pożaru lasu na szatę roślinną i runo leśne

W zależności od czasu trwania i intensywności pożaru różnie będzie się kształtował jego wpływ na organizmy roślinne. Z uwagi na bardzo wysokie temperatury nawet do 900°C, pożar trawi wszystko co żyje w runie leśnym. Spalone zostają: nasiona, pąki kwiatów, liście, trawy, mchy, porosty, glony i grzyby.

Zdolność przeżycia pożaru przez określone gatunki roślin będzie uzależniona od budowy morfologicznej, struktury wiekowej, kondycji zdrowotnej jak i pory roku. W okresie wczesnowiosennym częstotliwość i intensywność pożarów pokrywy gleby wzrasta dzięki nagromadzeniu dużych ilości martwej, wysuszonej materii organicznej. Wtedy też rozpoczyna się wegetacja roślin, szanse przeżycia pożaru mają tylko rośliny o dobrze rozwiniętym systemie korzeniowym sięgającym poniżej 20 cm. W późniejszych okresach palności szanse przeżycia podziemnych części roślinności runa leśnego znacznie wzrastają.

Pożar znacznie zubaża ilościowo i jakościowo skład gatunkowy runa, przyczyniając się do zakłócenia homeostazy (równowagi) biocenotycznej siedliska leśnego. Na terenach pożarzysk pierwszą bardzo mocno rozwijającą się grupą roślin są chwasty, które konkurują z pozostałymi roślinami o składniki pokarmowe, wodę i światło.

Zmiana mikroklimatu dna lasu spowodowana zmianą warunków wilgotnościowych, temperaturowych i świetlnych sprzyja pojawianiu się światłolubnych gatunków traw. Odbudowa drzewostanu i wzbogacenie składu gatunkowego może nastąpić dopiero po kilku latach, kiedy luki w lesie zostaną wypełnione roślinnością.

Najbardziej wrażliwe na ogień, ale dość szybko rozpoczynające swoją regenerację są mchy i porosty. Gatunki pionierskie mchów, które jako pierwsze wchodzi na pożarzyska to między innymi:



Zęboróg purpurowy porasta na suchych glebach po pożarach



Skrętek wilgociomierczy



Bielistka sina



Porostnica wielokształtna

Powyższe gatunki, zasiedlają głównie średnie i ciężkie gleby wilgotne.



Płonnik pospolity

Wśród roślin, które wchodzą ekspansywnie na pożarzyska, należy wymienić: trzcinnika piaskowego, śmiałka pogiętego oraz wierzbówkę kiprzącą. Gatunki te mogą być dużym zagrożeniem dla odnowień drzewostanów, ponieważ tworzą zwartą darni.



Trzcinnik piaskowy



Śmiatek pogięty



Wierzbówka kiprzyca

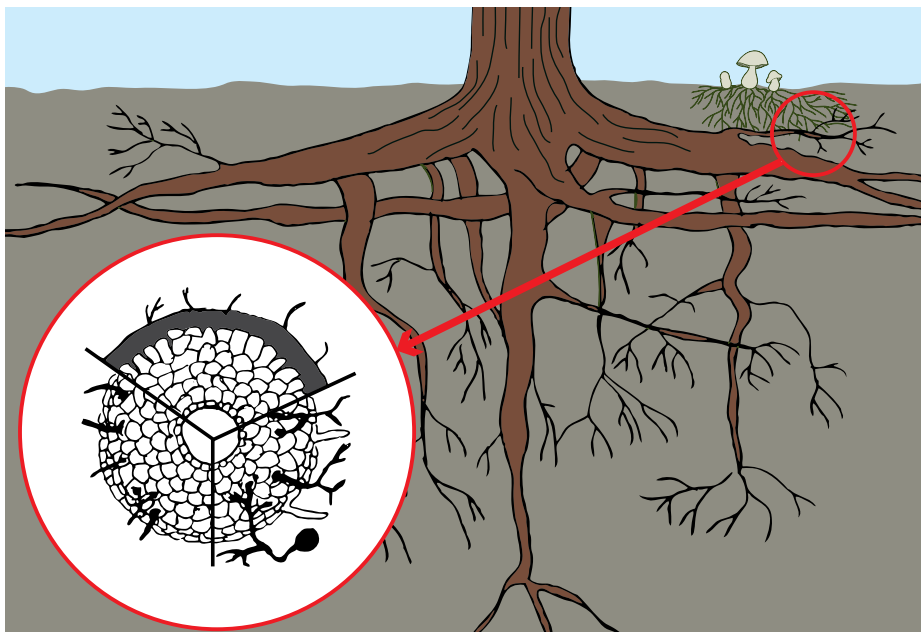
Wpływ letalnej temperatury oraz znaczne wyjałowienie warstwy organicznej i mineralnej gleby sprzyja rozwojowi i kolonizacji gatunków grzybów patogenicznych. Są one odpowiedzialne za szereg chorób na terenach popożarowych zagrożających odbudowującym się drzewostanom.

Jednym z takich grzybów jest przyczepka falista, gatunek grzyba, który żyje w glebie jako saprofita (organizm cudzożywny), uczestniczący w procesach tworzenia próchnicy w glebie. Ogień powoduje przejście przyczepki falistej z organizmu saprofitycznego w organizm patogenny. Pod wpływem wysokiej temperatury zniszczeniu ulega również grzybnia przyczepki falistej. Natomiast zarodniki grzyba dzięki podwyższonej temperaturze w glebie (41-45°C), wysypują się z zarodni i zaczynają rozwijać się w bardzo szybkim tempie (już po 3 miesiącach), dzięki pozostałościom materii organicznej. W ten sposób zostają porażone 2-5 letnie sadzonki drzew oraz 20-30 letnie drzewostany iglaste.



Przyczepka falista

Wysoka temperatura aktywuje patogeny grzybowe: grzyby zgorzelowe takie jak: opieńki czy huby korzeni. Grzybnie tych patogenów zasiedla drewno korzeni do głębokości 2-3 m w głąb profilu glebowego, pomimo pożaru może być cały czas aktywna i stwarzać zagrożenie dla odradzających się drzewostanów. Zniszczeniu ulegają również grzyby mikoryzowe.



Mikoryza grzybów z korzeniami drzew

Brak w środowisku leśnym grzybów saprofitycznych i mikoryzowych może być widoczny w postaci spadku odporności na organizmy patogenne zakładanych upraw leśnych.



Borowik szlachetny

Wpływ pożaru na mikroorganizmy, mikro- i mezofaunę

Problematyka wpływu pożaru lasów na biologię gleb leśnych od dawna jest przedmiotem badań wielu naukowców, w tym również w Polsce, głównie w miejscach, na których znajdują się duże powierzchnie leśne, mające decydujące znaczenie dla gospodarki w kraju.

Pożar lasu rozpoczyna się najczęściej w przesuszzonej, wierzchniej warstwie ściółki leśnej, stąd z jednej strony przenosi się na roślinność runa leśnego i drzewostan, zagrażając w ten sposób faunie, oddziałując na atmosferę; z drugiej zaś strony wnika w głębsze warstwy ściółki, nagrzewa górną powierzchnię gleby i niszczy znajdującą się tam mikroflorę i mikrofaunę.

Z wielu obserwacji wynika, że wpływ pożaru na właściwości biologiczne gleby jest duży, ma charakter niszczący w głównej mierze mikroflorę występującą w poziomach organicznych i jej skład. Promieniowce, zaliczane do podstawowej i jednej z najliczniejszych grup mikroflory gleb leśnych są prawdopodobnie najbardziej wrażliwe na niszczące działanie pożaru. Ich liczebność najtrudniej powraca do stanu pierwotnego.

Pożary najczęściej przeżywają bakterie przetrwalnikujące i grzyby. Mikrobiologiczna regeneracja gleb po pożarze rozpoczyna się stosunkowo szybko, ale przebiega powoli. Proces odbudowy liczebności mikroorganizmów przebiega od miesiąca do 12 – 14 miesięcy i jest uzależniony między innymi: od struktury gleby, jej wilgotności, temperatury i pierwszych opadów deszczu. Badania nad składem mikroflory w trzy miesiące po pożarze (gdzie obok niedopalonych resztek organicznych i popiołu w glebie znajdują się świeże igły i gałęzie); dowodzą wzrostu liczebności tylko niektórych form i grup drobnoustrojów. Są to głównie amonifikatory, denitryfikatory oraz bakterie beztlenowe wiążące wolny azot z atmosfery. Ponadto, liczebność populacji grzybów w miejscu pożaru jest znacznie mniejsza i bardziej uboga gatunkowo niż w glebie nie objętej pożarem. Im gleba jest bardziej spalona, tym zbiorowisko grzybów jest bardziej ubogie, często charakteryzujące się występowaniem tylko jednego gatunku.

Pożary tworzą swoistą mozaikę różnych siedlisk, w której poszczególne elementy wykazują różną wrażliwość. Redukcja fauny glebowej może wpływać na ilość i jakość ściółki gromadzonej po pożarze. Jednocześnie pojawiają się gatunki zależne od pożaru tzw. pirofilne lub związane z wczesnymi stadiami sukcesji.

Pożary, które przebiegają z częstotliwością coroczną znacząco obniżają zagęszczenie mezofauny. Mezofaunę stanowią organizmy o długości ciała od 0,2 mm do 2,0 mm. Reprezentantami tej grupy są: najliczniejsi przedstawiciele fauny glebowej – roztocza, skoczogonki, drobne stawonogi, wrotki, nicienie, mniejsze wirki, chrząszcze, larwy muchówek. Organizmy te żyją w wolnych przestrzeniach glebowych, najmniejsze z nich są mało dostrzegalne gołym okiem, większość jest dobrze widoczna.

W przypadku pożarów o małej sile, znaczna część ściółki pozostaje nienaruszona i nadal stanowi środowisko życia dla tych organizmów, nie powodując zmniejszenia ich aktywności życiowej. Dodatkowo wpływ na liczebność organizmów glebowych ma popiół, powstający po pożarze podnoszący znacznie pH gleby.

Zaobserwowano, że zagęszczenie roztoczy na powierzchni objętej pożarem jest wyższe niż w glebie niespalonej. Natomiast liczebność skoczogonków jest najwyższa w strefie ekotonu (strefa przejściowa pomiędzy powierzchnią spaloną i niespaloną).

Z przeprowadzonych analiz ekologicznych zespołów skoczogonków wynika, że na powierzchni spalonej znacząco przeważają gatunki zamieszkujące głębsze partie gleby. W pozostałych strefach w ekotonie i na powierzchni niespalonej dominują gatunki zasiedlające ściółkę i wierzchnią warstwę gleby. Stosunkowo duży udział w zespołach tych stref mają gatunki występujące na powierzchni gleby i charakteryzujące się dużą ruchliwością. Można przypuszczać, że gatunki zamieszkujące głębsze partie gleby mają szansę przeżycia w strefie pożaru, a gatunki warstw znajdujących się przy powierzchni ziemi próbują ją opuścić.

Badania nad strukturą wiekową zespołów skoczogonków wskazują, że w miejscu pożaru udział poszczególnych grup wiekowych jest wyrównany: 50% stano-

wią osobniki dorosłe i 50% przypada w udziale osobnikom młodym. Tak wysoki udział osobników młodocianych wskazuje na szybkie tempo rekolonizacji obszarów popożarowych.



Skoczogonek



Roztocze

Wpływ pożarów na ekosystemy torfowiskowe

Torfowiska są naturalnymi ekosystemami charakteryzującymi się bardzo bogatą w gatunki chronione roślinnością i różnorodnością świata zwierzęcego, stąd bezpowrotną stratą jest ich zniszczenie przez pożar.

Ponadto torfowiska są miejscem tworzenia się torfu, który powstaje z obumarłych resztek mchów, paprotników i roślin nasiennych. Duża zawartość węgla w torfie decyduje o jego wykorzystaniu jako surowca energetycznego, izolacyjnego, a także jako dobrego nawozu.

W ogniu ginie ekosystem, w którym występują gatunki objęte ochroną jak rosiczka, zniszczeniu ulegają miejsca gniazdowania lub żerowania ptaków, małych i dużych ssaków (czajek, kaczek, bekasików, ryjówek, karczowników, łosi).



Rosiczka okragłolistna



Torfowisko wysokie



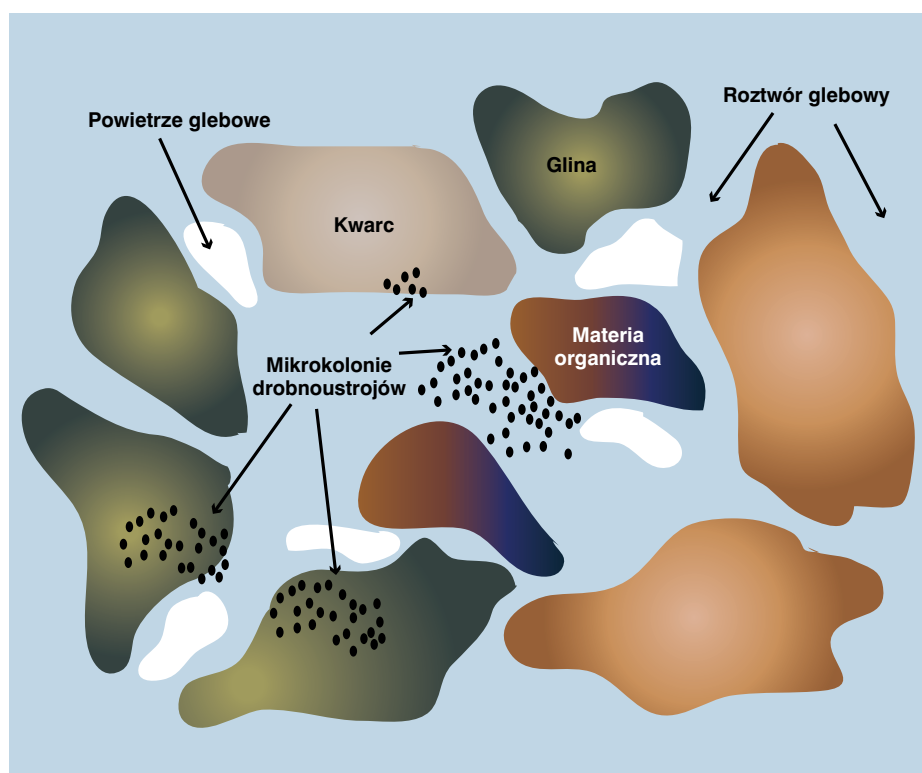
Łoś

Pożary torfowisk są bardzo groźne. Opanowanie płomieni ognia nad terenami torfowisk nie jest jednoznaczne z ugaszeniem pożaru, ponieważ palić się może torf, którego pokłady znajdują się pod powierzchnią. Charakterystycznym zjawie-

skiem obserwowanym podczas pożarów torfowisk jest widok całych zielonych drzew powalonych na ziemię. Gaszenie płonących torfowisk trwa bardzo długo, czasami kilka miesięcy, gdyż często trudno jest zaobserwować rozprzestrzenianie się tego rodzaju pożaru z powodu spalania bezpłomieniowego. Utrudnione jest korzystanie z ciężkiego sprzętu gaśniczego, zapadającego się w bagnistym podłożu, a strażacy mają duże trudności w poruszaniu się. Pozostaje też ryzyko, że złoża torfu nie zostały do końca ugaszone i ponownie może dojść do zapalenia. Czasem gasną pod wpływem obfitych opadów atmosferycznych.

Wpływ pożarów na właściwości fizyko-chemiczne gleb leśnych

Gleba jest układem trójfazowym, złożonym z fazy stałej, ciekłej i gazowej. Fazę stałą stanowią cząstki mineralne, organiczno-mineralne i organiczne, fazę płynną – roztwór glebowy, fazę gazową – powietrze glebowe.



Schemat budowy gleby leśnej

Po pożarach lasu zachodzi wiele zmian zarówno we właściwościach biologicznych, fizycznych jak i chemicznych gleby.

W zależności od rodzaju pożaru obserwuje się procesy zniekształcenia lub degradacji gleby. Na skutek pożaru zniszczeniu ulega całość lub część substancji organicznej, co znajduje odbicie w składzie chemicznym i strukturze gleby. Ogień przyspiesza proces mineralizacji, który w normalnych warunkach trwałby kilka lub kilkanaście lat. Utrata nagromadzonej materii organicznej zależy od czasu trwania pożaru, intensywności palenia i wilgotności.

Podczas intensywnych pożarów lasów może zostać spalone nawet do 50 cm warstwy organicznej. Gdy pożar „strawi” roślinność, która jest barierą ochronną gleby, staje się ona bardziej wrażliwa na czynniki klimatyczne i podatna na erozję wodną i eoliczną (wietrzną). Ponadto wzrasta parowanie z powierzchni a wilgotność gleby obniża się. Poprzez zmianę barwy powierzchni gleby na czarną (duża ilość popiołu), pochłaniana jest znacznie większa ilość energii słonecznej, przenikającej w głąb gleby i ponoszącej tym samym jej temperaturę.

Po pożarze znacznemu obniżeniu ulega ilość substancji organicznej w glebie, w tym próchnicy wypełniającej przestrzenie między mineralnymi cząstkami gleby. Zmiany te mają istotny wpływ na zjawisko przenikania wody w głąb gleby, zmniejszając jej możliwości retencyjne (zatrzymywania i gromadzenia wody).

Poglądy na temat wpływu pożaru na właściwości chemiczne gleby są różnicowane. Generalnie stwierdza się ubytek substancji organicznej w postaci C (węglą), P (fosforu), Cl (chloru) i N (azotu) w przyziemnej warstwie gleby.

Popiół zawiera tlenki Ca (wapnia), K (potasu) i Mg (magnezu), które podnoszą pH (odczyn gleby) i równoważą kwaśny odczyn gleby po pożarach. Najintensywniejsze zmiany pH gleby zachodzą głównie w powierzchniowych warstwach gleby, zaś pH głębszych warstw podlega mniejszym wahaniom.

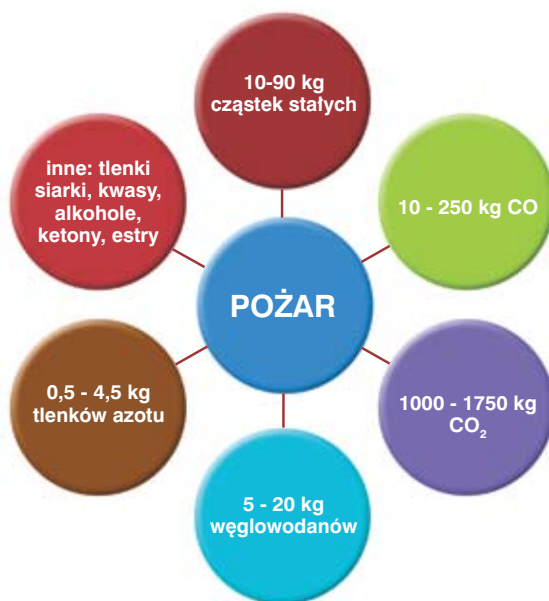
Wpływ pożarów lasów na globalne ocieplenie

Bezpośrednim skutkiem oddziaływania pożarów lasów na środowisko naturalne jest wzrost stężenia dwutlenku węgla (CO_2) w powietrzu.

Każdego dnia w różnych regionach świata wybuchają dziesiątki ognisk pożarów wywołanych głównie działalnością ludzką, na przykłady przerzuty ognia z gruntów nieleśnych.

Duża ilość powstających pożarów wielkoobszarowych przyczynia się do zwiększonego wydzielania gazu, a to z kolei jest jednym z czynników sprawczych wzrostu temperatury powietrza i globalnego ocieplenia klimatu. Zwiększone parowanie i wysuszenie gleby w lasach spowodowane deficytem wodnym prowadzi do wzrostu zagrożenia pożarowego i wybuchania coraz większej liczby pożarów. Jest to samonakręcająca się spirala odgrywająca kluczową rolę w postępujących zmianach klimatycznych.

Jak podaje literatura przedmiotu podczas pożaru lasu skutek spalania **jednej** tony materiału leśnego emitowane są do atmosfery następujące ilości produktów spalania:



Rysunek 3. Ilość produktów powstających podczas spalania 1 tony substancji organicznej w lasach

ROZDZIAŁ IX

Sposoby zapobiegania występowania pożarów w lasach

W prewencji przeciwpożarowej w lasach wykorzystywane są zasady minimalizujące potencjalne zagrożenie pożarowe w przyszłości. Jednym z takich sposobów są zabiegi hodowlane. Dąży się do wyhodowania takich drzewostanów, które byłyby możliwie w jak największym stopniu uodpornione biologicznie na powstawanie i rozprzestrzenianie się pożarów. Jeśli pozwalają na to warunki przyrodniczo-leśne dokonywane jest stopniowe przebudowywanie drzewostanów iglastych na bardziej odporne po względem pożarowym drzewostany liściaste. Inną formą takich działań hodowlanych jest wykonywanie pasów biologicznych, które nie tylko pełnią rolę zapór ograniczających rozprzestrzenianie się ognia, ale stanowią też domieszkę uodporniającą drzewostan.



Pas biologiczny w drzewostanie iglastym

Gatunki liściaste i krzewy dobierane są pod kątem dostosowania ich do warunków siedliskowych (żyzności, wilgotności, pH gleby), zapobieżenia rozwojowi szaty roślinnej wrzosowej i trawiastej lub tworzenia się martwej pokrywy ściółkowej jako szczególnie podatnych na pożary. Zabiegi te mają charakter działań długoterminowych, które często ograniczane są przez ich wysokie koszty. Przy odnawianiu lasu natomiast zalecane jest wprowadzanie maksymalnej liczby gatunków domieszkowych i pomocniczych, a na pożarzyskach stosowanie podziału powierzchni na mniejsze części pasami wielu rzędów gatunków liściastych.



System pasów na pożarzysku w Kuźni Raciborskiej.

Częste występowanie pożarów na niektórych terenach leśnych na świecie spowodowało bardzo dziwne zjawisko przyrodnicze. Nieliczne gatunki roślin uodporniły się na wysoką temperaturę.

Roślinę przystosowaną (fizjologicznie i anatomicznie) do oddziaływania ognia nazywamy pirofitem, pyrofitem (z greckiego: pyr-ogień + fit). Wyróżnia się pirofity pasywne i aktywne.

Do pierwszej grupy należą drzewa i krzewy, odporne na działanie ognia, dzięki wykształceniu grubej, słabo palącej się (uwilgotnionej) kory. Przykładem mogą być sekwoje, dąb korkowy czy mamutowiec olbrzymi.



Mamutowiec olbrzymi

Drugą grupę pirofitów stanowią, niektóre drzewa, krzewy i rośliny zielne. Dla nich z kolei ogień jest czynnikiem stymulującym wzrost, kiełkowanie lub rozmnażanie. Do tej grupy należą różne gatunki sosen np. sosna Banksa i sosna wydymowa. Ich szyszki otwierają się pod wpływem działania wysokiej temperatury, uwalniając w ten sposób nasiona, które spadają na wypaloną, użyźnioną glebę bogatą w węgiel drzewny, by za pewien czas wykiełkować i utworzyć siewkę nowego drzewa.

Innym przykładem pirofitu jest wrzos zwyczajny. Pożary na wrzosowiskach odmładzają krzewinki i niszczą siewki drzew, ograniczając rozwój borów.



Wrzos

ROZDZIAŁ X

Ochrona obszarów o szczególnie bogatej różnorodności biologicznej – obszary Natura 2000

Zgodnie z ustawą o ochronie przyrody z 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. nr 92, poz.880 z późniejszymi zmianami) (art. 6 ust. 1, pkt. 5) obszary Natura 2000, to forma ochrony przyrody, która została utworzona na mocy traktatu akcesyjnego. Natura 2000 różni się od istniejących obecnie form ochrony w Polsce, kładąc nacisk „na zakaz negatywnego oddziaływania na przedmiot ochrony”.

W artykule 33 ustawy znajduje się następujący zapis: *„Zabrania się podejmowania działań mogących, osobno lub w połączeniu z innymi działaniami, znacząco negatywnie oddziaływać na cele ochrony obszaru Natura 2000, w tym w szczególności:*

- 1) pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych lub siedlisk gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony wyznaczono obszar Natura 2000 lub*
- 2) wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000 lub*
- 3) pogorszyć integralność obszaru Natura 2000 lub jego powiązania z innymi obszarami”*

Interwencja związana z leśną działalnością gospodarczą nie podlega ograniczeniu jeśli nie oddziałuje negatywnie na cele ochrony obszaru Natura 2000.

W artykule 36 czytamy: *„Na obszarach Natura 2000, nie podlega ograniczeniu działalność związana z utrzymaniem urządzeń i obiektów służących bezpieczeństwu przeciwpowodziowemu oraz działalność gospodarcza, rolna, leśna, łowiecka i rybacka, a także połów ryb, jeżeli nie oddziałuje znacząco negatywnie na cele ochrony obszaru Natura 2000”.*

Na terenach Lasów Państwowych obszary Natura 2000 wyznaczono na powierzchni 2 860 tys. ha na terenie 417 nadleśnictw (co stanowi 38% gruntów Lasów Państwowych). Jako podstawę inwentaryzacji przyrodniczej przyjęto rozpoznanie, zlokalizowanie i opisanie występowania chronionych siedlisk przyrodniczych oraz poszczególnych gatunków roślin i zwierząt.

Na obszarze Lasów Państwowych zinwentaryzowano 76 typów siedlisk przyrodniczych, które zajmują powierzchnię ok. 1500 tys. ha (co stanowi 20% powierzchni Lasów Państwowych).

Wśród nich wyróżnia się:

- Grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny - 416 tys. ha
- Żyzne buczyny – 308 tys. ha
- Kwaśne buczyny – 149 tys. ha
- Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe, jesionowe – 149 tys. ha

Celem utworzenia sieci Natura 2000 w Polsce jest nie tylko szeroko rozumiana ochrona zagrożonych wyginięciem siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, ale również zachowanie regionów o charakterystycznych walorach przyrodniczych w skali Europy (regionu kontynentalnego stanowiącego 96% powierzchni kraju, alpejskiego 4%).

Dyrektywa Ptasia

Dyrektywa Ptasia jest popularną nazwą dyrektywy 2009/147/WE z 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Directive on the Conservation of Wild Birds).

Podstawowym zadaniem Dyrektywy Ptasiej jest ochrona wszystkich gatunków ptaków występujących dziko w Europie i wyznaczenie obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSO).

Ostoje ptaków, to obszary licznie zasiedlane przez ptaki migrujące i zimujące; miejsca, gdzie spotykane są gatunki o ograniczonym zasięgu występowania oraz rzadkie, zagrożone wymarciem gatunki ptaków.

Dyrektywa Ptasia obejmuje spis 195 gatunków ptaków, spośród których 130 występuje w Polsce (w tym 73 gatunki lęgowe).

Można wyróżnić następujące grupy ekologiczne:

1. Ptaki lęgowe

- Ptaki krajobrazu leśnego



Lerka

- Ptaki wodno - błotne
- Ptaki krajobrazu rolniczego

2. Ptaki niełęgowe

- Ptaki wodno - błotne

Dyrektywa Siedliskowa

Dyrektywa w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej flory i fauny jest aktem prawnym Unii Europejskiej dotyczącym ochrony przyrody, popularnie nazywaną Dyrektywą Siedliskową (Habitat Directive).

Siedlisko przyrodnicze charakteryzujemy jako naturalny lub półnaturalny obszar lądu lub wody wyznaczony w oparciu o wymagania geograficzne i biotyczne (ożywione). Charakter siedliska wyznaczają warunki abiotyczne – nieożywione (np. typ gleby, klimat, temperatura, światło).

Obszary siedliskowe są wyznaczane dla siedlisk przyrodniczych, wymagających specjalnych obszarów ochronnych (SOO) – wyróżniono 218 jednostek, z czego 79 wyznaczono w Polsce.

Wykaz gatunków w Dyrektywie Siedliskowej obejmuje 315 taksonów zwierząt (z wyłączeniem ptaków) i 572 taksony roślin, z czego w Polsce zidentyfikowano 87 taksonów zwierząt i 46 taksonów roślin.

Takson to grupa organizmów (populacja lub grupa populacji), spokrewnionych ze sobą, wyróżniających się konkretną cechą odróżniającą je od innych osobników.

Każdy obszar sieci wymaga indywidualnego traktowania i wypracowania planów ochrony. Zalecenia ochronne mają być formułowane dla każdego rodzaju siedliska i dla każdego gatunku osobno.



Żubr



Sasanka otwarta

OPIS SCENARIUSZY ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH DLA PRZEDSTAWICIELI OCHOTNICZYCH STRAŻY POŻARNYCH

TEMATYKA ZAJĘĆ

1. Struktura lasów w Polsce. Funkcja i znaczenie lasów.
2. Czynniki kształtujące zagrożenie pożarowe w lasach. Prognozowanie zagrożenia pożarowego.
3. Przyczyny powstawania pożarów. Wpływ działalności człowieka na zagrożenie pożarowe.
4. Rodzaje pożarów lasu.
5. Sposoby zapobiegania występowania pożarów w lasach.
6. Organizacja ochrony przeciwpożarowej lasów. Organizacyjno-techniczne przygotowanie obszarów leśnych na wypadek pożarów.
7. Wpływ pożarów lasów na globalne ocieplenie. Problem zmian klimatycznych i utrata różnorodności biologicznej.
8. Różnorodność siedlisk leśnych. Obszary Natura 2000.



Fot. 1 Dąb Bartek. On też płonął ! (Fot. Anna Prędecka)

leśnictwo: Bartków obwód pnia przy ziemi - 13,40 m.

nadleśnictwo: Zagnańsk średnica na wys. 130 cm - 3,14 m.

woj. Świętokrzyskie wysokość drzewa – 30 m.

1905 r. – Pożar stodoły sąsiadującej z drzewem poważnie uszkodził wschodnią część drzewa i spowodował znaczną martwicę.

1991 r. – Piorun spowodował niewielki pożar jednego z konarów oraz niewielkie uszkodzenie pnia. Powstała tzw. listwa piorunowa.

Scenariusz 1

Temat: Struktura lasów w Polsce. Funkcja i znaczenie lasów.

WPROWADZENIE

Pierwsze zajęcia cyklu powinny stanowić swego rodzaju wstęp do wszelkich późniejszych rozważań. Ponieważ omawiane będą szeroko pojęte zagrożenia jakie spotykane są w środowisku leśnym z naciskiem na zagrożenia pożarowe oraz na umiejętność zapobiegania im, dlatego wskazane jest rozpoczęcie zajęć od przedstawienia podstawowych danych charakteryzujących polskie lasy, ich strukturę oraz stosunki własnościowe w nich panujące. Pokróćce należy omówić znaczenie lasów dla gospodarki, turystyki i rekreacji oraz dla zachowania równowagi biocenotycznej.

Dla ułatwienia przedstawiono poniżej garść aktualnych danych liczbowych przytaczanych głównie za rocznikiem statystycznym za rok 2009. Dobrym i pewnym źródłem wiedzy na temat aktualnej sytuacji lasów w Polsce jest także „Raport o Stanie Lasów w Polsce” wydawany na mocy ustawy o lasach na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych. W miarę upływu lat osoba prowadząca musi pamiętać o aktualizowaniu niektórych danych, co łatwo będzie uczynić na podstawie wymienionych źródeł.

Lasy w Polsce zajmują 9 089 tys. ha (8 865 tys. ha w 2000 roku). Na jednego mieszkańca Polski przypada 0,238 ha.

Możemy w tym miejscu wprowadzić pierwszy podział pod względem własności, i tak: lasy publiczne obejmują 7 434 tys. ha (w tym 7 068 tys. ha w zarządzie Lasów Państwowych), co stanowi 81,8%, zaś lasy prywatne to 1 655 tys. ha (1 524 tys. ha w 2000 roku) co stanowi 18,2%. Warto w tym miejscu dodać, że parki narodowe to jedynie 31 4483,6 ha a z tego 19 5044,4 ha stanowiły lasy.

Reszta powierzchni parków narodowych to powierzchnie inne np.: wody, bagna, łąki, pola, skały i inne.

Lesistość Polski rozumiana jako *procentowy udział powierzchni porośniętej przez lasy w stosunku do całości obszaru* wynosi 29,1%. Jest to wskaźnik nieco niższy od średniej europejskiej. Dla porównania można podać orientacyjne wartości lesistości wybranych państw Europy, orientacyjne dlatego, że w różnych krajach w odmienny sposób definiowana jest lesistość. Państwami o dużej lesistości są kraje skandynawskie, a także Rosja.

W latach 1946-70 zalesiono około 1,2 mln ha gruntów, niestety w dużej części były to monokultury sosny zwyczajnej, dające szybki przyrost masy drzewnej, czyli surowca dla przemysłu. Ze stanu 20,8% w roku 1945 uzyskano 27% w roku 1970, oraz 29,1% w roku 2009. Dla porównania w roku 1920 lesistość Polski wynosiła 38%, ale należy tu pamiętać o zmianie przebiegu granic i obszaru państwa. Zmiany prezentuje poniższy wykres.

WYKRES 1. ZMIANY LESISTOŚCI W POLSCE

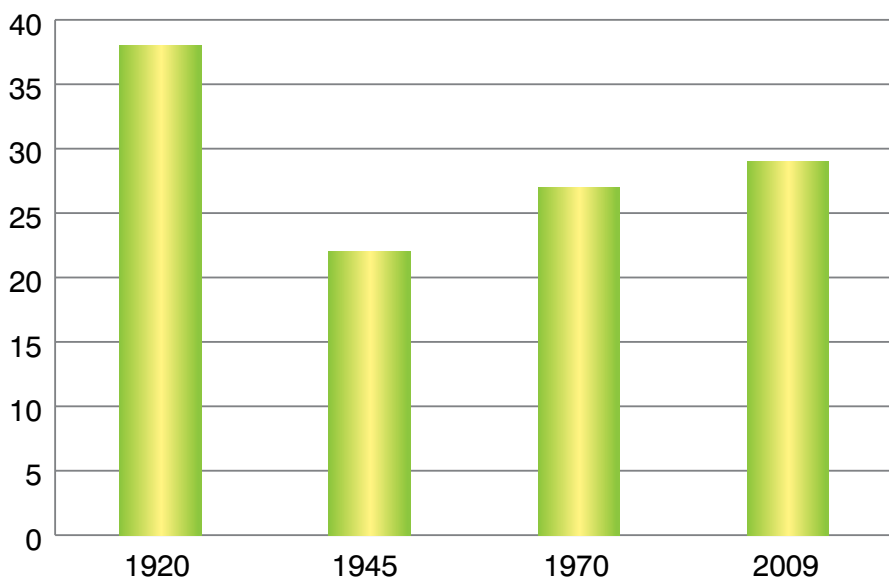


TABELA 1. LESISTOŚĆ WYBRANYCH KRAJÓW EUROPEJSKICH

PAŃSTWO	LESISTOŚĆ W %
Bułgaria	35,0
Wielka Brytania	9,8
Dania	35,0
Francja	32,0
Niemcy	31,0
Finlandia	70,0
Węgry	18,3

Formalną podstawą prac zalesieniowych jest „Krajowy program zwiększania leśności” (KPZL), przyjęty przez Radę Ministrów 23 czerwca 1995 roku. W Polsce zakłada się wzrost leśności do 30% w 2020 r. i 33% w roku 2050.

Kolejnego podziału należy dokonać pod kątem rodzaju siedlisk leśnych. Warto w tym miejscu wyjaśnić słuchaczom, co powinno się rozumieć pod tym pojęciem. *Siedlisko to podstawowa jednostka klasyfikowania obszarów leśnych, która obejmuje powierzchnie o zbliżonych warunkach klimatycznych i glebowych wykazujących podobne, potencjalne możliwości produkcyjne.* Prawidłowe określenie rodzaju siedliska stanowi podstawę przy planowaniu właściwej gospodarki leśnej, chociażby gatunkowego składu odnowień na danym obszarze, czy też potencjalnych korzyści wynikających z gospodarowania danym terenem. Typ siedliskowy lasu wyróżnia się oddzielnie dla terenów górskich, wyżynnych i nizinnych. Rozróżniamy siedliska borowe (bory) i siedliska lasowe (lasy). Na siedliskach borowych występują głównie gatunki drzew iglastych, a na lasowych gatunki liściaste. W Polsce dominują siedliska borowe zajmujące 52,6% nad lasowymi stanowiącymi 47,4%.

W strukturze leśnej w Polsce przeważają lasy iglaste 70,8%, w których dominującym gatunkiem jest sosna, a w dalszej kolejności świerk oraz jodła. Wśród gatunków liściastych stanowiących 29,2% polskich drzewostanów dominują brzoza, dąb, buk i olsza.

Poniższa tabela prezentuje udział poszczególnych gatunków drzew w ogólnej strukturze lasów polskich.

TABELA 2. STRUKTURA GATUNKOWA LASÓW W POLSCE

GATUNEK DRZEWA	UDZIAŁ W DRZEWOSTANIE
Sosna	60,4
Świerk	6,4
Jodła	2,9
Brzoza	7,4
Dąb	6,9
Buk	5,5
Olsza	5,3

Po II Wojnie Światowej struktura gatunkowa polskich lasów ulega zmianom, które prowadzą do zwiększenia udziału drzewostanów z przewagą gatunków liściastych. Udział drzew liściastych nadal jest jednak zbyt niski w stosunku do potencjalnych możliwości wynikających ze struktury siedlisk leśnych.

Struktura wiekowa obejmuje pięć głównych klas, a dominującymi są drzewostany III i IV klasy wieku (tj. 41 - 60 lat i 61 - 80 lat) występujące odpowiednio na 27,5% i 18,3% powierzchni. Średni wiek drzewostanu w lasach państwowych jest znacząco wyższy niż w lasach prywatnych. Od zakończenia II Wojny Światowej notowana jest tendencja wzrostowa udziału drzewostanów klasy V, tj. w wieku powyżej 80 lat w ogólnej powierzchni lasów.

Należy w tym miejscu wspomnieć, że korzystny dla ochrony przeciwpożarowej jest wyższy wiek drzewostanu, co związane jest z większą różnorodnością gatunkową starszych siedlisk (większy udział roślin dwuliściennych oraz mchów). Zwiększoną odpornością strzał na ogień (większa grubość pnia i kory), wyższą odpornością masy asymilującej w związku z położeniem nad powierzchnią ściółki, która najczęściej ulega pożarom.

PRACA W GRUPACH

Po przekazaniu powyższych informacji w tej części zajęć słuchacze przeprowadzą analizę stanu polskich lasów przy wykorzystaniu aktualnego rocznika statystycznego. Polecamy to źródło mimo jego obszerności, momentami zbyt dużej jak na potrzeby zajęć. Rolą prowadzącego jest przygotowanie okrojonej wersji rocznika tak, aby słuchacze mogli skupić się na temacie ćwiczeń. Wygodnie będzie podzielić grupę na 2 - 3 osobowe zespoły. Każdy zespół powinien otrzymać indywidualne zadanie (ewentualnie fragmenty zadań mogą się pokrywać), po jego wykonaniu reprezentant krótko omawia uzyskane dane i precyzuje nasuwające się wnioski. Istotą ćwiczenia poza oczywiście poznaniem danych charakteryzujących polskie lasy jest nauczanie syntetycznego ujmowania zagadnienia, co powinno przydać się w późniejszych etapach cyklu. Ważne jest także wyrabianie umiejętności krótkich wystąpień publicznych. Poniżej przedstawiono przykładowe tematy dla poszczególnych grup.

Zagadnienia do pracy w grupach

1. Przeprowadź analizę lesistości w Polsce wg województw, zwróć uwagę na proporcje lasów publicznych i prywatnych w poszczególnych województwach na tle średniej krajowej. Wyjaśnij przyczyny powstania różnic i pomyśl czy i ewentualnie jaki może mieć to wpływ na sytuację pożarową w lasach?
2. Zanalizuj strukturę wiekową lasów w Polsce z uwzględnieniem różnic w poszczególnych województwach. W oparciu o te dane odpowiedz, która część kraju posiada większy odsetek lasów starszych powyżej 60 lat i młodych do 20 lat. Jak może to wpływać na występowanie pożarów lasu, oraz czy ma to na przykład związek z programem zalesień?
3. Dokonaj porównania występowania różnych rodzajów siedlisk na terenie województw na tle średniej krajowej. Uwzględnij podział na środowiska nizinne, wyżynne i górskie. Porównaj swoje dane z wartościami przekazanymi przez prowadzącego dotyczącymi składu gatunkowego lasów w Polsce.
4. Dokonaj oceny zalesień w okresie powojennym z uwzględnieniem podziału na województwa, oceń tempo zmian. Porównaj zmiany proporcji drzew liściastych i iglastych w roku 1945 z danymi aktualnymi.

5. Przeanalizuj dane dotyczące pozyskiwania drewna w skali kraju, z uwzględnieniem podziału na województwa. Odpowiedz na pytanie, czy istnieje związek tych danych z danymi dotyczącymi struktury wiekowej lasu. Zastanów się jakie dziedziny gospodarki nie mogą się obyć bez drewna.
6. Porównaj dane dotyczące pożarów lasów w ciągu ostatniego dziesięciolecia, zwróć uwagę na ogólną liczbę pożarów, ogólną powierzchnię pożarów oraz średnią powierzchnię jednego pożaru. Sprawdź jak rozkłada się liczba i powierzchnia pożarów w poszczególnych miesiącach, zrób prosty wykres dla lepszego zobrazowania zjawiska i wyjaśnij dlaczego mamy do czynienia z takim, a nie innym rozkładem danych.
7. Przeprowadź ocenę przyczyn powstawania pożarów, uszereguj je według istotności i zauważ jaki odsetek stanowią pożary powstające z winy człowieka (zarówno podpalenia jak i te powstałe w wyniku działań nieumyślnych). Zwróć uwagę na powierzchnie pożarów powstałych w wyniku działalności człowieka z tymi, które powstały np. wskutek wyładowań atmosferycznych i spróbuj wyjaśnić przyczynę istniejących różnic.
8. Porównaj dane ilości pożarów w poszczególnych województwach, dokonaj uszeregowania ze względu na ogólną liczbę pożarów, ich średnią wielkość. Sprawdź, w których województwach mamy do czynienia z największą liczbą pożarów powstałych w wyniku podpalen oraz tych wynikających z ludzkiej nieostrożności. Przeanalizuj związek z ruchem turystycznym i gęstością zaludnienia.
9. Zanalizuj dane dotyczące ochrony przeciwpożarowej w lasach pozostających w zarządzie Lasów Państwowych. Korzystając z dostępnych danych przelicz ilość odnawianych i nowo zakładanych pasów przeciwpożarowych, punktów czerpania wody, punktów obserwacyjnych przypadających na 100 ha lasów. Oceń, jakie znaczenie ma istnienie leśnych baz lotniczych. Odpowiedz na pytanie, dlaczego trudno znaleźć omawiane w tym zadaniu dane w odniesieniu do lasów pozostających w zarządzie prywatnym
10. Dokonaj analizy liczby powierzchni prawnie chronionych (parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe) w ujęciu ilościowym oraz przypadającym na jednego mieszkańca. Odpowiedz, które województwa przewo-

dzą w tej klasyfikacji, które są najbogatsze w tereny objęte ochroną prawną. Znajdź i uszereguj dane dotyczące ilości pomników przyrody w poszczególnych województwach ze szczególnym uwzględnieniem pomników położonych na terenach leśnych.

11. Zapoznaj się z danymi dotyczącymi obszarów Natura 2000 z uwzględnieniem ich powierzchni w poszczególnych województwach. Zwróć uwagę na podział na obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO). Dlaczego mamy do czynienia w Polsce z niechęcią części społeczeństwa w związku z istnieniem takich obszarów? Czy wynikać to może z braku świadomości społecznej na ten temat?

MAPA MYŚLI

Aby przygotować słuchaczy do dalszej części zajęć należy w tym miejscu pokrótce omówić funkcje i znaczenie lasów. Wyróżnić tu musimy aspekt turystyczno-rekreacyjny, gospodarczy, oraz środowiskowo-ekologiczny. W literaturze spotkać się można z innymi podziałami lecz nie nomenklatura jest tu istotna, a umiejętność wychwycenia wszelkich ważnych funkcji. Słuchacze tworząc w kolejnej części zajęć mapy myśli muszą zawrzeć w nich jak najwięcej funkcji lasu i rolę prowadzącego jest naprowadzenie ich na właściwy kierunek myślenia. Trzeba wspomnieć o tym, że funkcje lasu zmieniały się w czasie, ale na każdym etapie zmian cywilizacyjnych były ważnym elementem rozwoju gospodarczego i kulturalnego człowieka. Las od zawsze był schronieniem, dawał materiał do budowy siedzib, umożliwiał pozyskanie żywności. Z biegiem lat funkcje lasu ulegały zmianom, pamiętamy, że dla wielu ludzi na świecie ważne są nadal te pierwotne.

Poniżej zamieszczono dość ogólny, ale z możliwie dużą ilością przykładów podział funkcji lasu, który przyda się w ocenie map myśli i pozwoli nie pominąć ważniejszych aspektów.

Funkcje lasu

1. Funkcje gospodarcze:

- Dostarcza surowców dla przemysłu: budownictwo, papierniczo-celulozowy, meblarski.
- Wnosi wkład do produktu krajowego brutto - udział wartości dodanej w PKB (rozumianej jako różnicę wartości całkowitej i wszelkich kosztów uzyskania tej produkcji) wynosi w ostatnich latach od 0,29 do 0,35%.
- Daje pracę leśnikom, pracownikom zakładów usług leśnych, zbieraczom runa leśnego (owoce, zioła, grzyby).
- Zalesianie jest stosowanym sposobem rekultywacji terenów zniszczonych w związku z rozwojem przemysłu: tereny pokopalniane, nieczynne wysypiska śmieci.

2. Funkcje społeczne

- Stanowią atrakcyjny obszar turystyczny, rekreacyjny i wypoczynkowy.
- Są miejscem nieformalnej edukacji leśnej.
- Wzbogacają rynek pracy.

3. Funkcje ekologiczne

- Zachowanie pierwotnych lub maksymalnie nieprzekształconych siedlisk.
- Środowisko życia roślin, grzybów, zwierząt, tych które znamy i tych, których istnienia nie zauważamy: mikroflora oraz mikro- i mezofauna.
- Chronią przed erozją wietrzną i wodną.
- Łagodzą zmiany klimatyczne. Wiążą dwutlenek węgla.
- Oddziałują na gospodarkę wodną poprzez znaczące możliwości retencyjne, zapobiegają gwałtownym przyborom wód co zmniejsza straty powodziowe, mają zdolność oczyszczania wody.
- Chronią przed klęskami żywiołowymi np. powstawaniem osuwisk terenu, szczególnie na obszarach górskich.
- Stanowią barierę dla hałasu: wzdłuż dróg, wokół zakładów przemysłowych.
- Stanowią barierę przed roznoszonymi z ruchem powietrza zanieczyszczeniami szczególnie pochodzenia przemysłowego zarówno pyłami jak i zanieczyszczeniami gazowymi.
- Produkują tlen i uzupełniają jego zapas w atmosferze.

Następnie prowadzący powinien wyjaśnić słuchaczom zasady, według których będą musieli postępować tworząc swoje mapy. Poniżej zamieszczono informacje niezbędne do przekazania, co nie zamyka prowadzącemu drogi do rozszerzenia tej części zajęć w oparciu o materiały pozyskane z innych źródeł.

Mapa myśli to specyficzny rodzaj sporządzania notatek, który ułatwić ma kojarzenie i zapamiętywanie. Twórcy metody twierdzą, że ten rodzaj pracy uruchamia obie półkule mózgowe. Wykorzystuje się zarówno słowo pisane jak i rysunki, symbole, kolory, co znacząco zwiększa efektywność pracy i powoduje, że jeden rzut oka na gotową mapę umożliwia przypomnienie sobie całości zagadnienia – to trochę jak ściągą rysowana a nie pisana. Ocenia się, że taki rodzaj pracy jest przyjemniejszy, ciekawszy, sprzyja większemu zaangażowaniu, bardziej twórczemu podejściu do zagadnienia.

Należy rozdać zespołom duże arkusze papieru (może być szary, pakowy), oraz przybory piśmiennicze: mazaki, kolorowe długopisy, kredki itp.

Pracę należy rozpocząć od umieszczenia w centralnej części arkusza tematu czyli w tym przypadku rysunku czy też symbolu wyrażającego słowo las. Mapę tworzy się z tego miejsca poprzez rozchodzące się we wszystkich kierunkach (struktura przypominająca słońce i jego promienie) grubsze linie na końcu, których rysujemy pierwszorzędne funkcje lasu, od których mogą odchodzić kolejne cieńsze z zaznaczonymi grupami funkcji, a od nich jeszcze kolejne na końcu, których powinny być już wymienione poszczególne funkcje. Mapa wygląda trochę jak drzewo: pień to temat główny, potem konary, gałęzie, gałązki i liście, jako pojedyncze cechy. Taki jest schemat ale ponieważ ten sposób pracy ma pobudzać wyobraźnię nie należy krytykować jeśli powstanie praca łamiąca konwencje i podchodząca do tematu w sposób nieszablonowy. Cechą mapy myśli jest bowiem wyzwianie się spod ograniczeń tradycyjnego przekazu.

Należy przypominać słuchaczom aby tworząc mapę używali obrazów, symboli, kolorów, różnych czcionek (pochyłe, pogrubione itp.) i ich wielkości, aby rzeczy najważniejsze były najmocniej wyróżnione, a im mniej ważne tym słabiej, aby każde odgałęzienie zwane czasem promieniem lub wąsem kończyło tylko jednym

wpisem lub rysunkiem, uzyskujemy tym sposobem efekt większej przejrzystości. Dopuszczalne jest również tworzenie połączeń pomiędzy pojedynczymi określeniami, jeśli takowe trudno wyraźnie zakwalifikować do jednej z głównych grup cech. Gdy pojedynczego określenia słuchacz nie potrafi jasno przyporządkować powinien go także wypisać, następnie wspólnie na forum całej grupy znaleźć rozwiązanie problemu.

Warto nauczyć młodzież takiej metody, gdyż można ją wykorzystywać w różnych dziedzinach życia przez ludzi różnej profesji. Pomaga w planowaniu, organizowaniu, streszczaniu, notowaniu, prezentowaniu zagadnień gdyż do większości ludzi obraz dociera szybciej, niż słowo czego najlepszym dowodem jest stosowanie ikon w systemach obsługi komputerów. Ułatwia również komunikację przy istniejącej barierze językowej.

Gdy minie czas przeznaczony na pracę w grupach, każda z nich ustami swojego reprezentanta, przedstawia swoją pracę tzn. wyjaśnia dlaczego mapa wygląda tak, a nie inaczej.

W miarę możliwości czasowych wskazane byłoby wybranie najlepszej mapy oraz opracowanie jednej wspólnej na największym arkuszu. Taka wspólnie stworzona mapa byłaby świetnym materiałem wyjściowym do późniejszych spotkań.

Scenariusz 2

Temat: Czynniki kształtujące zagrożenie pożarowe w lasach. Prognozowanie zagrożenia pożarowego.

WPROWADZENIE

Na zagrożenie pożarowe lasów w Polsce wpływają zarówno czynniki abiotyczne, biotyczne, jak i antropogeniczne występujące na terenie całego kraju. Sumaryczne działanie wymienionych czynników powodując pogorszenie stanu zdrowotnego lasów, sprawia, że stają się one bardziej podatne na powstawanie i łatwiejsze rozprzestrzenianie się pożarów.

Zagrożenia abiotyczne wynikają głównie z geograficznego położenia Polski (ścierania się dwóch klimatów morskiego i kontynentalnego), stąd często obserwowane w naszym klimacie ekstrema temperatur powietrza, opadów atmosferycznych i wiatrów. Deficyt opadów zwłaszcza w okresie intensywnego wzrostu i rozwoju roślin prowadzi do znacznego wysuszenia środowiska glebowego i obniżenia poziomu wód gruntowych. Efektem tego jest występowanie niskiej wilgotności gleby na rozległych obszarach kraju. Dodatkowo większość lasów jest położona na ubogich piaszczystych glebach charakteryzujących się wysoką przepuszczalnością dla wód opadowych.

Szczególnie niekorzystne warunki rozwoju dotyczą drzewostanów powstałych, jako zalesienia obszarów nie wykorzystywanych już rolniczo, ubogich w składniki pokarmowe. Terenów porolnych z roku na rok przybywa. Zgodnie z krajowym programem zwiększania lesistości w naszym kraju przewiduje się zalesienie do 2020 r. ok. 0,7 mln ha, a w dalszej przyszłości łącznie 1,5 mln ha powierzchni wyłączonych z użytkowania rolniczego. Ważne jest aby zalesianie prowadzić na

glebach wzbogaconych w materię organiczną.

Czynniki wpływające na zagrożenie pożarowe wynikają z istniejących zagrożeń biotycznych. Warunki biocenotyczne lasu: jednolita struktura wiekowa (drzewostany III i IV klasy wieku) oraz gatunkowa (monokultury), powodują, że są one w sposób szczególny narażone na szkodliwe owady, patogeny grzybowe, bakteryjne i wirusowe.

Spośród czynników antropogenicznych (czyli tych, które powstały z udziałem człowieka) odgrywających coraz większą rolę w kształtowaniu się zagrożenia pożarowego w lasach należy wymienić: zanieczyszczenia przemysłowe i wpływ działalności przemysłowej (np. obniżanie poziomu wodonośnego, zasolenie gruntów) oraz stale wzrastający ruch turystyczny. Zanieczyszczenia przemysłowe: głównie tlenki azotu, siarki, oraz zanieczyszczenia pyłowe są czynnikiem wpływającym na stan zdrowotny lasów, powodującym ich uszkodzenie objawiające się głównie defoliacją (redukcją) aparatu asymilacyjnego odpowiedzialnego za procesy oddychania. Poziom defoliacji jest zróżnicowany w zależności od rejonu kraju. Uszkodzenia wskutek oddziaływania emisji przemysłowych powodują, że drzewostany ulegają prześwietleniu, powstają łatwo zachwaszczające się miejsca, w których następuje intensywny rozwój traw i wrzosów, oraz zwiększa się masa martwego drewna (materiałów palnych), potęgujących zagrożenie pożarowe.

Drugi czynnik z grupy antropogenicznych to ruch turystyczny. Rosnąca penetracja i dostępność lasów w celach rekreacyjnych zwiększa prawdopodobieństwo pojawienia się bodźców energetycznych mogących wzniecić pożar. Trzeba tu zwrócić uwagę na nieostrożność ludzką wynikającą z ignorancji i braku szacunku dla przyrody.

ZAJĘCIA W GRUPACH

W tym etapie słuchacze najlepiej w podziale na grupy otrzymają opis trzech hipotetycznych układów pogodowych. Na podstawie opisów i informacji pozyskanych podczas wykładu powinni uszeregować układy pogodowe pod względem stopnia sprzyjania rozwojowi pożaru i omówić przeprowadzone rozumowanie. Rozpatrujemy takie układy na jednym konkretnym rodzaju siedliska.

Możliwa jest modyfikacja zadania (dla słuchaczy starszych lub posiadających większą wiedzę) uwzględniająca opisane układy pogodowe w trzech różnych rodzajach siedlisk, przy różnych klasach wiekowych drzewostanu, co dodatkowo komplikuje zadanie ale i zwiększa jego ciekawość.

Tworząc hipotetyczne układy pogodowe należy wziąć pod uwagę wymienione poniżej parametry: wilgotność ściółki (badana i publikowana przez punkty progностyczne lasów państwowych regionalnych dyrekcji lasów państwowych) temperaturę powietrza, wilgotność względna powietrza, wielkość opadów, stopień zachmurzenia, siłę i kierunek wiatru, wartość ciśnienia atmosferycznego. Parametry pogodowe można brać pod uwagę w perspektywie np. 48 lub 72 godzin.

Tworząc układy pogodowe można a nawet należy wzorować się na istniejących i publikowanych na bieżąco mapach pogodowych na stronach internetowych.

Układy pogodowe uwzględniające wymienione powyżej parametry (oraz dla bardziej zainteresowanych także dodatkowe) są dostępne na stronie Interdyscyplinarnego Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego (pod adresem www.icm.edu.pl). Zamieszczana jest tam numeryczna prognoza pogody dla większych polskich miast z osiemdziesięciocieczterogodzinnym wyprzedzeniem.

Przykładowe układy pogodowe:

I.

1. temp. powietrza 22°C
2. wilg. powietrza o godz. 9:00 – 21%
3. wilg. ściółki o godz. 13:00 – 18%
4. opady (w ostatnich trzech dobach): brak
5. wiatr południowy o sile 4-5 m/s
6. ciśnienie atmosferyczne 990 hPa i rośnie
7. zachmurzenie: małe

II.

1. temp. powietrza 15°C
2. wilg. powietrza o godz. 9:00 – 29%
3. wilg. ściółki o godz. 13:00 – 26%
4. opady (w ostatnich trzech dobach): 9 mm w ostatniej dobie: brak
5. wiatr zachodni o sile 5-7 m/s
6. ciśnienie atmosferyczne 980 hPa stabilne
7. zachmurzenie: duże

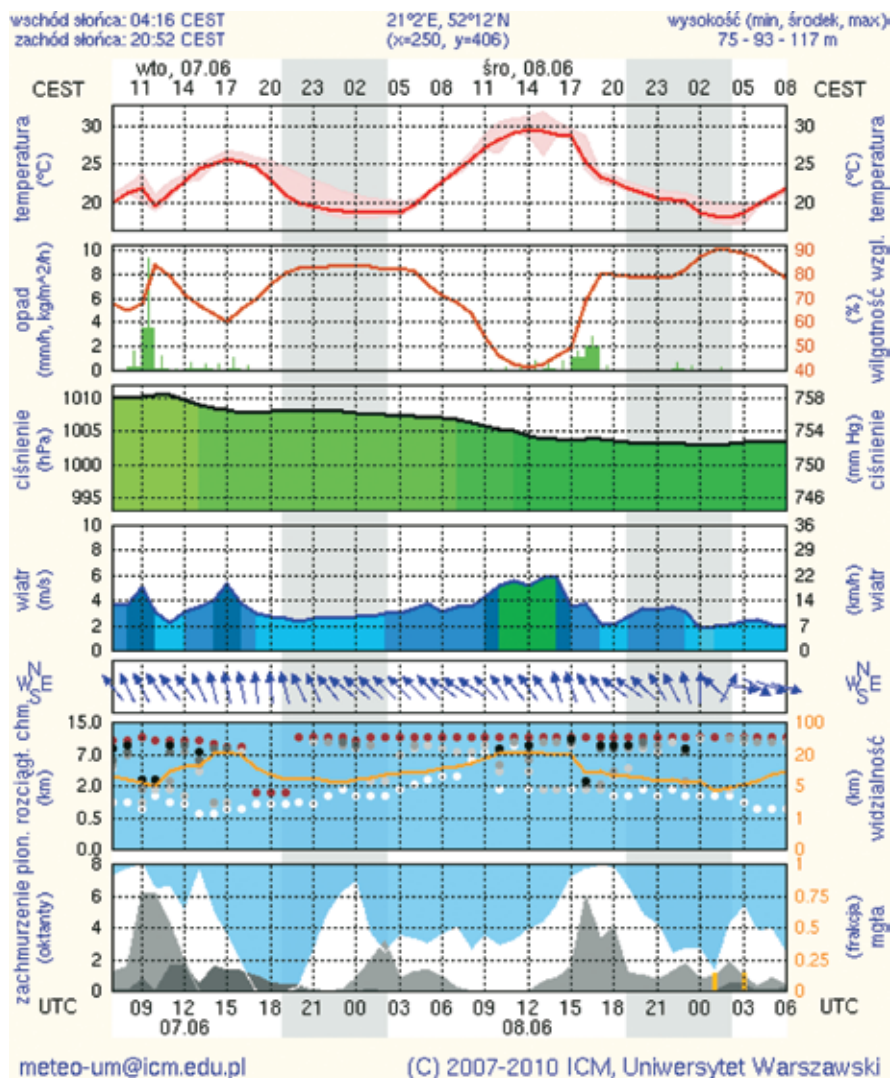
III.

1. temp. powietrza 26°C
2. wilg. powietrza o godz. 9:00 – 21%
3. wilg. ściółki o godz. 13:00 – 18%
4. opady (w ostatnich trzech dobach): 5 mm, w ostatniej dobie: brak
5. wiatr południowo wschodni o sile 3-5 m/s
6. ciśnienie atmosferyczne 1015 hPa stabilne
7. zachmurzenie: brak

Rozpatrywane są układy pogodowe przy założeniu, że oddziałują one w jednym z typowych siedlisk w Polsce tzn. z borem mieszanym świeżym, ale możliwe są oczywiście wszelkie inne warianty.

Trzeba zauważyć, że oprócz danych o temperaturze i wilgotności są tu też dane o ciśnieniu atmosferycznym, gdyż jego poziom i zmiany sugerują możliwe zmiany pogody w najbliższym czasie.

Poniżej zamieszczono przykładowy wygląd meteorogramu dla Warszawy.



W następnej kolejności warto sprawdzić, jak niektóre z omawianych wyżej parametrów pogodowych wykorzystywane są do konkretnego już określania stopnia zagrożenia pożarowego.

OKRESLANIE STOPNIA ZAGROŻENIA POŻAROWEGO

Aktualnie obowiązująca w Polsce jest metoda IBL (Instytutu Badawczego Leśnictwa). Określanie stopnia zagrożenia pożarowego lasu (ZPL) prowadzone jest od marca (po ustąpieniu pokrywy śnieżnej) do września (lub dłużej aż do wystąpienia jesiennych opadów deszczu), w 42 strefach prognostycznych o godz. 9:00 i w miarę potrzeby o 13:00. Metoda opiera się na pomiarze wilgotności ściółki sosnowej w drzewostanie III klasy wieku (40-60 lat) boru świeżego oraz wilgotności powietrza na wysokości 0,5 m przy ścianie drzewostanu także wartości opadu. Metoda wyróżnia cztery stopnie zagrożenia, w zależności od niżej wymienionych progów wilgotności.

Tabela 3. Stopnie zagrożenia pożarowego według metody IBL

Stopień ZPL	Wartość w (%) mierzone o godzinie			
	9:00		13:00	
	ściółki	powietrza	ściółki	powietrza
0 Brak zagrożenia	0-60	96-100	0-40	86-100
	61-75	0-100	41-75	0-100
I Zagrożenie małe	0-40	86-95	0-30	66-85
	41-60	0-95	31-40	0-85
II Zagrożenie średnie	0-20	76-85	0-15	51-65
	21-40	0-85	16-30	0-65
III Zagrożenie duże	0-20	0-75	0-15	0-50

Poniżej zaprezentowano przykłady prostych zadań, w których młodzież określić może poziom zagrożenia pożarowego. Rozwiązanie ich, które sprowadza się do umiejętnego odczytania wartości z tabeli nie powinno nikomu nastroczać większego problemu. Można rozwiązywać zadania w dwuosobowych grupach.

Zadanie 1.

Korzystając z tabeli 3 określ stopień zagrożenia pożarowego dla hipotetycznego nadleśnictwa znając następujące parametry:

- Wilgotność ściółki o godz. 9:00 – 21%
- Wilgotność powietrza – 81%

Odp. II stopień (zagrożenie średnie)

Zadanie 2.

Korzystając z tabeli 3 określ stopień zagrożenia pożarowego dla hipotetycznego nadleśnictwa znając następujące parametry:

- Wilgotność ściółki o godz. 9:00 – 12%
- Wilgotność powietrza – 45%

Odp. III stopień (zagrożenie duże)

Zadanie 3.

Korzystając z tabeli 3 określ stopień zagrożenia pożarowego dla hipotetycznego nadleśnictwa znając następujące parametry:

- Wilgotność ściółki o godz. 9:00 – 31%
- Wilgotność powietrza – 89%

Odp. I stopień (zagrożenie małe)

Zadanie 4.

Korzystając z tabeli 3 określ stopień zagrożenia pożarowego dla hipotetycznego nadleśnictwa znając następujące parametry:

- Wilgotność ściółki o godz. 9:00 – 66%
- Wilgotność powietrza – 92%

Odp. Brak zagrożenia

Istnieją różne inne metody określania ryzyka pożarowego a jedną z nich jest metoda Szczygła, o której nieco więcej poniżej.

OKREŚLANIE RYZYKA ZAGROŻENIA POŻAROWEGO (metoda Szczygła)

Według wzoru:

$$R = (K_{tp} + K_{wp}) \times K_{ws} \quad (1)$$

gdzie:

K_{tp} - współczynnik wynikający z aktualnej bądź przewidywanej wartości temperatury powietrza

K_{wp} - współczynnik wynikający z aktualnej bądź przewidywanej wilgotności względnej powietrza

K_{ws} - współczynnik wynikający z aktualnej bądź przewidywanej wilgotności ściółki sosnowej

Tabela 4. Wartość współczynników temperatury powietrza, wilgotności względnej powietrza i wilgotności ściółki sosnowej

Rodzaj parametru	Przedział wartości parametrów				
	Wartość współczynnika				
Temperatura powietrza (°C)	T _p	≤ 13,8	13,9-22,3	≥ 22,4	
	K _{tp}	2	3	4	
Wilgotność względna powietrza (%)	W _p	≥ 69	68-47	≤ 46	
	K _{wp}	2	3	4	
Wilgotność ściółki (%)	W _s	> 27	21-27	11-20	≤ 11
	K _{ws}	0	4	6	10

Z powyższej tabeli wynika, że wilgotność ściółki leśnej większa od 27%, eliminuje praktycznie możliwość powstania pożaru. Metoda ta jest bardzo przydatna do określenia faktycznego ryzyka powstania pożaru dla mniejszych obszarów np. nadleśnictwa, poligonów itp.

Temperaturę powietrza mierzy się rano o 8:00, a przewidywaną przyjmuje się z lokalnego komunikatu meteorologicznego (prasa, radio, internet). Przeprowadzony rano pomiar wilgotności ściółki i powietrza pozwala na ustalenie aktualnego zagrożenia pożarowego. Przewidywaną na dany dzień wilgotność powietrza (W_p) i ściółki (W_s) ustala się według prognozowanego zachmurzenia ze wzoru:

- zachmurzenie małe (0-3 stopnia pokrycia) (2)

$$W_s = 0,585 W_{sś} + 0,116$$

$$W_p = 0,586 W_{ps} + 2,614$$

- zachmurzenie umiarkowane (4-7 stopnia pokrycia) (3)

$$W_s = 0,628 W_{sś} + 4,200$$

$$W_p = 0,654 W_{ps} + 1,007$$

- zachmurzenie duże (8-10 stopnia pokrycia) (4)

$$W_s = 0,855 W_{sś} + 0,721$$

$$W_p = 0,722 W_{ps} + 0,427$$

gdzie:

$W_{sś}$ – wilgotność ściółki

W_{ps} – wilgotność względna powietrza

W zależności od wartości „R” obliczonej ze wzoru, zagrożenie pożarowe (ryzyko powstania pożaru) określa się jako:

3-go stopnia (duże)	gdy $R \geq 60$
2-go stopnia (średnie)	gdy $30 < R < 59$
1-go stopnia (małe)	gdy $10 < R < 29$
Brak zagrożenia	gdy $0 < R < 9$

W przypadku zaistnienia wiatru o prędkości powyżej 5 m/s w ciągu dnia, zaleca się ponowne określenie ryzyka.

Zadanie 1.

Określ ryzyko powstania pożaru dla hipotetycznego nadleśnictwa wiedząc, że:

$$T_p = 10,8^{\circ}\text{C}$$

$$W_{ps} = 52\%$$

$$W_{ss} = 24\%$$

Zachmurzenie umiarkowane 5 stopień pokrycia

Przykładowe rozwiązanie: W pierwszej kolejności należy ustalić wilgotność powietrza (W_p) i ściółki (W_s) według prognozowanego zachmurzenia.

Z treści zadania wiemy, że mamy zachmurzenie umiarkowane 5 stopień pokrycia czyli korzystamy ze wzoru (3).

$$W_s = 0,628 W_{ss} + 4,200$$

$$W_p = 0,654 W_{ps} + 1,007$$

$$W_s = 0,628 \times 24 + 4,200 = 19,32 \text{ (wartość zaokrąglić do liczby całkowitej)} \approx 19\%$$

$$W_p = 0,654 \times 52 + 1,007 = 35,02 \text{ (wartość zaokrąglić do liczby całkowitej)} \approx 35\%$$

Biorąc pod uwagę dane zawarte w tabeli nr 4, należy odczytać współczynniki wynikające z aktualnej bądź przewidywanej wartości temperatury powietrza, wilgotności względnej powietrza i wilgotności ściółki sosnowej.

Dla T_p ($10,8^{\circ}\text{C}$) K_{tp} wynosi 2

Dla W_p (35%) K_{wp} wynosi 4

Dla W_s (19%) K_{ws} wynosi 6

Podstawiając do wzoru 1 obliczamy wartość R

$$R = (K_{tp} + K_{wp}) \times K_{ws}$$

$$R = (2 + 4) \times 6$$

$$R = 36$$

Następnie w zależności od wartości „R” obliczonej z powyższego wzoru określamy zagrożenie pożarowe (ryzyko powstania pożaru).

Obliczona wartość ryzyka mieści się w zakresie $30 < 36 < 59$

Odp. Mamy do czynienia z 2-gim (średnim) stopniem zagrożenia.

Zadanie 2.

Określ ryzyko powstania pożaru dla poligonu doświadczalnego wiedząc, że:

$$T_p = 21,5^{\circ}\text{C}$$

$$W_{ps} = 52\%$$

$$W_{ss} = 64\%$$

Zachmurzenie małe 2 stopień pokrycia

Rozwiązanie:

$$W_s = 0,585 \times 64 + 0,116 = 37,55 \approx 38\%$$

$$W_p = 0,586 \times 52 + 2,614 = 33,08 \approx 33\%$$

$$R = (3 + 4) \times 0 = 0$$

Odp. Wilgotność ściółki powyżej 27%, eliminuje praktycznie możliwość powstania pożaru. Ryzyko powstania pożaru jest zerowe.

Zadanie 3.

Określ ryzyko powstania pożaru dla poligonu doświadczalnego wiedząc, że:

$$T_p = 29,5^{\circ}\text{C}$$

$$W_{ps} = 31\%$$

$$W_{ss} = 11\%$$

Zachmurzenie małe 3 stopień pokrycia

Rozwiązanie:

$$W_s = 0,585 \times 11 + 0,116 = 6,55 \approx 7\%$$

$$W_p = 0,586 \times 31 + 2,614 = 20,78 \approx 21\%$$

$$R = (4 + 4) \times 10 = 80$$

$$R \geq 60$$

Odp. III stopień zagrożenia pożarowego. Ryzyko powstania pożaru duże.

Zadanie 4.

Określ ryzyko powstania pożaru dla nadleśnictwa wiedząc, że:

$$T_p = 15,3^{\circ}\text{C}$$

$$W_{ps} = 78\%$$

$$W_{ss} = 16\%$$

Zachmurzenie duże 9 stopień pokrycia

Rozwiązanie:

$$W_s = 0,855 \times 16 + 0,721 = 14,4 \approx 14\%$$

$$W_p = 0,722 \times 78 + 0,427 = 56,7 \approx 57\%$$

$$R = (3 + 3) \times 6 = 36$$

$$30 < \mathbf{36} < 59$$

Odp. II stopień zagrożenia pożarowego (ryzyko powstania pożaru średnie).

ĆWICZENIA TERENOWE

Najlepszą metodą zobrazowania znaczenia jakie dla łatwości powstania pożaru jak i jego intensywności mają omówione powyżej czynniki jest przeprowadzenie krótkich ćwiczeń terenowych w formie tzw. warsztatów terenowych. Są to zajęcia, które przeprowadza się w oparciu o szczegółową instrukcję przekazaną słuchaczom oraz wcześniej przygotowane pomoce i materiały.

Podczas zajęć młodzież otrzyma zadanie dokonania spalania wcześniej pobranych z lasu i odpowiednio przygotowanych próbek ściółki leśnej z siedliska borowego. Przygotowane próbki powinny mieć podobną masę i skład (trzeba je pobrać w jednym miejscu), ale różną wilgotność. Celem zajęć jest porównanie parametrów spalania ściółki przy wilgotności około 15%, około 23% i powyżej 30%. Nie przewidujemy korzystania z wilgotnościomierza (higrometru), gdyż nie wszędzie jest dostęp do takiego urządzenia, choć nie wykluczamy jego używania. Uczestnicy będą mieli możliwość oceny i porównania tempa spalania próbek, średniej wysokości płomienia, stopnia spalania próbek (całkowite, częściowe, niewielkie itp.), wpływu wiatru na podsycanie ognia.

Przygotowanie próbek i miejsca wykonywania doświadczenia

1. Należy pobrać z lasu najlepiej ze środowiska borowego, (gdyż takie dominiuje na terenie naszego kraju) materiał do przygotowania próbek. Wygodnie będzie ustalić wcześniej miejsce pobrania tak, aby nie pobierać z terenów chronionych bądź ubogich w ściółkę na skutek np. niedawnego wystąpienia pożaru (takie informacje uzyskasz zapewne w każdym nadleśnictwie). Nale-

ży pobrać objętość taką, aby każda przygotowana potem próbka oscylowała wokół 5-7 dm³, co zapewni odpowiednią ilość materii dla dokonania prób spalania a jednocześnie umożliwi panowanie nad ogniem. Materiał należy pobrać z wierzchniej warstwy, nie więcej niż do głębokości 5-7 cm. Tak, aby zminimalizować ilość części mineralnych w próbkach. Materiał można pobierać ręcznie, lub przy użyciu prostych narzędzi (grabie, łopata).

2. Pobierając materiał łatwo zorientować się organoleptycznie, jaka jest jego orientacyjna wilgotność. Jeśli nie brudzi, nie klei się do rąk a drobne gałązki w nim zawarte łamią się z trzaskiem to zakładamy, że został pobrany materiał poniżej 15% wilgotności. Można także wykorzystać odczyt z najbliższego punktu progностycznego Lasów Państwowych. Równie dokładne informacje o wilgotności ściółki leśnej na danym obszarze można uzyskać w każdym nadleśnictwie oraz na mapie zagrożenia pożarowego na portalu www.lasy.gov.pl. Po kilku dniach bez opadów i przy umiarkowanym wietrze z temperaturą powyżej 22°C wilgotność ściółki potrafi spaść poniżej 10%, co jest właściwie jednoznaczne z ogłoszeniem zakazu wstępu do lasu. Materiał na próby należy pobrać z kilkudniowym wyprzedzeniem szczególnie podczas dżdżystego okresu. Trzeba pamiętać, że aby wysuszyć materiał, potrzeba odpowiedniego czasu, którego nie sposób w tym miejscu precyzyjnie określić, gdyż zależy on od temperatury, wilgotności powietrza i intensywności jego cyrkulacji. W celu uniknięcia takich komplikacji, warto pobrać materiał w okresie bezdeszczowym, a wtedy należy jedynie podnieść wilgotność części materiału do potrzebnych nam wartości. Aby uzyskać wilgotność 22 - 24% wystarczy próbkę kilkakrotnie zrosić przy pomocy ręcznego opryskiwacza w odstępie około 5 - 10 minut, zaś dla wartości w okolicach 30% dokonać np. przelania wodą przy pomocy konewki. Zraszanie materiału powinno się odbyć najpóźniej na kilka godzin przed spalaniem tak, aby próbki były suche w dotyku. Próbki powinny wyraźnie różnić się między sobą. Próbka o najwyższej wilgotności podczas lekkiego rozcierania w dłoniach powinna je brudzić. W celu dokonania obserwacji wpływu wiatru na podsycanie ognia wystarczy użyć sztywnej tacki, bądź małej pompki i przy ich pomocy skierować strumień powietrza w stronę ognia.
3. Do wykonania prób należy przygotować miejsce możliwie zaciszne, osłonięte od wiatru, oddalone od wszelkich materiałów łatwopalnych. Nie rób

prób w dzień z silnym lub bardzo silnym wiatrem. Trzeba bezwzględnie zabezpieczyć łatwy dostęp do wody, ewentualnie do gaśnicy. Należy pamiętać, że prowadzący ponosi odpowiedzialność za wszelkie zaistniałe szkody, stąd tak ważna jest dbałość w kwestii przestrzegania przepisów BHP. Do obowiązków prowadzącego należy też dokładne poinformowanie młodzieży o istniejących zagrożeniach pożarowych a także o nie wdychaniu powstających podczas spalania dymów i gazów. Należy również podzielić grupę na trzy zespoły, tak aby każdy zajął się przygotowaniem jednego stanowiska, przeprowadził pomiary, obserwację i sporządził notatki w formie karty pracy.

4. Jeśli prowadzący nie może liczyć na wsparcie innych osób dorosłych powinien zezwolić jedynie na kolejne, a nie jednocześnie wykonywanie prób.

Ciekawe z punktu widzenia wartości dydaktycznej byłoby wykonanie opisanych powyżej doświadczeń w oparciu również o ściółkę pobraną z bogatszych siedlisk lasowych, lecz oczywiście nie w każdej części kraju jest łatwy dostęp do takich. Warto jednak pokusić się o próbę zrealizowania rozbudowanych ćwiczeń. Możliwość porównania wyników i wyciągania bardziej rozbudowanych wniosków na pewno dałaby wiele do myślenia i na dłużej utkwiała w pamięci młodzieży.

Przebieg zajęć

1. Wyjaśnienie celu zajęć.
2. Przypomnienie zasad bezpieczeństwa.
3. Podział zadań, rozdanie kart pracy, omówienie sposobu ich wypełniania.
4. Sprawdzenie zabezpieczenia miejsca wykonania prób.
5. Wykonanie prób, dokonanie pomiarów oraz wypełnienie kart pracy.
6. Dogaszenie miejsca spalania i jego uprzątnięcie.
7. Powrót do sali zajęć, omówienie przez każdą grupę wyników doświadczenia.
8. Omówienie wniosków wynikających z otrzymanych wyników.

Karta pracy grupa nr.....

Temat zajęć

.....

.....

.....

Wartość wilgotności ściółki

Parametry pożarów

1. czas spalania próbki.....
2. wysokość płomienia.....
3. ilość pozostałej niespalonej materii.....
4. zachowanie płonącej próby pod wpływem wiatru.

.....

.....

.....

.....

.....

Scenariusz 3

Temat: Przyczyny powstawania pożarów. Wpływ działalności człowieka na zagrożenie pożarowe.

WPROWADZENIE

Wskazany jest zacząć od tego, że każdy słownik, podręcznik, encyklopedia czy autor podaje swoją własną definicję pożaru, co nie powoduje chaosu w tej kwestii, a raczej rozszerza nasze rozumienie zjawiska. Warto przekazać słuchaczom, że tak naprawdę ważne w definiowaniu każdego zjawiska jest uchwycenie jego istoty i najważniejszych cech, co oznacza, że już na początku wykładu, zanim podamy którąś z ogólnie przyjętych i aprobowanych definicji możemy pokusić się o próbę zrobienia mini-konkursu polegającego na stworzeniu przez np. dwuosobowe zespoły własnego określenia definicji pożaru.

Po krótkiej dyskusji i porównaniu pomysłów na zdefiniowanie tematu naszych zajęć należy dla porządku przytoczyć, że pożar to:

- niekontrolowany proces palenia się w miejscu, które nie jest do tego przeznaczone,
- samorzutne, niekontrolowane rozprzestrzenianie się ognia, powodujące straty materialne (Wielka Encyklopedia PWN),
- spalanie, które powoduje niepożyteczne i bezpowrotne niszczenie lub uszkodzenie dobra materialnego oraz zagrożenie życia i zdrowia ludzkiego.

Możemy w tym momencie zbliżyć się do istoty naszych zajęć i uściślić, iż pożar lasu to niekontrolowany proces spalania materiału organicznego w środowisku leśnym.

Przyczyną zdecydowanej większości pożarów w lasach jest bezpośrednio lub pośrednio oddziaływanie człowieka na ekosystem leśny. Przyjmuje się, że około 99% stanowią pożary pochodzenia antropogenicznego (związanego z działalnością człowieka).

Bezpośredni charakter oddziaływania człowieka wynika przede wszystkim z:

- celowych podpałów;
- nieostrożnego obchodzenia się z ogniem przez osoby dorosłe i nieletnie;
- wypalania łąk i traw, nieużytków;
- wypalania resztek pożniwnych znajdujących się często w bezpośrednim sąsiedztwie lasu;
- nieumyślnego zaprószenia ognia.

Pośrednie szkody mają związek i wynikają ze wszelkich znamion codziennej ludzkiej działalności, a wśród nich wyodrębnia się najczęściej różnego typu awarie na terenie zakładów przemysłowych, często zlokalizowanych na obrzeżach lasów czy też linii energetycznych przebiegających przez las. Istotne znaczenie ma transport kolejowy i drogowy, który także może być przyczyną pożarów. Ta tematyka będzie poruszana w późniejszej części zajęć.

Gdyby pokusić się o próbę uszeregowania przyczyn pod kątem istotności na plan pierwszy wysuwają się pożary powstające w **wyniku podpałów** stanowiące w odniesieniu do ogólnej powierzchni spalonej 46,2%, zaś do ogólnej liczby pożarów 44,9%. Drugie miejsce w tej niechlubnej statystyce zajmują przyczyny określane mianem nieostrożności dorosłych wynoszące odpowiednio 26,1% ogólnej powierzchni spalonej i 32,8% ogólnej liczby pożarów.

Trzecie miejsce to tzw. przyczyny nieustalone, które oczywiście nie powinny być utożsamiane jednoznacznie jako przypadki samozapłonu (co może mieć miejsce w przyrodzie), a raczej jako wpływ jakiejś formy działania człowieka, której w tych przypadkach nie udało się udowodnić, grupa ta stanowi 22,2% ogólnej powierzchni pożarów i 16,5% ogólnej liczby pożarów.

Cały czas pomimo nieustannych apeli, działań edukacyjnych, jak i prawnych, pomimo ogłaszanych zakazów znaczna liczba pożarów powstaje wskutek przerzutów ognia z gruntów nieleśnych, będących najczęściej skutkiem wypalania ściernisk oraz traw na łąkach, w przydrożnych rowach czy nieużytkach. Zjawisko to często obserwowane na przedwiośniu i w okresie jesiennym, szczególnie niebezpieczne jest wiosną, ponieważ roślinność zeszłoroczna pozbawiona świeżej wilgotnej biomasy, łatwo podlega pożarom, który rozwija się w takich warunkach z dużą intensywnością. Bardzo często w tych pożarach ulegają zniszczeniu obszary, o szczególnych walorach przyrodniczych. Warto w tym miejscu nadmienić, że wypalanie łąk to nie jest nasz polski autorski pomysł, że rolnictwo z użyciem ognia było stosowane na terenie całej Europy i ze względu na to, iż przez wieki było uważane za jedyną i najlepszą metodę pozyskiwania i użytkowania terenów uprawowych tak trudno było go wyplenić. W krajach Europy Zachodniej postęp spowodował odejście od tej metody w przeszłości i aktualnie jest to zjawisko nieomal nieznane, zaś nas czeka jeszcze wiele pracy w celu zmiany ludzkiej mentalności i przyzwyczajzeń.

Najmniejsze szkody niosą za sobą pożary inicjowane przez wyładowania atmosferyczne, ponieważ towarzyszą im z reguły gwałtowne opady deszczu, które gaszą ogień w zarodku.

Przeglądając statystyki najtrudniejsze dla każdego trzeźwo myślącego człowieka jest zrozumienie czemu tak ogromny odsetek pożarów jest powodowany przez celowe podpalenia. Zrozumienie osoby, która udaje się do lasu po to by spowodować pożar nie jest istotą spotkania. Ważne jest uświadomienie wszystkim na to zjawisko i podkreślanie braku tolerancji dla takich zachowań. Podpalacze nie biorą się niewiadomo skąd, rekrutują się przecież spośród naszych sąsiadów, znajomych a często i rodzin. Znamy tych ludzi i musimy tylko baczniej zwracać uwagę na ich zachowania, także dla ich dobra. W pożarach giną przecież także sami podpalacze.

PRACA INDYWIDUALNA

Ten etap dzisiejszych zajęć warto rozpocząć od indywidualnego rozwiązania krótkiego testu. Po rozwiązaniu prowadzący powinien omówić wyniki i podać prawidłowe odpowiedzi, zaś od młodzieży uzyskać informacje, które zagadnienia wzbudziły największą trudność. Należy od razu wyjaśnić wszelkie różnice i pozwolić uczestnikom na swobodną dyskusję. Warto, aby każdy samodzielnie sprawdził swój test, wtedy sam przekona się o ewentualnych lukach w swojej wiedzy.

TEST WYBORU (rozwiąż indywidualnie)

1. Czynniki abiotyczne warunkujące powstawanie pożarów należą do grupy czynników:
 - a) pochodzenia ludzkiego;
 - b) natury nieożywionej;
 - c) natury ożywionej.

2. Wyładowanie atmosferyczne to jedna z przyczyn powstawania pożarów, należąca do grupy czynników:
 - a) abiotycznych;
 - b) biotycznych;
 - c) antropogenicznych.

3. Jaki procent stanowią przerzuty z terenów nieleśnych w ogólnej liczbie przyczyn powstawania pożarów?
 - a) 2% pożarów;
 - b) 12% pożarów;
 - c) 45% pożarów.

4. Która grupa stanowi najważniejszą przyczynę powstawania pożarów w Polsce?
- a) podpalenia, nieostrożność ludzi;
 - b) wyładowania atmosferyczne, przerzuty z gruntów nieleśnych;
 - c) samozapłon, uszkodzenia drzew w wyniku chorób i szkodników.
5. Które czynniki wpływają najsilniej na wzrost zagrożenia pożarowego?
- a) obecność chmur burzowych, silne zapylenie;
 - b) wilgotność powietrza, rodzaj siedliska;
 - c) siła wiatru, nasłonecznienie.
6. Jakie sankcje grożą w Polsce za wypalanie łąk, nieużytków i innych terenów?
- a) wysoka grzywna pieniężna;
 - b) prace publiczne i społeczne na rzecz Lasów Państwowych;
 - c) kara aresztu lub grzywny.
7. Które rodzaje siedlisk leśnych najczęściej podlegają pożarom?
- a) ols, grąd i łąg;
 - b) bór świeży i bór suchy;
 - c) las świeży i las mieszany.
8. Który czynnik powoduje pożary o największej średniej powierzchni?
- a) wyładowanie atmosferyczne;
 - b) podpalenie;
 - c) nieostrożność ludzka.
9. Jaka jest tendencja w liczbie pożarów powodowanych przez transport kolejowy?
- a) rosnąca;
 - b) malejąca;
 - c) niezmienna.

10. Las, której klasy wieku jest najbardziej odporny na pożar pokrywy gleby?
- a) klasy V;
 - b) klasy III;
 - c) klasy I.
11. Jakie czynniki najsilniej wpływają na rozprzestrzenianie się pożarów powierzchniowych?
- a) konfiguracja terenu;
 - b) skład i wilgotność ściółki;
 - c) siła wiatru.
12. Jak kształtują się wysokości plonów roślin na terenach objętych wypalaniem?
- a) wzrastają o 5 - 8%;
 - b) maleją o 5 - 8%;
 - c) nie ulegają zmianie gdyż plusy i minusy się równoważą.

Po omówieniu wyników testu można rozdać młodzieży krzyżówki.

KRZYŻÓWKA

(rozwiąż indywidualnie)

OKREŚLENIA

1. Jednorodny gatunkowo las często o niskiej odporności pożarowej.
2. Abiotyczna przyczyna pożaru, ale najbardziej widowiskowa.
3. Łatwopalna pozostałość traw, często niestety wypalana.
4. Celowe podłożenie ognia prowadzące do powstawania pożaru.
5. Łatwopalna substancja zawarta najczęściej w drzewach iglastych.
6. Silnie łatwopalna (jeśli sucha) warstwa lasu.
7. Nieumyślny efekt bezmyślnego postępowania w lesie.
8. Przestarzały zabieg rolniczy bez ekologicznego i rolniczego uzasadnienia, groźny dla lasów i torfowisk.
9. Długotrwały okres niedoboru wilgoci.
10. Poziom zawartości pary wodnej w powietrzu lub ściółce, ważny dla zagrożenia pożarowego.
11. Nasadzana w zaporach przeciwpożarowych w monokulturach sosnowych.
12. Obumierające lub martwe drzewa.
13. Prosty pień wytwarzany przez drzewa iglaste i olszę, niemal gotowy maszt.
14. Sporadyczne, samorzutne zainicjowanie procesu spalania.
15. Może ogniskować promienie słoneczne.
16. Szczególnie groźna gdy bez opadu.

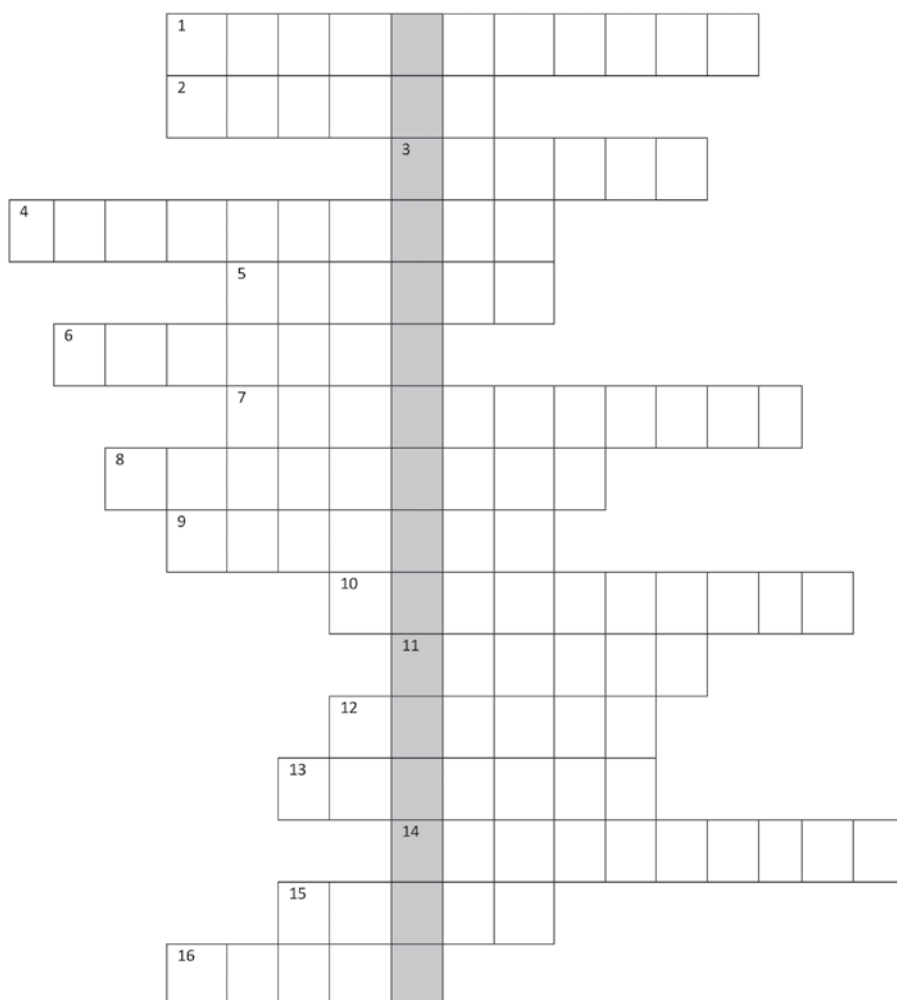


DIAGRAM KRZYŻÓWKI

** ROZWIĄZANY DIAGRAM KRZYŻÓWKI ORAZ OBJAŚNIENIA DLA ROZWIĄZUJĄCYCH NA KOŃCU MATERIAŁÓW*

Hasło będące rozwiązaniem krzyżówki brzmi Kuźnia Raciborska nieprzypadkowo, gdyż jest to modelowy przykład powstania pożaru w wyniku działalności człowieka. Przyczyną były iskry spod kół hamującego pociągu, od którego zajęły się wysuszone słońcem trawy na poboczu torowiska. Pożar wybuchł na obsza-

rach leśnych największego zagrożenia pożarowego w kraju. Występowały tam niekorzystne dla lasów i ludzi: przemysłowe emisje gazów i pyłów, osuszenie terenu (obniżenie poziomu wód gruntowych) przez kopalnię Kotlarnia, która na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku nie zrehabilitowała 1000-hektarowego, powierzchniowego wyrobiska i przekazała je Lasom Państwowym do „zagospodarowania”. Pożar pochłonął około 10 tysięcy hektarów lasów, zginęli ludzie, poniesione również zostały znaczne straty w sprzęcie pożarniczym, a zniszczenia na terenie nadleśnictw: Rudy Raciborskie, Rudziniec i Kędzierzyn-Koźle miały cechy klęski ekologicznej.

W miejsce pożaru przyjeżdżają wycieczki z kraju i z zagranicy, by zobaczyć, odradzający się las, a jedną z atrakcji turystycznych stała się wieża przeciwpożarowa. Stworzono system specjalnych zabezpieczeń, aby tragedia z 1992 roku nie powtórzyła się. Zainicjuj dyskusję dotyczącą wpływu wielkoobszarowych pożarów na środowisko naturalne. Dowiedz się co młodzież sądzi na ten temat, łatwiej Ci będzie planować na co zwracać szczególną uwagę podczas kolejnych zajęć.

PRACA ZESPOŁOWA

SCENARIUSZ FILMU

Po zakończeniu fragmentu zajęć, który wymagał pracy samodzielnej w kolejnym etapie spotkania należy dać szansę na zajęcia grupowe wymagające twórczej współpracy. Należy podzielić młodzież na 4-6 osobowe zespoły, które otrzymają zadanie przygotowania scenariusza kilkuminutowego filmu, który ma na celu uczulenie młodzieży na problematykę zapróśzeń ognia w aspekcie rosnącego ruchu turystycznego.

Należy wyposażyć grupy w arkusze papieru dużego formatu np. A2 oraz ołówki, kredki itp.

W tym miejscu musimy przekazać uczestnikom naszych zajęć ogólny schemat jakim mają się kierować przystępując do pracy. Nie będziemy tu skupiać się na ścisłym przestrzeganiu zasad profesjonalnego podejścia do zagadnienia, chodzi

nam bowiem bardziej o konwencję zabawy i umiejętność zastosowania wiedzy zdobytej w czasie dotychczasowych spotkań.

Tworzony scenariusz może stanowić utwór oryginalny, a może być przeróbką utworu istniejącego. Może być stworzony w dowolnej konwencji np.: komedii, horroru. Musi przystosować nasz pomysł do istniejących możliwości technicznych (ważne by słuchacze stworzyli coś, co można zrealizować przy pomocy powszechnie dostępnych narzędzi: aparatu fotograficznego, standardowej kamery wideo, kamery wbudowanej w lepszej klasy aparat telefoniczny). **Najważniejszy jest pomysł.**

Nasz scenariusz powinien zawierać szkic fabuły, którą najprościej określamy jako układ zdarzeń, oraz ogólną charakterystykę postaci, lokalizację miejsc i czasu. Nie należy tworzyć tu długich form pisanych a raczej krótko, zwięźle i schematycznie przekazać potencjalnemu producentowi nasz pomysł.

Warto dla najważniejszej sceny filmu zaprojektować scenorys, czyli graficzny szkic ujęcia.

Każda z grup po upływie ustalonego czasu przedstawi swój pomysł na film, a wszyscy uczestnicy powinni wybrać najlepszy ich zdaniem pomysł, który najbardziej trafia w istotę problemu.

Jeśli nasz czas i możliwości nie są mocno ograniczone, a mamy do czynienia z ambitną i otwartą grupą młodzieży, można pokusić się o próbę realizacji któregoś z zaproponowanych scenariuszy.

Należy wybrać wówczas obsadę ról oraz ustalić osobę odpowiedzialną za reżyserię. Mamy gwarancję, że takie zajęcia wyzwolą aktywność oraz na długo zapadną w pamięć naszych słuchaczy, co jest celem i źródłem satysfakcji każdego prowadzącego.

Zajęcia możemy uznać za udane jeśli nasi słuchacze zapamiętają i zrozumieją, iż to człowiek w wielu aspektach swej aktywności stanowi największe zagrożenie dla lasów, ale i człowiek może być jedyną szansą obrony lasów przed pożarami i ich niszczącym oddziaływaniem.

Doświadczenie zdobyte w ostatniej części zajęć przyda się w późniejszych zajęciach.

Scenariusz 4

Temat: Rodzaje pożarów lasu

WPROWADZENIE

Każdy, nawet największy pożar lasu, który pustoszy setki lub tysiące hektarów oraz niszczy ludzkie siedziby i miejsca pracy zaczyna się od niewielkiego zarzewia. Każdy może wybuchnąć od wyrzuconego niedopałka, niezgaszonej zapalniczki, iskry spod koła pociągu czy gorącej obudowy katalizatora samochodowego, może go spowodować piorun, bezmyślne wypalanie i wiele innych czynników. Niezależnie od tego, jaki czynnik wywołuje pożar, poza nielicznymi przypadkami (np. wybuch cysterny, zbiornika z substancją łatwopalną, czy wyładowanie atmosferyczne) rozpoczyna się on od małego pożaru ściółki.

Najczęściej spaleniu ulega jedynie przyziemna część lasu, czyli wiele części martwych np. opadłe igliwie, drobne gałęzie oraz szczególnie w uboższych siedliskach niewielka ilość roślin runa leśnego. Takie pożary stanowią większość w naszych lasach, co nie oznacza że ich szkodliwe działanie na środowisko można bagatelizować. W późniejszej części zajęć podczas prowadzenia kontrolowanych pożarów będzie możliwość zbadania temperatury jaką może uzyskać gleba na głębokości kilku centymetrów w miejscu powstania pożaru powierzchniowego. Trzeba wziąć pod uwagę, że w polskich realiach, gdzie większość lasów porasta słabe gleby bielcowe, a bogatsze siedliska leśne - trochę tylko żyzniejsze gleby płowe i brunatne, to właśnie te kilka centymetrów wierzchniej warstwy decyduje o żyzności lasu. O życiu drobnych zwierząt, także tych niedostrzegalnych nieuzbrojonym okiem. Te kilka centymetrów decyduje o ważnym etapie (to świat reducentów głównie bakterii i grzybów) obiegu wielu pierwiastków w przyrodzie, decyduje o ich dostępności dla roślin wyższych. Dlatego pożary ściółki mimo pozornie niewielkiego zasięgu powodują duże straty w życiu lokalnych biocenoz. Trzeba pamiętać, że większość organizmów żywych obumiera już w temperaturze około 50°C. Słuchacze sami oceniają podczas ćwiczeń terenowych jak łatwo gleba może uzyskać taką temperaturę.

Pożary ściółki w określonych sprzyjających warunkach mogą się przekształcić właściwie w każdy inny rodzaj pożaru. Może dojść do pożaru całkowitego jeśli na swej drodze ogień napotka większą ilość suchej materii leżącej na ściółce, po której może wspiąć się na dolne i potem wyższe piętra gałęzi szczególnie w lasach iglastych. Podobny schemat może zaistnieć w młodnikach, których gałęzie są nisko nad ziemią. Często może dojść do pożaru upraw, wówczas zniszczeniu ulegają sadzonki. Ogień z pożarów powierzchniowych w sprzyjających warunkach wilgotnościowych może opanować głębsze warstwy podglebia i przekształcić się w bardzo trudne do ugaszenia i długotrwałe pożary torfowisk. Pożar taki rzadko kiedy udaje się ugasić, z reguły gaśnie po długotrwałych opadach, lub gdy wypali się materia organiczna. Do walki stają często dziesiątki jednostek Straży Pożarnej a pożary takie potrafią objąć bardzo duże powierzchnie, powodując ogromne zadymienie, wydzielając do atmosfery znaczne ilości gazów cieplarnianych. Odradzanie się obszarów leśnych po pożarach szczególnie całkowitych i częściowych rozwija się w kierunku niekorzystnym z punktu widzenia ludzkich potrzeb, dochodzi częstokroć do znacznego zubożenia świata roślinnego i zwierzęcego, pojawienia się gatunków silnie ekspansywnych, które hamują rozwój gatunków pożądanych i pożytecznych. Także wzrastająca liczba szkodników leśnych pojawiających się na osłabionych roślinach stanowi duży problem gdyż stanowiska takie stają się miejscem początku ekspansji nowych pokoleń na tereny nieobjęte pożarami.

ĆWICZENIA TERENOWE

W drugiej części zajęć słuchacze wezmą udział w ćwiczeniach terenowych polegających na przeprowadzeniu pożarów kontrolowanych. Będą to specyficzne ćwiczenia terenowe mimo ich pozornego podobieństwa do zajęć związanych z drugim scenariuszem. Zadanie, będzie polegało na przeprowadzeniu niewielkich kontrolowanych, najlepiej podczas zajęć manewrowych OSP ewentualnie na poligonach doświadczalnych PSP na terenie Nadleśnictw. Jako, że próby te prowadzone będą na terenie leśnym lub z nim sąsiadującym, nakłada to na prowadzącego obowiązek szczególnej dbałości w przygotowaniu zajęć i zabezpieczeniu terenu przed wykonaniem prób.

Lecz mimo tych poważnie brzmiących uwag nie należy bać się przeprowadzenia tego typu zajęć. Autorka tego opracowania dokonywała takich prób w celach badawczych, w różnych rodzajach siedlisk, także w okresach wysokiego zagrożenia pożarowego.

Ważny jest rozsądek, spokój podczas wykonywania prób oraz dbałość o szczegóły. Koniecznym jest wcześniejsze poinformowanie i skorzystanie z pomocy zaprzyjaźnionych jednostek państwowej lub ochotniczej straży pożarnej. Nie chodzi o udział ogromnej cysterny, z reguły wystarcza udział lekkiego wozu strażackiego. **Oczywiście w sytuacji obowiązywania najwyższego stopnia zagrożenia pożarowego, przy skrajnie niekorzystnych warunkach meteorologicznych należy wstrzymać się z organizacją zajęć i przełożyć termin ich wykonania.** Trzeba pamiętać, że prowadzący ponosi odpowiedzialność za wszelkie zaistniałe szkody.

Pamiętać należy, że taka forma procesu dydaktycznego jest najbardziej atrakcyjna dla słuchaczy, przez co pomaga w rozwijaniu zainteresowań, wzbudza motywację do podnoszenia kwalifikacji. Nie powinno się prowadzić zajęć unikając bezpośredniego kontaktu z przyrodą.



Fot. 2 Pożar kontrolowany (Fot. Anna Prędecka)

Przygotowanie i wybór miejsca

Prawidłowy wybór miejsca umożliwi nam przeprowadzenie ciekawych i miarodajnych prób. Ponieważ celem zajęć jest zbadanie potencjalnych szkód jakie niosą za sobą pożary o różnej intensywności, o różnym obciążeniu ogniowym, konieczne będzie dokonanie pomiarów określonych parametrów, o czym obszerniej w późniejszym akapicie.

Dla wygody i bezpieczeństwa warto wybrać miejsca płaskie, zlokalizowane w części poligonu z wyższymi drzewami lub na polanach, tak aby nie dokonywać próby pod niskimi gałęziami szczególnie w lasach iglastych. Aby zajęcia miały wyższe walory edukacyjne wskazane jest przeprowadzenie dwóch pożarów o odmiennym obciążeniu ogniowym, da to bowiem możliwości porównania uzyskanych wyników i wyciągnięcia bardziej miarodajnych wniosków dotyczących potencjalnej szkodliwości określonych rodzajów dla ekosystemów leśnych.

Miejsce przeprowadzenia próby należy okopać szpadlem do warstwy mineralnej, zagłębienia wypełnić środkiem gaśniczym lub ewentualnie czystym piaskiem. Głębokość okopania i jego szerokość będzie uzależniona od rodzaju podłoża, obowiązuje tu zasada, że im bardziej sucho i im większa ilość nagromadzonej palnej materii tym te rozmiary powinny być większe. Najczęściej wystarcza okrągły obszar próby o średnicy około 1 m okopany na głębokość około piętnastu centymetrów i szerokości okopania około 20 centymetrów. Do zainicjowania pożaru należy w okresach bardziej wilgotnych można użyć denaturatu, natomiast po wypaleniu się substancji organicznej na badanej powierzchni pożar należy zagaścić przy pomocy środków gaśniczych. Warto zwrócić uwagę, aby nie przeprowadzać prób na terenie występowania torfowisk.

Istotne parametry

W czasie trwania pożarów należy dokonać pomiaru następujących parametrów:

- temperatury gleby za pomocą termopary;
- czasu trwania pożaru;
- wysokości płomieni.



Fot. 3 Dogasająca powierzchnia wykonanej próby (Fot. Anna Prędecka)

Pomiar temperatury przeprowadza się przy pomocy termopary – czyli czujnika temperatury wykorzystującego zjawisko Seebecka. Termopary odznaczają się dużą dokładnością i elastycznością konstrukcji, co pozwala na ich zastosowanie w różnych warunkach. Wadą jest mechaniczna nietrwałość, należy postąpić z czujnikiem w sposób delikatny. Zaletami termopar jest niska pojemność cieplna, niewielkie rozmiary, własne zasilanie, szeroki zakres pomiarowy, duża niezawodność oraz szybkość i łatwość przeprowadzania pomiarów. Do pomiarów można wykorzystać przenośny elektroniczny termometr z termoparą typu J (żelazowo-miedziowo-niklową) np. z zakresem temperatur od -50°C do 760°C . Średni koszt zakupu termopar, o jakości wystarczającej dla tego typu zajęć, wynosi około 90 do 300 zł. Uzyskane wyniki pomiarowe będą maksymalnie bliskie rzeczywistym, jeśli pomiaru dokonamy pod koniec trwania procesu spalania. Nasz pożar jest mały więc tak jak szybko temperatura będzie rosła, równie szybko będzie spadać po jego wygaśnięciu. Sam pomiar jest prosty, należy umieścić końcówkę elementu pomiarowego na odpowiedniej głębokości i po chwili odczytać wynik na wyświetlaczu.

Pamiętać jednak należy o zapoznaniu się z instrukcją obsługi oraz o sprawdzeniu baterii. Ważne jest aby pomiaru nie wykonywała osoba ubrana w odzież z tworzyw sztucznych i aby fragmenty odzieży nie powiewały na wietrze (szale, chusty itp.).

Czas trwania pożaru, czyli kolejny interesujący nas parametr mierzymy od momentu uzyskania trwałego zapłonu do samoczynnego wygaśnięcia płomienia.

Wysokość płomienia określamy z pewnym przybliżeniem, wystarczy posłużyć się zwykłą calówką i oczywiście ustawić ją obok pożaru, należy tu także zwrócić uwagę na względy bezpieczeństwa tak jak przy pomiarze temperatury. Wiatr zawsze może gwałtownie zmienić kierunek i skierować płomień np. na osobę dokonującą pomiaru.

Wskazane jest przeprowadzenie obok siebie dwóch pożarów, które będą różnić się tzw. obciążeniem ogniowym, czyli w naszym leśnym rozumieniu tego określenia ilością nagromadzonej na danej jednostce powierzchni substancji palnych. Obciążenie ogniowe w rzeczywistości określa się w megadżulach na jednostkę powierzchni ale nasze potrzeby nie są aż tak wysublimowane. Aby uzyskać różnice w poziomie obciążenia ogniowego sąsiadujących obszarów spalań można do jednego z nich dołożyć pewną ilość ściółki (kilka decymetrów sześciennych) z przyległego terenu. Będzie można wówczas ocenić jaki to wywrze wpływ na uzyskane wartości parametrów.

Zebrane wyniki należało będzie zebrać i umieścić w formie tabeli. Poniżej zamieszczono rzeczywiste uzyskane wyniki podczas podobnych prób.

Tabela 5. Parametry kształtujące charakterystykę pożarów kontrolowanych

POWIERZCHNIA BADAWCZA	TEMP. GLEBY DO 1 CM [°C]	TEMP. GLEBY DO 5 CM [°C]	TEMP. GLEBY DO 10 CM [°C]	CZAS TRWANIA POŻARU [MIN.]	WYSOKOŚĆ PŁOMIENI [CM]
1	270	32	12	7	15
2	450	41	18	13	22
3	410	38	16	9	32
4	240	35	14	7	30
5	360	30	10	11	25

(Warto, aby każdy słuchacz wypełnił swój egzemplarz, a po powrocie do sali zajęć będzie mógł na tej podstawie wypunktować nasuwające się wnioski)

Karta pracy nr.....

Temat zajęć

.....

.....

.....

Tabela 6. Parametry kształtujące charakterystykę pożarów kontrolowanych

POWIERZCHNIA BADAWCZA	TEMP. GLEBY DO 1 CM [°C]	TEMP. GLEBY DO 5 CM [°C]	TEMP. GLEBY DO 10 CM [°C]	CZAS TRWANIA POŻARU [MIN.]	WYSOKOŚĆ PŁOMIENI [CM]
1					
2					
3					
4					

Przebieg zajęć

1. Wyjaśnienie celu zajęć.
2. Przypomnienie zasad bezpieczeństwa.
3. Podział zadań, rozdanie kart pracy, omówienie sposobu ich wypełniania.
4. Sprawdzenie zabezpieczenia miejsca wykonania prób.
5. Wykonanie prób, dokonanie pomiarów oraz wypełnienie kart pracy.
6. Dogaszenie miejsca spalania, jego uprzątnięcie i zabezpieczenie.
7. Powrót do sali zajęć, wypunktowanie wniosków, praca samodzielna.
8. Omówienie wniosków, komentarz prowadzącego.

Podczas omawiania wyników nie wolno pominąć następujących zagadnień.

Warto wręcz pokusić się próbę ich przedyskutowania.

Zagadnienia

1. Czy temperatura na określonych głębokościach przy podobnym obciążeniu ogniowym była zbliżona w różnych typach siedlisk, czy mocniej nagrzewa się gleba bogatsza czy uboższa, bardziej piaszczysta? Jakże może to za sobą nieść skutki dla żywych organizmów oraz korzeni roślin?
2. Do jakiej głębokości podczas tak małego pożaru całkowicie zniszczone zostały formy żywe? Jak szybko w związku z tym może nastąpić ponowny rozwój form żywych do wartości sprzed pożaru? Czy szybciej nastąpi taka regeneracja w siedliskach bogatszych czy uboższych?
3. Jaki wpływ może mieć obciążenie ogniowe na wysokość płomieni? Czy może mieć to znaczenie dla szybkości rozwoju pożaru i przekształcenia się go w inny rodzaj?

Scenariusz 5

Temat: Sposoby zapobiegania występowania pożarów w lasach.

WPROWADZENIE

Należy rozpocząć zajęcia od krótkiego omówienia stosowanych w polskich lasach sposobów gospodarowania i zarządzania oraz takiego wyposażenia, które ułatwia skuteczną walkę z zaistniałym pożarem, umożliwia wczesne wykrycie oraz zapobiega powstawaniu pożarów.

Na tzw. leśną infrastrukturę przeciwpożarową składają się:

1. **Pasy przeciwpożarowe** czyli odpowiednio przygotowane i zagospodarowane fragmenty lasu, które mają za zadanie zapobiegać rozprzestrzenianiu się ognia oraz ułatwić walkę z nim. Stosuje się różne typy pasów, które wymienione są w §10 pkt.1 rozporządzenia Ministra Środowiska, określono je pierwszymi literami alfabetu. W niektórych przypadkach można stosować kombinacje różnych typów pasów.
 - **pas przeciwpożarowy typu A** - oddzielający las od dróg publicznych, dróg dojazdowych niebędących drogami publicznymi do zakładu przemysłowego lub magazynowego, obiektów magazynowych i użyteczności publicznej pas gruntu o szerokości 30 m, przyległy do granicy pasa drogowego albo obiektu, pozbawiony martwych drzew, leżących gałęzi i nieokrzesanych ściętych lub powalonych drzew;
 - **pas przeciwpożarowy typu B** - oddzielający las od parkingów, zakładów przemysłowych i dróg poligonowych pas gruntu o szerokości 30 m, przyległy do granicy obiektu albo drogi, spełniający wymogi, o których mowa w pkt. 1, z tym że w odległości od 2 do 5 m od granicy obiektu albo drogi zakłada się bruzdę o szerokości 2 m oczyszczoną do warstwy mineralnej; bruzdę może stanowić inna powierzchnia pozbawiona materiałów palnych;

- **pas przeciwpożarowy typu C** - oddzielający las od obiektów na terenach poligonów wojskowych pas gruntu o szerokości od 30 do 100 m, przyległy do granicy obiektu, spełniający wymogi, o których mowa w pkt. 1, z tym że bezpośrednio przy obiekcie zakłada się bruzdę o szerokości od 5 do 30 m oczyszczoną do warstwy mineralnej;
 - **pas przeciwpożarowy typu D** - rozdzielający duże zwarte obszary leśne pas gruntu o szerokości od 30 do 100 m, spełniający wymogi, o których mowa w pkt. 1, z bruzdą o szerokości od 3 do 30 m oczyszczoną do warstwy mineralnej; pasy rozdzielające zwarte obszary leśne zakłada się wzdłuż wytypowanych dróg, umożliwiających prowadzenie działań ratowniczych, a drzewostany na tym pasie muszą mieć udział ponad 50% gatunków liściastych.
2. Bazy sprzętu do gaszenia pożarów, które organizuje się w nadleśnictwach i parkach narodowych na każde 10 000 ha lasu, wyposażone są w odpowiedni sprzęt (np.: łopaty, hydronetki, gaśnice, pługi, samochody) w zależności od kategorii zagrożenia pożarowego.
 3. Punkty obserwacyjne zwane także dostrzegalniami są to wieże lub stanowiska obserwacyjne usytuowane na obiektach lub wzniesieniach, pozwalające na prowadzenie obserwacji w promieniu co najmniej 10 km. Punkty te są odpowiednio wyposażone tak, by umożliwiały skuteczne wykrywanie i alarmowanie o zaistniałym pożarze.
 4. Drogi leśne, wykorzystywane są jako dojazdy pożarowe, które mają umożliwiać dojazd sprzętu, także ciężkiego jak najbliżej miejsca prowadzonej akcji gaśniczej. Drogi te w myśl obowiązujących przepisów muszą być oznakowane i utrzymane w sposób zapewniający ich przejezdnosć.
 5. Punkty czerpania wody, czyli miejsca, w których jest stały dostęp do wody dla celów akcji gaśniczych. Czasem rolę takiego punktu spełnia naturalny lub sztuczny zbiornik wody stojącej, rzeka, która zapewnia nawet w okresie suszy odpowiednio wysoki poziom wody, ale może to być także studnia o wydajności nie mniejszej niż 10 dm³/s. Ważne jest odpowiednie oznakowanie takiego punktu i przejezdnosć drogi do niego prowadzącej.

ĆWICZENIA TERENOWE

Powyższy wykład można przeprowadzić w sali zajęć lub jeśli droga do miejsc, które chcemy pokazać młodzieży jest dość długa także w drodze na nie. Jak już wcześniej wspomniano naoczne sprawdzenie zastosowań teorii w praktyce znacznie lepiej pozostaje w pamięci słuchaczy niż tylko suchy przekaz słowny, nawet ten najbardziej urozmaicony. Dlatego dobry pedagog planując cykl zajęć zwraca uwagę na możliwość przeprowadzenia zajęć terenowych, zobrazowania wcześniej przekazanej wiedzy w praktyce.

Dzisiejsze zajęcia przeprowadzone będą w formie pieszej wycieczki. Jeżeli w najbliższej okolicy nie ma większości koniecznych do zaprezentowania „eksponatów”, należy uwzględnić w planowaniu zajęć dojazd autobusem w interesujące nas miejsca. Do dyspozycji uczestników muszą być materiały informacyjne.

Osoba prowadząca przygotowuje ćwiczenia terenowe, które mają na celu zaznajomienie słuchaczy z „leśną infrastrukturą przeciwpożarową” tzn. punktami czerpania wody, dostrzegalniami, siecią dróg dojazdowych i pożarowych, pasami ppoż. itd., które umożliwiają skuteczną walkę z pożarami. Słuchacze powinni mieć możliwość obserwacji pasów biologicznych, dokonania pomiarów ich szerokości oraz wysłuchania informacji osoby prowadzącej na temat palności drzewostanów i wszelkich zabiegów hodowlanych uodparniających las na zagrożenie pożarowe.

Zajęcia te jak mało które, wymagają starannego przygotowania teoretycznego, przeprowadzenia przez prowadzącego wizji lokalnej miejsc, które będzie chciał zaprezentować słuchaczom. Od młodzieży także należy wymagać więcej tzn. starannej obserwacji, dociekliwości i skrupulatności. Podczas zajęć młodzież otrzyma zadania polegające na dokonaniu obserwacji i pomiarów. Planując zajęcia prowadzący powinien uwzględnić możliwy do zagospodarowania czas a co za tym idzie sprawdzić odległości pomiędzy interesującymi nas miejscami oraz realny czas jej pokonania (inaczej będzie na równinach w lesie o rzadkim podszycie, a inaczej w terenie wyżynnym lub górskim).

Ważne, aby prowadzący bezproblemowo rozpoznawał podstawowe gatunki roślin: drzew, krzewów jak i krzewinek spotykanych w lasach zwłaszcza te nasadzone przez służby leśne w pasach biologicznych. Jeśli czas na to pozwala możemy wyposażyć słuchaczy w klucze do oznaczania roślin, co powinno uatrakcyjnić zajęcia. Warto wyposażyć młodzież w tekst rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 marca 2006 r. ze zmianami, w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów wraz z dostępnymi załącznikami.

W skrócie poniżej zebrane są ważniejsze etapy naszych zajęć, jednak ze względu na ich specyfikę mogą one być mocno zmodyfikowane przez prowadzącego. Nie na każdym terenie będzie możliwość obserwacji wszystkiego co leży w zakresie naszego zainteresowania, ale może da się np. zorganizować wycieczkę do lesnej bazy lotniczej.

1. Przygotowania:

- a) Wyznaczanie czasu, dobór miejsca i opracowanie trasy;
- b) Umówienie jeśli to możliwe spotkań z gośćmi planowanych zajęć np. członkami patroli obserwacyjnych, osobami odpowiedzialnymi z konserwacji pasów przeciwpożarowych;
- c) Wizja lokalna;
- d) Przygotowanie pomocy: taśmy miernicze, klucze do oznaczania roślin, tekst rozporządzenia;
- e) Organizacja i podział słuchaczy na zespoły, ustalenie zadań.

2. Obserwacja w terenie:

- a) Obserwacja interesujących obiektów;
- b) Dokonywanie stosownych pomiarów;
- c) Rozpoznawanie i oznaczanie gatunków;
- d) Zapis obserwacji w kartach pracy;
- e) Rozmowa z osobami odpowiedzialnymi za obsługę i konserwację interesujących nas obiektów.

3. Opracowanie zebranych wyników:

- a) Analiza rozmieszczenia zaobserwowanych obiektów o znaczeniu przeciwpożarowym;
- b) Analiza gatunków roślin i ich rozmieszczenia i zagęszczenia w obrębie pasów biologicznych;
- c) Wnioskowanie po rodzaju zaobserwowanych obiektów, czy las w którym prowadzone były obserwacje przynależy do I, II czy III kategorii zagrożenia pożarowego.

Taki rodzaj zajęć terenowych stwarza dla prowadzącego możliwość wpływania na słuchaczy, także w kwestii właściwego zachowania się w lesie, odpowiedzialności za środowisko, rozwijania wrażliwości w obcowaniu z przyrodą. Można także powiązać zajęcia z wyrobieniem umiejętności korzystania z mapy wraz z naniesionymi na nią stanowiskami obserwacyjnymi oraz posługiwaniem się kompasem. Takie umiejętności przydadzą się przyszłym leśnikom, strażakom oraz miłośnikom i obserwatorom przyrody.

Możliwy do uzyskania efekt zajęć będzie bardzo zależał od staranności sporządzanych notatek, dlatego ważne, aby prowadzący szczegółowo omówił ze słuchaczami sposób ich prowadzenia. Poniżej przedstawiono proponowany wygląd karty pracy, oczywiście do ewentualnej adaptacji.

Karta pracy grupa nr.....

Temat zajęć

Obserwacja leśnej infrastruktury przeciwpożarowej na terenie nadleśnictwa

1. Punkty czerpania wody - liczba punktów, zagęszczenie, orientacyjna ilość możliwej do pobrania wody, łatwość dojazdu ciężkiego sprzętu

.....
.....
.....
.....

2. Dostrzegalność - liczba zaobserwowanych wież, rodzaj i ukształtowanie tereny w którym są zlokalizowane, oraz potencjalny obszar obserwacji

.....
.....
.....

3. Drogi dojazdowe - gęstość rozmieszczenia, szerokość napotkanych dróg, rodzaj nawierzchni

.....
.....
.....

4. Pasy biologiczne – czy zostały zaobserwowane, jaką miały szerokość, dominujące rośliny oraz ich orientacyjna liczba na jednostce powierzchni, zaobserwowane prawidłowości w usytuowaniu określonych roślin w terenie, zaobserwowane pasy gleby zmineralizowanej (przeoranej)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Liczba i gęstość rozmieszczonych tablic z telefonicznymi numerami alarmowymi

.....

6. Liczba i gęstość rozmieszczenia bezpiecznych leśnych parkingów dla zmotoryzowanych

.....

.....

7. Spotkane osoby odpowiedzialne za obserwowane obiekty

.....

.....

.....

.....

.....

8. Inne obserwacje poczynione w związku z tematem zajęć

.....

.....

.....

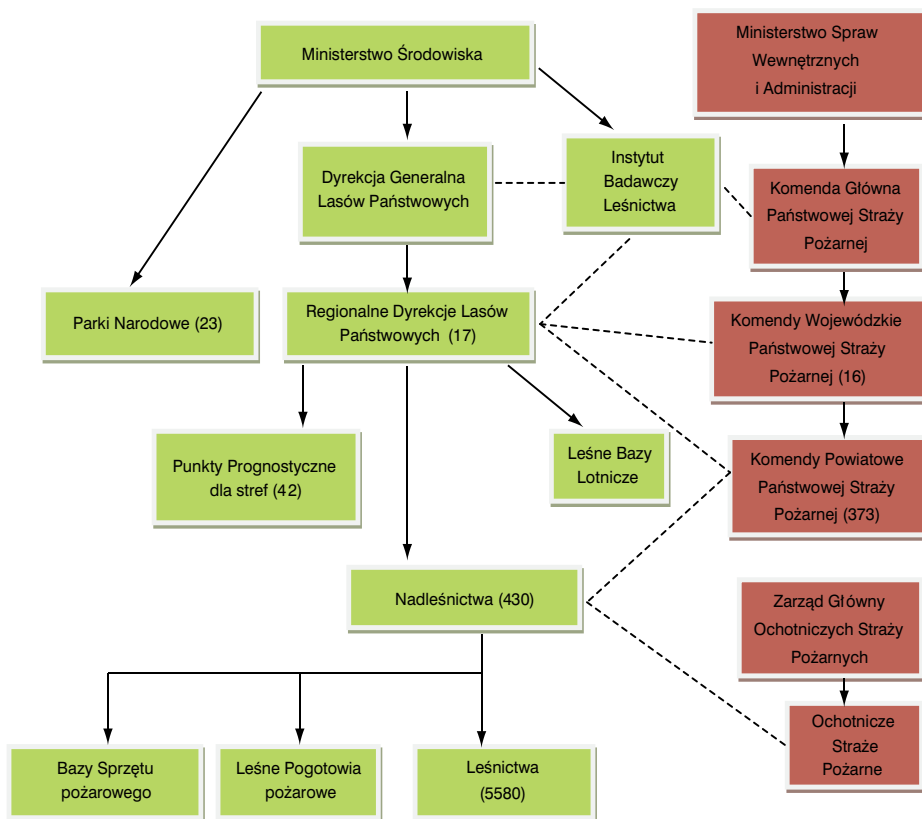
.....

Scenariusz 6

Temat: Organizacja ochrony przeciwpożarowej lasów.

Organizacyjno-techniczne przygotowanie obszarów leśnych na wypadek pożarów.

WPROWADZENIE



SCHEMAT 1. SCHEMAT FUNKCJONOWANIA SYSTEMU OCHRONY PRZECIWOPOŻAROWEJ LASÓW W JEDNOSTKACH LASÓW PAŃSTWOWYCH I PARKACH NARODOWYCH

W POLSCE

Bieżące zajęcia warto rozpocząć od wyświetlenia powyższego schematu, co ułatwić powinno jego omówienie oraz unaocznici słuchaczom jak złożona jest ta struktura. Taka sieć wzajemnych powiązań wpływa na zabezpieczenie pożarowe polskich lasów.

Każdy stopień tej struktury jest ważny i każda instytucja ma tu swe jasno sprecyzowane zadania. Nie ma oczywiście potrzeby wymagać pełnego pamięciowego opanowania zagadnienia, gdyż struktura ta jak każda inna może podlegać modyfikacjom. Najistotniejsze jest tu przekazanie ogólnej prawidłowości, w myśl której Straż Pożarna gasi a służby leśne umożliwiają to gaszenie.

Dla pewnego porządku należy jednak uściślić jakie są najważniejsze zadania wybranych instytucji w zakresie ochrony ppoż.

Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych spełnia funkcje decyzyjno-kontrolne w skali całego kraju przez co rozumiemy dysponowanie funduszami, koordynowanie działań lotniczych, pracy sieci radiotelefonicznej oraz kategoryzowanie Regionalnych Dyrekcji Lasów Państwowych (RDLP). Niższy szczebel w tej strukturze czyli RDLP odpowiada przede wszystkim za organizowanie Punktów Alarmowo-Dyspozycyjnych, oraz prace koordynacyjne w ramach nadzorowanego terenu tzn. prognozowanie zagrożenia pożarowego, obserwacja terenów leśnych z udziałem leśnych baz lotniczych jak również koordynowanie samej akcji gaśniczej. Z kolei nadleśnictwa spełniają podobne funkcje do wymienionych powyżej lecz na mniejszą skalę to znaczy na podległym sobie terenie. Mają więcej pracy bezpośrednio wpływającej na jakość walki z ewentualnym pożarem gdyż to one odpowiadają za stan leśnej infrastruktury pożarowej tzn. pasy przeciwpożarowe, drogi pożarowe, punkty czerpania wody, dostrzegalnie, tablice ostrzegawczo-informacyjne, oraz bazy sprzętu gaśniczego. Nadleśnictwa odpowiadają także za współpracę z Komendami Powiatowymi PSP oraz jednostkami Ochotniczych Straży Pożarnych, które często jako pierwsze zjawiają się na terenie pożaru.

Do głównych zadań każdego leśnictwa w interesującym nas zakresie należy głównie prowadzenie prac hodowlanych, udział w akcjach gaśniczych oraz zabezpieczanie terenów pożarzysk. Jak widać z wymienionych pokrótce funkcji jest to ogrom przede wszystkim pracy prewencyjnej, która musi być wykonana i pochłania ogromne środki w skali kraju. Niestety wiąże się to z utrzymującą się liczbą podpałów na terenie polskich lasów. Warto wspomnieć kilka słów o leśnych bazach lotniczych, które odgrywają dużą rolę z racji szybkości, z jaką mogą podjąć działania rozpoznawczo-prewencyjne oraz ogromnego obszaru jaki są w stanie patrolować samoloty. Przyjmuje się, że promień działania bazy dochodzi do 50 kilometrów, co w oczywisty sposób wykracza poza naziemne metody obserwacji.

PRACA INDYWIDUALNA

W tej części zajęć należy pozwolić młodzieży na pracę samodzielną i rozwiązanie poniższego testu, aby sami słuchacze mogli przekonać się, jak zrozumieli omówione zagadnienia.

TEST WYBORU

1. Za zorganizowanie Punktów Alarmowo-Dyspozycyjnych (PAD) odpowiedzialna jest następująca instytucja:
 - a) Leśnictwo;
 - b) Państwowa Straż Pożarna;
 - c) Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych i Nadleśnictwa.
2. Za koordynację działań regionalnych sieci łączności radiotelefonicznej odpowiedzialna jest:
 - a) Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych;
 - b) Telekomunikacja Polska;
 - c) Nadleśnictwo.

3. Prace hodowlane w zakresie ochrony przeciwpożarowej prowadzi:
 - a) Leśnictwo;
 - b) Nadleśnictwo;
 - c) Instytut Badawczy Leśnictwa.
4. Prognozowanie rozprzestrzeniania się pożarów spoczywa na:
 - a) Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych;
 - b) Nadleśnictwie;
 - c) jednostkach ratowniczo-gaśniczych PSP.
5. Do zadań Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych należy:
 - a) prowadzenie zakazu wstępu do lasu;
 - b) szacowanie szkód i sprawozdawczość;
 - c) analiza zagrożenia pożarowego obszarów leśnych i prowadzenie; centralnego banku ochrony przeciwpożarowej lasów.
6. Do zadań Nadleśnictwa należy:
 - a) konserwacja pasów przeciwpożarowych, dróg pożarowych oraz punktów czerpania wody;
 - b) udział w akcjach i zabezpieczenie pożarzystk;
 - c) organizacja i koordynacja działalności propagandowej.
7. Opracowywanie codziennych map zagrożenia pożarowego przygotowuje:
 - a) Instytut Badawczy Leśnictwa;
 - b) Leśnictwo;
 - c) punkty prognostyczne.
8. W skład sieci obserwacyjno-alarmowej nie wchodzi:
 - a) punkty zaopatrzenia wodnego;
 - b) patrole przeciwpożarowe piesze i lotnicze;
 - c) punkty alarmowo-dyspozycyjne.

9. Do gaszenia pożarów w lasach stosuje się:
- a) sprzęt ręczny - szpadle, motyki, siekiery, piły mechaniczne, gaśnice;
 - b) samochody gaśnicze i samoloty, cysterny na wodę;
 - o dużej pojemności;
 - c) obie odpowiedzi są prawidłowe.
10. Miejsce pożaru ustala się na podstawie informacji otrzymanej co najmniej :
- a) z dwóch dostrzegalni;
 - b) z trzech dostrzegalni;
 - c) z jednej dostrzegalni.
11. Skuteczność działań przy gaszeniu pożarów lasu warunkują:
- a) stan dróg pożarowych;
 - b) środki gaśnicze i sprzęt pożarniczy;
 - c) zaopatrzenie wodne;
 - d) wszystkie odpowiedzi są prawidłowe.
12. Leśnictwo nie odpowiada za:
- a) szkolenie stanowiskowe pracowników sezonowych i dorywczych;
 - b) wprowadzenie zakazu wstępu do lasu;
 - c) udział w akcji gaśniczej i zabezpieczenie pożarzysk.

KATEGORIE ZAGROŻENIA POŻAROWEGO

W tej części zajęć należy przejść do omówienia zagadnień związanych z nadawaniem właściwej kategorii zagrożenia pożarowego.

Zaliczenie lasów do określonej kategorii zagrożenia pożarowego dokonuje się dla obszaru każdego nadleśnictwa i parku narodowego w celu opracowania strategii długofalowych działań z zakresu profilaktyki oraz przygotowania organizacyjno-technicznego do gaszenia pożarów. Podstawą prawną stanowi w tym przypadku Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 marca 2006 r. w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego w lasach (Dz. U. nr

58, poz. 405 z dnia 7 kwietnia 2006 r. znowelizowane rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2010 r. Dz. U. 137 poz.923).

Kategoria zagrożenia pożarowego lasów obejmuje lasy o podobnym poziomie podatności na pożar, ustalonym na podstawie częstotliwości występowania pożarów, warunków drzewostanowych i klimatycznych oraz czynników antropogenicznych.

Zaliczenie lasów do kategorii zagrożenia pożarowego dokonuje się dla obszaru każdego nadleśnictwa albo parku narodowego w planach urządzenia lasu albo planach ochrony parku narodowego, na podstawie sumy punktów odpowiadających:

1. średniej rocznej liczbie pożarów lasu w okresie ostatnich 10 lat przypadających na 10 km² powierzchni leśnej (P_p);
2. udziałowi procentowemu powierzchni drzewostanów rosnących na siedliskach boru suchego, boru świeżego, boru mieszanego świeżego, boru wilgotnego, boru mieszanego wilgotnego i lasu łęgowego (P_d);
3. średniej wilgotności względnej powietrza (pomiar z wysokości 0,5 m) i procentowego udziału dni z wilgotnością ściółki mniejszą od 15% o godzinie 9:00 (P_k);
4. średniej liczbie mieszkańców przypadających na 0,01 km² powierzchni leśnej (P_a).

Liczbę punktów odpowiadającą średniej rocznej liczbie pożarów lasu w okresie ostatnich 10 lat przypadających na 10 km² powierzchni leśnej wylicza się według następującego wzoru:

$$P_p = 12,5 \log (11,2 G_p + 0,725) + 1,5$$

gdzie:

G_p – średnia liczba pożarów lasu w okresie ostatnich 10 lat przypadająca na 10 km² powierzchni leśnej na klasyfikowanym obszarze.

Jeżeli obliczony wynik jest większy od 24, należy przyjąć wartość 24.

Liczbę punktów odpowiadającą udziałowi procentowemu powierzchni drzewostanów rosnących na siedliskach boru suchego, boru świeżego, boru mieszanego świeżego, boru wilgotnego, boru mieszanego wilgotnego i lasu łęgowego wylicza się według następującego wzoru:

$$P_d = 0,1 U_s$$

gdzie:

U_s – suma udziałów procentowych powierzchni drzewostanów rosnących na siedliskach boru suchego, boru świeżego, boru mieszanego świeżego, boru wilgotnego, boru mieszanego wilgotnego i lasu łęgowego w całkowitej powierzchni drzewostanów na klasyfikowanym obszarze.

Liczbę punktów odpowiadającą średniej wilgotności względnej powietrza (pomiar z wysokości 0,5 m) i procentowego udziału dni z wilgotnością ściółki mniejszej od 15% o godzinie 9:00 wylicza się według następującego wzoru:

$$P_k = 0,221 U_{ds} - 0,59 W_p + 45,1$$

gdzie:

W_p – średnia wilgotność względna powietrza o godzinie 9:00,

U_{ds} – udział procentowy dni z wilgotnością ściółki o godzinie 9:00 mniejszą od 15%.

Do obliczeń należy przyjąć średnie wartości z ostatnich 5 lat dla okresów, w których wykonywana była prognoza zagrożenia pożarowego lasu na podstawie danych z najbliższych punktów pomiarowych sieci prognostycznej.

Jeżeli obliczony wynik jest większy od 9, należy przyjąć wartość 9.

Liczbę punktów odpowiadającą średniej liczbie mieszkańców przypadających na 0,01 km² powierzchni leśnej wylicza się według następującego wzoru:

$$P_a = 2,46 \log (0,0461 G_z) + 5,16$$

gdzie:

G_z – średnia liczba mieszkańców przypadających na 0,01 km² powierzchni leśnej na klasyfikowanym obszarze.

Jeżeli obliczony wynik jest większy od 7, należy przyjąć wartość 7.

Następnie sumuje się wszystkie otrzymane parametry (od 1 do 4), porównuje się otrzymane wartości z przyjętymi kryteriami i nadaje się kategorii zagrożenia pożarowego dla analizowanego nadleśnictwa, według wzoru:

- ≥ 25 punktów – las zalicza się do I kategorii zagrożenia pożarowego,
- 16 - 24 punktów – las zalicza się do II kategorii zagrożenia pożarowego,
- ≤ 15 punktów – las zalicza się do III kategorii zagrożenia pożarowego.

Na podstawie sumy punktów określone są wymagania wyposażenia nadleśnictwa lasu w techniczne i organizacyjne środki walki z pożarami. Interpretując wyniki zadań skorzystaj z powyższego rozporządzenia. Przed zajęciami należy wydrukować ten tekst w odpowiedniej liczbie egzemplarzy tak, aby każda para uczestników mogła na jego podstawie zinterpretować uzyskane wyniki.

ZADANIA (rozwiąż w parach)

Określ kategorię zagrożenia pożarowego dla hipotetycznego nadleśnictwa, a następnie przedstaw adekwatne do kategorii zabezpieczenie w środki techniczne skuteczne w akcji gaśniczej.

Zadanie 1.

$$P_p = 7$$

$$P_k = 6$$

Udział % powierzchni drzewostanów wynosi: $BM_{sw} = 28,4$; $BM_w = 0,7$;

$$B_{sw} = 37,6$$

$$U_s = 28,4 + 0,7 + 37,6 = 66,7$$

$$P_d = 0,1 U_s$$

$$P_d = 6,67$$

$$G_z = 4$$

$$P_a = 2,46 \log (0,0461 \times 4) + 5,16 = 3,35$$

$$P_p + P_k + P_d + P_a$$

$$7 + 6 + 6,67 + 3,35 = 23,02 \approx 23$$

Odp. Nadleśnictwo zaliczamy do II kategorii zagrożenia pożarowego.

Zadanie 2.

$$P_p = 28$$

$$P_k = 3$$

Udział % powierzchni drzewostanów wynosi: $BM_{św} - 25,4$; $BM_w - 4,0$; $L_i - 0,1$

$$U_s = 25,4 + 4,0 + 0,1 = 29,5$$

$$P_d = 0,1 U_s$$

$$P_d = 2,95$$

$$G_z = 2$$

$$P_a = 2,46 \log (0,0461 \times 2) + 5,16 = 2,61$$

$$P_p + P_k + P_d + P_a$$

$$28 + 3 + 2,95 + 2,61 = 36,6 \approx 37$$

Odp. Nadleśnictwo zaliczamy do I kategorii zagrożenia pożarowego.

Zadanie 3.

$$P_p = 2$$

$$P_k = 4$$

Udział % powierzchni drzewostanów wynosi: $BM_{św} - 32,1$; $B_w - 0,8$; $B_s - 0,1$

$$U_s = 32,1 + 0,8 + ,01 = 33$$

$$P_d = 0,1 U_s$$

$$P_d = 3,3$$

$$G_z = 6$$

$$P_a = 2,46 \log (0,0461 \times 6) + 5,16 = 3,78$$

$$P_p + P_k + P_d + P_a$$

$$2 + 4 + 3,3 + 3,78 = 13,08 \approx 14$$

Odp. Nadleśnictwo zaliczamy do III kategorii zagrożenia pożarowego.

.

Scenariusz 7

Temat: Wpływ pożarów lasów na globalne ocieplenie. Problem zmian klimatycznych i utrata różnorodności biologicznej.

WPROWADZENIE

Należałoby na samym początku spotkania zadać słuchaczom pytanie, co do słuszności pierwszego członu tematu zajęć. Czy można w ogóle mówić o wpływie pożarów lasu na globalne ocieplenie, czy raczej o wpływie globalnego ocieplenia na wzrost liczby pożarów w lasach. Który kierunek myślenia przeważy wśród słuchaczy. Możesz się szybko zorientować na co położyć większy nacisk na zajęciach i jakie aspekty bardziej wyeksponować. Słuchacze mają już sporą wiedzę zdobytą podczas poprzednich spotkań i możesz pozwolić im podyskutować na te tematy.

Jednym z wniosków powinna być opinia, iż mamy tu do czynienia z samonakręcającym się mechanizmem, bo globalne ocieplenie powoduje wzrost liczby pożarów, ale rosnąca liczba pożarów przyczynia się do postępów globalnego ocieplenia. Niewielki pożar nie ma siły oddziaływania, która zmieni jakiegokolwiek statystyki dotyczące stężenia gazów cieplarnianych. Suma niewielkich pożarów np. stu tysięcy zapewne da efekt zauważalny przez urządzenia pomiarowe. Oczywiście zdarzają się katastrofalne pożary np. buszu w Australii, torfowisk w Rosji czy lasów w Stanach Zjednoczonych, Grecji, które na długo pogarszają warunki życia ludzi na bardzo dużym obszarze, w wyniku których do atmosfery dostają się znaczne ilości gazowych zanieczyszczeń, które nawet pojedynczo stanowią duże obciążenie dla środowiska. Trudno określić jednoznacznie co jest ważniejsze dla środowiska i człowieka, czy to co zostanie wyemitowane do atmosfery w wyniku pożaru lasu, czy raczej to co mogłoby powstać w procesie fotosyntezy. Tzw. utracone pożytki czyli ilość tlenu którą mógłby wyprodukować każdy hektar spalonego lasu i ilości dwutlenku węgla które mógłby pochłoniąć oraz o inne aspekty korzystnego wpływu na środowisko.

Czym zatem jest owo globalne ocieplenie, czy tylko wymysłem szalonych naukowców, którzy chcą zaistnieć w światku naukowym, czy rzeczywistym problemem, na opanowanie którego jak niektórzy twierdzą jest już za późno.

W najczęściej słyszanych definicjach pod pojęciem globalnego ocieplenia rozumieć należy sukcesywne podwyższanie się średniej temperatury atmosfery w warstwie przylegającej do powierzchni ziemi oraz temperatury oceanów w warstwach wierzchnich, które człowiek zaobserwował od około połowy XX wieku. Oczywiście rewolucja przemysłowa spowodowała znacznie wcześniej stały wzrost emisji różnorodnych, szkodliwych gazów do atmosfery, jednak zdolności buforujące atmosfery potrafiły dość długo równoważyć ten wpływ. Nie istotne jest w tym miejscu spieranie się o to o ile wzrosła temperatura, ważne tak naprawdę jest to, czy będzie dalej rosnąć i jaki pułap może uzyskać. Czy to rzeczywiście „nasza” zasługa czy fragment naturalnego cyklu planety Ziemi? Wiadomo, że emisja gazów cieplarnianych mimo istnienia tzw. protokołu z Kiotu (który zobowiązuje kraje do ograniczenia emisji szkodliwych zanieczyszczeń) będzie rosła. Większość z największych trucielei (Chiny, USA, Indie, Brazylia) w znacznym stopniu ignoruje te postanowienia powołując się, że w historii istnienia Ziemi naturalnie przeplatały się zarówno okresy glacialne jak i interglacialne. Cały teren dzisiejszej Polski był pod lodem lub w klimacie wilgotniejszym i cieplejszym niż obecnie, a przecież wpływ człowieka był nieistotny. Przeciwnicy protokołu podkreślają, że chodzi tu o interes, jakim jest handel limitami emisji dwutlenku węgla. Istnieją fakty, z którymi dyskutować trudno, wzrastająca ilość gwałtownych zjawisk atmosferycznych, szybki wzrost średniej temperatury, intensywne rozmarzanie lodowców oraz terenów wiecznej zmarzliny poza niewielkimi stosunkowo częściami Antarktydy oraz południowych skrajów Ameryki Południowej. Wrosta także uwalnianie metanu z terenów wiecznej zmarzliny szczególnie z terenów Syberii.

Naukowcy się spierają ale dla nas nie najważniejsza powinna być kwestia, które opcje przeważą, ważne że na pewno nie zaszkodzimy atmosferze ziemskiej. Gdy zaczniemy o nią dbać, komfort życia w czystej atmosferze będzie wyższy. Musimy też pamiętać, że przygotowujemy środowisko życia naszym dzieciom i wnukom. Każdy świadomy obywatel może we własnym zakresie przyczynić

się do ograniczenia emisji szkodliwych substancji, pytanie tylko co to za substancje. Wyjaśnijmy teraz pokrótce w jaki sposób człowiek może przyczynić się do wzrostu efektu cieplarnianego. Swym działaniem możemy wpływać na wzrost emisji niektórych gazów, zwanych cieplarnianymi do atmosfery. Dla porządku można przytoczyć często stosowaną definicję mówiącą, iż gazami cieplarnianymi (szklarniowymi) nazywamy te składniki atmosfery ziemskiej, które dzięki swoim własnościom fizykochemicznym mają zdolność zatrzymywania energii słonecznej w obrębie atmosfery ziemskiej. Wpływ gazu na efekt cieplarniany zależy od zdolności pochłaniania promieniowania podczerwonego i ilości tego gazu w atmosferze. Metan, który silniej niż dwutlenek węgla pochłania promieniowanie podczerwone, ma mniejszy wpływ na efekt cieplarniany, gdyż jego ilość w atmosferze jest mniejsza. Do gazów cieplarnianych zaliczane są najczęściej: para wodna, dwutlenek węgla (CO_2), metan (CH_4), freony (CFC), ozon (O_3), podtlenek azotu (N_2O) i inne gazy przemysłowe (HFC, PFC, SF_6). Większość powyższych składników naturalnie występuje w atmosferze i wpływ człowieka nie ma tu aż tak dużego znaczenia. Działalność ludzka wpływa na zmiany stężenia substancji wytwarzanych w wyniku procesów przemysłowych i uwalnianych do środowiska.

Do naturalnych źródeł emisji gazów cieplarnianych zalicza się:

- aktywność wulkaniczną (emisje gazów; wielkości emisji gazów wulkanicznych różnią się znacznie w czasie);
- aktywność biologiczną flory i fauny;
- rozmarzająca wieczna zmarzlina (uwalnianie dużych ilości metanu – ze zjawiskiem tym mamy do czynienia np. na terenie Syberii).

Do źródeł emisji powodowanych działalnością człowieka zalicza się:

- spalanie paliw kopalnych;
- niektóre procesy przemysłowe np. produkcja cementu;
- użytkowanie łądu, szczególnie wylesianie lasów równikowych;
- rolnictwo;
- chów bydła.

PRACA W GRUPACH

PLAKAT

W tej części zajęć słuchacze podzieleni na małe grupy (4-6 osobowe) otrzymują zadanie przygotowania i wykonania dowolną techniką plakatu i hasła związane-go z omawianym zagadnieniem.

Wskazane jest tak dobrać skład poszczególnych grup, by w każdej z nich znalazł się ktoś z minimalnym talentem plastycznym. Nie powinno być problemu z wyborem tematyki, ale poniżej jest propozycja kilku „awaryjnych” zagadnień.

- kwestia spalania śmieci w przydomowych kotłowniach;
- usuwanie „elektrośmieci” w sposób właściwy;
- dbałość o właściwą kondycję lasu (wylesianie);
- używanie produktów produkowanych czystymi ekologicznie technikami;
- korzystanie z samochodów prywatnych a komunikacja masowa.

Mimo tego że plakat jest techniką, która powinna trafiać do odbiorcy przy pomocy różnych środków wyrazu i stosując różne techniki, wskazane byłoby aby szczególnie podczas tych zajęć kształtować prawidłowe postawy proekologiczne, dlatego sugerujemy używanie szarego papieru w miejsce białego rozjaśnianego chemicznie, oraz ołówków i węgla w miejsce flamastrów, markerów, długopisów. Na koniec słuchacze mogą wybrać najlepszy projekt.

Kilka rad jakie trzeba przekazać słuchaczom przygotowującym plakat:

- nadrzędny cel to zwrócenie i skupienie uwagi potencjalnego widza na treści, którą plakat promuje;
- zaplanuj jakie informacje chcesz przekazać, unikaj zbyt dużej ich ilości;
- należy wyzwolić swoją wyobraźnię i odrzucić wszelkie schematy myślowe, masz dotrzeć do osób, które mogą myśleć inaczej;
- można w tym celu stosować różne rodzaje form graficznych, symboliki oraz gry kontrastów i odcieni, a także przekaz dosłowny lub abstrakcyjny;

- tworząc projekt stosuj nie tylko formy czysto graficzne wykonane własnoręcznie (rysunek, malunek, napisy), ale także np. fotografie, elementy wycinane, fragmenty ususzonych roślin.

PRACA INDYWIDUALNA

Zajęcia warto zakończyć krótkim testem.

- Skutkiem efektu cieplarnianego jest:
 - a) topnienie lodowców;
 - b) docieranie promieni ultrafioletowych do powierzchni Ziemi;
 - c) przyspieszenie procesu starzenia skóry i choroby wzroku.
- Do gazów cieplarnianych zaliczamy przede wszystkim:
 - a) chlor, tlen, jod;
 - b) dwutlenek węgla, metan, tlenki azotu;
 - c) wodór, argon, ksenon.
- Udział metanu w składzie gazów cieplarnianych wynosi:
 - a) 6%;
 - b) 80%;
 - c) 18%.
- Nasilenie efektu cieplarnianego to zjawisko, do którego przyczynia się:
 - a) aktywność biologiczna flory i fauny, produkcja cementu;
 - b) wycinanie lasów, wulkany, chów zwierząt;
 - c) wycinanie lasów i spalanie wysokoenergetycznych paliw kopalnych;
 - d) wszystkie odpowiedzi są prawdziwe.
- Naturalnymi źródłami gazów cieplarnianych są:
 - a) wulkany;
 - b) falowanie oceanów;
 - c) promieniowanie kosmiczne.

6. Udział dwutlenku węgla w składzie gazów cieplarnianych wynosi:
- a) 12%;
 - b) 29%;
 - c) 50%.
7. Wydzielany do atmosfery dwutlenek siarki jest przyczyną powstawania:
- a) kwaśnych deszczy;
 - b) efektu cieplarnianego;
 - c) dziury ozonowej.
8. Najważniejsze źródła freonów to:
- a) przemysł;
 - b) rolnictwo;
 - c) wulkany.

Scenariusz 8

Temat: Różnorodność siedlisk leśnych. Obszary Natura 2000.

WPROWADZENIE

Na początku spotkania należy ujednolicić stosowaną terminologię, co powinno ułatwić zrozumienie omawianych później zagadnień.

Z biologicznego punktu widzenia **siedliskiem** nazywamy zespół czynników abiotycznych (klimatyczno-glebowych), niezależnych od biocenozy, które panują w określonym miejscu, działających na rozwój poszczególnych organizmów, ich populację lub całą biocenozę. Siedlisko określa warunki istnienia zajmujących je typów zbiorowisk roślinnych i związanych z nimi zgrupowań zwierzęcych. Siedlisko danego gatunku to przestrzeń, w której ten gatunek występuje. Często w literaturze można spotkać określenie habitat, które z reguły uznawane jest za termin równoważny.

Leśnicy stosują często krótszą definicję: **siedlisko** to zespół czynników klimatycznych i glebowych danej biocenozy, które kształtują dany obszar. Pojęcie siedliska w leśnictwie ma ogromne znaczenie hodowlane, gdyż decyduje o składzie gatunkowym przyszłego drzewostanu.

Siedliska leśne występujące na terenie Polski, możemy podzielić ze względu na rodzaj ukształtowania terenu, co oczywiście determinuje skład gatunkowy i mamy tu do czynienia z **siedliskami górskimi, wyżynnymi oraz nizinnymi**.

Siedliska dzielimy także na borowe i lasowe. Siedliska borowe zlokalizowane są na słabszych rodzajach gleb: bielcowych, płowych, charakteryzują się uboższym składem gatunkowym ze zdecydowaną przewagą drzew iglastych, na niżu sosny a na terenach górskich z przewagą świerka i jodły. W drzewostanach borowych występują też drzewa domieszkowe (gatunki liściaste) brzoza, dąb,

jarzębina. W runie odnajdziemy wrzosy, mchy, borówki, paprocie. Siedliska takie są mało odporne na występowanie szkodliwych owadów i chorób.

Siedliska lasowe zlokalizowane są na glebach bogatszych i wilgotniejszych niż siedliska borowe, częstsze są tu np. gleby brunatne. Siedliska lasowe charakteryzują się bogatym składem gatunkowym. Wyróżniamy siedliska lasów mieszanych oraz lasów liściastych tworzonych przez dęby, buki i graby. W podszycie jest większe zróżnicowanie krzewów: bez czarny, kalina, czarerncha, głóg i leszczyna oraz roślin runa leśnego to znaczy traw, paproci, skrzypów i ziół. W związku z dużą różnorodnością gatunkową siedliska te, są z reguły odporniejsze na masowe wystąpienia szkodliwych owadów i chorób o różnej etiologii oraz mniej wrażliwe na skutki pożarów.

Można w tym miejscu zwrócić jeszcze uwagę na niewyodrębniane z reguły w statystykach GUS siedlisko występujące na terenach wilgotnych w dolinach rzecznych, w pobliżu stawów, na obszarach często podtapianych. Mowa tu o olsach i olsach jesionowych, które porastają gleby bogate w składniki często o dużej ilości materii organicznej. Dominują tu drzewostany olszowe z domieszką brzozy, jesionu i wierzby a w niższych partiach kruszyna, czarerncha oraz roślinność szuwarowa.

Wśród wyżej pokrótce opisanych siedlisk, istnieją także siedliska chronione. Występowanie takich siedlisk pozwoliło na wyznaczenie obszarów Natura 2000, które w krajach należących do Unii Europejskiej tworzą wspólny system obszarów chronionych. Podstawą dla utworzenia spójnej sieci są dwie unijne dyrektywy:

Dyrektywa Ptasia i Dyrektywa Siedliskowa. Zasadniczy cel to zachowanie cennych i zagrożonych typów siedlisk przyrodniczych oraz ochrona konkretnych gatunków. Jednolite prawo wprowadzono, by ułatwić współpracę między państwami członkowskimi oraz w celu wprowadzenia ogólnoeuropejskiego systemu monitoringu stanu różnorodności biologicznej.

Istotne jest to, że kraje członkowskie samodzielnie proponowały włączenie określonych obszarów do sieci. Przynależność do niej, nie wyklucza ich gospodarczego wykorzystania. Nie zakazano również budowania dróg przez te tereny, wprowadzono jednak pewne obowiązki z tym związane, trzeba np. budować szerokie przejścia nad lub pod drogami aby umożliwić migracje określonych gatunków, czego nie powinno się traktować jako koszt ale przejaw naszej (ludzkiej) troski o stan środowiska. Podczas prowadzonych prac należy także przestrzegać zaleceń dla ochrony określonych w dyrektywie cennych gatunków. Obszary ochrony ścisłej istniały, zanim pojawiła się Unia Europejska i nie należy utożsamiać pewnych obostrzeń jedynie z nią. Ludziom trzeba przypominać szczególnie wtedy, gdy są bardzo zdziwieni rosnącą plagą komarów, meszek, kleszczy itp. Organizmy te istniały zawsze, ale w skutek naruszenia równowagi biologicznej za sprawą ludzi doszło do ich gwałtownego rozwoju i rozpoczęły opanowywanie nowych obszarów. Człowiek niszczył siedliska naturalnych wrogów powyższych gatunków, czyli ptaków, płazów, gadów i ssaków. Dobrze wiemy jak wiele osób w naszym najbliższym otoczeniu nie rozumie lub wręcz drwi, z zakładania siatek na trasie migracji płazów, jest za wycinaniem krzewów na terenach miejskich, nie rozumie konieczności zachowania i dbania o czystość niewielkich śródleśnych zbiorników wodnych. Przykłady można mnożyć, chodzi jednak o zrozumienie zasady, że przyroda odwdzięcza się w odpowiedni sposób, zarówno za działania dobre jak i złe, reaguje w sposób, który nie zawsze nam się podoba.

W ramach programu Natura 2000 wyznaczone są tzw. obszary specjalnej ochrony ptaków oraz specjalne obszary ochrony siedlisk, na których obowiązują ochronne regulacje prawne.

Obszary specjalnej ochrony ptaków są wyznaczane samodzielnie przez każde państwo. W zakresie specjalnych obszarów ochrony siedlisk, każde państwo członkowskie musi opracować i przedstawić Komisji Europejskiej listę leżących na jego terytorium obszarów najcenniejszych pod względem przyrodniczym, odpowiadających gatunkowo i siedliskowo wymogom zawartym w Dyrektywie Siedliskowej. Po przedłożeniu listy, następuje proces selekcji i zatwierdzania obszarów na poziomie europejskim.

Funkcjonowanie obszaru opiera się na trzech kluczowych obowiązkach:

1. Obowiązku oceny, polegającym na konieczności oceny każdego przedsięwzięcia, które potencjalnie mogłoby wpływać na obszar Natura 2000. Nie można zezwolić na realizację przedsięwzięcia, którego wpływ na obszar Natura 2000 byłby znacząco negatywny, chyba że jego realizacja wynika z koniecznych przyczyn nadrzędnego interesu publicznego a nie ma możliwości zastosowania rozwiązań alternatywnych.
2. Obowiązku zapobiegania wszelkim pogorszeniom, co oznacza zapobieganie wszelkim pogorszeniom stanu siedlisk i znaczącemu niepokojeniu gatunków, będących w danym obszarze przedmiotami ochrony.
3. Obowiązku proaktywnej ochrony co sprowadza się do wprowadzania specjalnych środków ochronnych (np. regulacje prawne, systemy umów, działania ochrony czynnej, ustanawianie i wdrażanie odpowiednich planów), gwarantujących docelowo zachowanie przedmiotów ochrony we właściwym stanie ochrony.

Polska zobowiązała się do wyznaczenia na swoim terytorium obszarów Natura 2000 w Traktacie akcesyjnym z 16 kwietnia 2003 r.. Przepisy unijne stanowiące podstawę dla tworzenia sieci Natura 2000 zostały wprowadzone do polskiego prawa wraz z opublikowaniem ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.

Dla porządku należy dodać, że w lutym 2011 roku obszary należące do sieci Natura 2000 zajmowały w Polsce obszar 9 303 776 ha w tym 5 511 820 ha to obszary specjalnej ochrony ptaków, zaś 3 791 956 ha to obszary mające znaczenie dla wspólnoty, wyznaczone decyzją Komisji Europejskiej.

DEBATA

W tym etapie zajęć słuchacze podzieleni na dwa zespoły (jeden za, jeden przeciw) skupią się na omawianiu wybranej kontrowersyjnej sytuacji związanej z obszarami Natura 2000, z jaką mieli do czynienia w swojej okolicy (w razie trudności z wyborem tematu debaty istnieje zawsze możliwość omówienia sytuacji powstałej w związku z budową obwodnicy Augustowa – głośna swego czasu obrona doliny rzeki Rospudy). Ważne jest, aby osoba prowadząca tak moderowała dyskusję, by słuchacze poruszyli możliwie różnorodne aspekty dotyczące wpływu obszarów Natura 2000 na ochronę gatunków, na rozwój gospodarczy tych obszarów i obszarów sąsiadujących oraz na jakość życia ludzi.

Planując przeprowadzenie zajęć w formie debaty prowadzący bierze na siebie kilka istotnych obowiązków.

Po pierwsze oddanie inicjatywy uczestnikom nie zdejmuje konieczności panowania nad przebiegiem spotkania. Należy tak moderować dyskusję, aby nie przerodziła się ona w bezładne przekrzykiwanie się, ważna jest tu inteligencja debatujących, lecz nie może ona prowadzić do zwycięstwa demagogii nad uczciwym argumentowaniem, nie wolno dopuścić, żeby przeważały potoczne opinie nad faktami. Trzeba pilnować, aby debatujący używali w dyskusji możliwie różnorodnej argumentacji i nie zamknęli się w obrębie kilku podstawowych lub najłatwiejszych do obrony faktów. Pamiętaj, że masz prawo odebrać głos niezdyscyplinowanemu mówcy.

Po drugie, jako że są to ostateczne zajęcia z cyklu i prowadzący wyrobił sobie opinię co do temperamentu, wiedzy i umiejętności uczestników powinien tak dobrać składy grup, aby debata była możliwie wyrównana co na pewno podniesie jej atrakcyjność. Istotne jest również włączenie do debaty szerszego grona uczestników, nie należy dopuścić, by uczestniczyli w niej tylko pojedynczy reprezentanci zespołów.

Po trzecie należy wcześniej podjąć decyzję, co do tematu głównego tak, aby przygotować odpowiednie materiały źródłowe, na których opierać będą się uczestnicy debaty.

Po czwarte konieczne jest przekazanie uczestnikom wiedzy czym charakteryzuje się debata, przekazanie jasnych zasad jakimi mają się kierować jej uczestnicy, na co należy zwrócić uwagę, aby zwiększyć szanse zwycięstwa lub choćby zminimalizować ryzyko porażki.

Po piąte zapewne wygodne będzie przygotowanie (np. wydrukowanie zaproponowanego poniżej) banneru z wypunktowanymi zasadami debaty. Każda kolorowa forma z ewentualnymi nawet własnoręcznie dodanymi rysunkami prowadzącego lepiej zapewne utkwi w głowach młodzieży, niż czysty przekaz tekstowy.

Propozycja banneru

1. Każdy uczestnik podporządkowuje się osobie prowadzącej dyskusję.
2. Umawiamy się, że czas pojedynczej wypowiedzi nie przekracza minut.
3. Trzymaj się tematu wypowiedzi, nie odbiegaj zbyt daleko od meritum.
4. Mów jasno i precyzyjnie, używaj określeń zrozumiałych dla innych.
5. Odnos się do treści wypowiedzi a nie do osoby ją wygłaszającej.
6. Nie przerywaj wypowiedzi innych uczestników i nie obrażaj ich.
7. Uważnie słuchaj wypowiedzi dyskutantów, aby ułatwić sobie ripostę.
8. Najpierw powiedz do czego się odnosisz a potem przytaczaj argumenty.

Debata jest nieco bardziej usystematyzowaną formą dyskusji prowadzoną z reguły przez bardziej kompetentne grono, a z takim mamy do czynienia w ostatnich zajęciach cyklu. W nowoczesnych metodach kształcenia trzeba dążyć do uatrakcyjnienia przekazu. Debata to omawianie problemu, wygłaszanie poglądów i opinii dotyczących określonych zagadnień.

Debata umożliwia:

- kontakt i dyskusję między osobami i grupami reprezentującymi różne poglądy,
- omówienie różnych opcji i wybrania najlepszej,
- przekonania oponentów do swojego sposobu myślenia,
- wyćwiczenie umiejętności jasnego i przejrzystego formułowania myśli,
- rozwijanie umiejętności wystąpień publicznych.

Debata może być z powodzeniem stosowana na różnych etapach kształcenia począwszy od szkoły podstawowej a na szkolnictwie wyższym kończąc, gdyż uczy podejmowania decyzji na podstawie wiedzy, a nie opinii oraz umożliwia wyćwiczenie zarówno umiejętności retorycznych, jak i wyszukiwania i wykorzystywania informacji.

Debata pozwala młodzieży poszerzyć swoją wiedzę z danej dziedziny, oraz jest sposobem na zweryfikowanie własnych poglądów. Uczy także szacunku dla cudzych poglądów i przekonań.

W przypadku przeprowadzanych zajęć proponuje się zastosować debatę typu za i przeciw, gdyż celem jest spojrzenie na problem z dwóch różnych punktów widzenia. Zadaniem młodzieży jest przeanalizowanie różnych aspektów postawionego problemu i zaprezentowanie argumentów w taki sposób, aby za ich pomocą przekonać wszystkich do swoich racji.

Temat debaty powinien być starannie dobrany tak, aby wywoływał emocje wśród uczestników i umożliwiał ścieranie się przynajmniej dwóch przeciwstawnych opcji. Czas dyskusji powinno się z góry określić.

Przebieg debaty

1. przedstawienie tematu debaty;
2. podział uczestników na dwa debatujące zespoły, zwolenników i przeciwników postawionej tezy oraz wybranie grupy obserwatorów;
3. dobranie składów grup;

4. zapoznanie młodzieży z zasadami prowadzenia debaty oraz wywieszenie banneru;
5. przygotowywanie argumentów i sposobu ich prezentacji na podstawie materiałów źródłowych i zdobytej wiedzy;
6. przedstawienie tez głównych przez strony dyskusji;
7. naprzemienne wystąpienia przedstawicieli obu grup;
8. wystąpienia podsumowujące oraz uwagi obserwatorów,
9. wybranie przez strony debaty tych argumentów strony przeciwnej, które okazały się być najtrudniejsze do obalenia;
10. przeprowadzenie oceny przez moderatora debaty pod kątem prawidłowości jej przebiegu, trafności i siły stosowanych argumentów, ustalenie czy któraś z grup potrafiła skutecznie przekonać do swego zdania chociażby jednego członka grupy przeciwnej.

REKLAMA

Na koniec zajęć wskazane byłoby zaproponowanie młodzieży, aby dla uspokojenia emocji po jak można sądzić burzliwej dyskusji przygotowała projekt reklamy telewizyjnej promującej obszary Natura 2000. Można tu wykorzystać doświadczenia zdobyte podczas zajęć dotyczących tworzenia scenariusza filmu dotyczącego problematyki przyczyn powstawania pożarów.

Należy jednak usystematyzować planowaną pracę. Wskazane jest podzielenie słuchaczy na kilka grup o innych składach, niż biorących udział w debacie. Do zadań prowadzącego należy też zaproponowanie tematyki chociaż pomysły „z sali” powinny być mile widziane. Można skupić się na uwydatnieniu korzyści z posiadania takich terenów, można uwzględnić walory turystyczne np. obszary żyjące wręcz z agroturystyki, obszary o szczególnym znaczeniu dla badaczy i obserwatorów przyrody np. ornitolodzy z Europy Zachodniej odwiedzający coraz liczniej nasze tereny, konieczność ochrony obszarów Natura 2000 przed pożarami.

Zacząć należy od przekazania informacji dotyczących metodyki pracy, wyjaśnienia cech tej nowej formy projektu.

Reklama to informacja połączona z komunikatem, mająca na celu skłonienie do nabycia lub korzystania z określonych towarów czy usług, popierania określonych spraw lub idei. Reklama może być rzetelną informacją o cechach produktu, lub zwykłym wychwalaniem produktu bez rzetelnej informacji merytorycznej o przedmiocie reklamy z czym często można spotkać się w reklamie telewizyjnej. W naszym przypadku zdecydowanie należy skupić się na prawdziwym i uczciwym przekazie, gdyż chodzi tu o wyższe wartości, a nie o krótkotrwały sukces handlowy.

Czasami reklama oddziałuje w sposób ukryty, przybierając formę np. artykułu w prasie specjalistycznej, czy też używania towarów określonej marki w filmie fabularnym lub programie rozrywkowym. Czasem reklama łączona jest z korzyściami dla osób decydujących o skorzystaniu z przedmiotu reklamy, np. firmy sponsorują wyjazdy szkoleniowe w atrakcyjne miejsca. Ponieważ celem nadrzędnym reklamy jest skuteczność jej oddziaływania na odbiorcę, dlatego można się spotkać w reklamie z treściami wywołującymi silne i często sprzeczne emocje. Dzięki temu wzrasta zainteresowanie wokół reklamy a tym samym siła jej oddziaływania. W świecie rzeczywistym reklama jest formą płatną, gdyż charakteryzuje się celami komercyjnymi.

W przypadku naszych zajęć będziemy mieli do czynienia z rodzajem reklamy o znaczeniu edukacyjno-społecznym, co nie oznacza oczywiście, że nie może ona być budowana bez udziału treści kontrowersyjnych i silnie wpływających na odbiorcę. Trzeba na każdym etapie tej części zajęć podkreślać i przypominać słuchaczom, że mimo iż cel nie uświęca środków, to jednak jest ważny i na wiele można pozwolić aby go osiągnąć.

Jak się do tego zabrać?

- Sprecyzuj cele, czyli co chcesz uzyskać.
- Określ adresata, czyli do jakiej grupy chcesz dotrzeć np. do niezdecydowanych, czy do zażartych wrogów, czy obojętnych.
- Wiedząc do kogo pomyśl jak. Może groźbą, może prośbą, a może obietnicą korzyści - to rodzaj scenariusza, a to już robiłeś.
- Zaplanuj środki wyrazu: film animowany, może forma komiksu, rodzaj dokumentu itp.

Etapy pracy

1. Podziel słuchaczy na kilkusobowe zespoły.
2. Zaproponuj tematykę, przygotuj więcej tematów dając możliwość wyboru.
3. Rozdaj niezbędne materiały papiernicze i piśmiennicze.
4. Przypomnij o społecznym celu reklamy - ma być uczciwa, ma kształtować i promować prawidłowe postawy.
5. Przypomnij o cechach dobrej reklamy: zaskoczenie, zaciekawienie, kontrowersja.
6. Ustal czas na pracę w grupach.
7. Prezentacja pomysłów.
8. Wybór najciekawszej reklamy, pod którą może podpisać się większość grupy.

KLUCZE DO TESTÓW

Klucz do testu z tematu nr 3

1-b; 2-a; 3-b; 4-a; 5-b; 6-c; 7-b; 8-b; 9-b; 10-c; 11-b; 12-c; 13-b

Klucz do testu z tematu nr 6

1-b; 2-c; 3-a; 4-a; 5-b; 6-c; 7-a; 8-a; 9-a; 10-c; 11-a; 12-d; 13-b

Klucz do testu z tematu nr 7

1-a; 2-b; 3-c; 4-d; 5-a; 6-a, b, c; 7-a; 8-a

ROZWIĄZANIE HASEŁ KRZYŻÓWKI z tematu nr3

1. MONOKULTURA - jednorodny gatunkowo las często o niskiej odporności pożarowej,
2. PIORUN - abiotyczna przyczyna pożaru, ale najbardziej widowiskowa,
3. ŻDŹBŁO - łatwopalna pozostałość traw, często niestety wypalana,
4. PODPALENIE - celowe podłożenie ognia prowadzące do powstawania pożaru,
5. ŻYWICA - łatwopalna substancja zawarta najczęściej w drzewach iglastych,
6. ŚCIÓŁKA - silnie łatwopalna (jeśli sucha) warstwa lasu,
7. ZAPRÓSZENIE - nieumyślny efekt bezmyślnego postępowania w lesie,
8. WYPALANIE - przestarzały zabieg rolniczy bez ekologicznego i rolniczego uzasadnienia, groźny dla lasów i torfowisk,
9. POSUCHA - długotrwały okres niedoboru wilgoci,
10. WILGOTNOŚĆ - poziom zawartości pary wodnej w powietrzu lub ściółce, ważny dla zagrożenia pożarowego,
11. BRZOZA - nasadzana w zaporach przeciwpożarowych w monokulturach sosnowych,

12. POSUSZ - obumierające lub martwe drzewa,
13. STRZAŁA - prosty pień wytwarzany przez drzewa iglaste i olszę, niemal gotowy maszt,
14. SAMOZAPŁON - sporadyczne, samorzutne zainicjowanie procesu spalania
15. SZKŁO - może ogniskować promienie słoneczne,
16. BURZA - szczególnie groźna gdy bez opadu.

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1.

Struktura własności lasów w Polsce. Według danych GUS za 2009 r.

Wykres 2.

Udział powierzchni siedliskowych typów lasu w lasach wszystkich form własności. Według danych GUS za 2009 r.

Wykres 3.

Udział powierzchniowy gatunków iglastych łącznie dla wszystkich form własności. Według danych GUS za 2009 r.

Wykres 4.

Udział powierzchniowy gatunków liściastych łącznie dla wszystkich form własności. Według danych GUS za 2009 r.

Wykres 5.

Struktura udziału powierzchniowego drzewostanów według klas wieku dla wszystkich form własności. Według danych GUS za 2009 r.

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1.

Elementy pożaru

Rysunek 2.

Warunki pogodowe sprzyjające powstawaniu pożarów na obszarach leśnych

Rysunek 3.

Ilość produktów powstających podczas spalania 1 tony substancji organicznej w lasach

SŁOWNICZEK

Amonifikatory – drobnoustroje rozkładające azotowe związki organiczne np. amoniak.

Aparat asymilacyjny – inaczej aparat szparkowy są to dwie komórki w skórcie liścia i łodygi, między którymi znajduje się przestwór międzykomórkowy - szparka. Dzięki aparatom asymilacyjnym odbywa się wymiana gazowa pomiędzy rośliną a otoczeniem; pobierany jest dwutlenek węgla, a na zewnątrz wydostaje się para wodna oraz tlen, będący produktem fotosyntezy.

Bakterie beztlenowe – są to bakterie, które mogą żyć i przeprowadzać reakcje metaboliczne jedynie w warunkach, w których nie ma tlenu.

Bakterie przetrwalnikujące – bakterie spoczynkowe, charakteryzujące się znacznym stopniem odwodnienia zawartej w nich cytoplazmy oraz grubymi i wielowarstwowymi osłonami. Formy przetrwalne umożliwiają bakteriom przetrwanie skrajnie niekorzystnych warunków (braku wody, substancji pokarmowych, wysoką i niską temperaturą, wysychaniem, promieniowaniem UV, niekorzystnym pH).

Biocenoza (z greckiego – *bios* - życie ; *koinós* - wspólny) – zespół populacji organizmów roślinnych (fitocenoza), zwierzęcych (zoocenoza) oraz mikroorganizmów danego środowiska (biotopu), należących do różnych gatunków, ale powiązanych ze sobą różnorodnymi czynnikami ekologicznymi i zależnościami pokarmowymi, tworzących całość, która pozostaje w przyrodzie w stanie homeostazy (czyli dynamicznej równowagi). Biocenoza oraz biotop, czyli środowisko fizyczne (nieożywione) tworzą ekosystem.

Biogeografia – nauka zajmująca się przestrzennym rozmieszczeniem żyjących na Ziemi roślin (fitogeografia) i zwierząt (zoogeografia) oraz całych biocenoz. Na podstawie informacji z innych nauk geograficznych i biologicznych, biogeografia stara się zidentyfikować i wyjaśnić prawidłowości tego rozmieszczenia.

Botanika – (biologia roślin; z greckiego *botane* = zieleń, owoc, roślina) jest to dział biologii zajmujący się roślinami. Obejmuje całokształt wiedzy o świecie roślin i związanych z nimi zjawiskach.

Czerwonka – (z greckiego *dysenteria*) – jest to ostra choroba zakaźna jelit, w szczególności jelita grubego, której objawem jest uporczywa biegunka i obecność krwi oraz śluzu w stolcu. Nieleczona prowadzi do śmierci.

Czynniki abiotyczne – czynniki fizykochemiczne określające warunki środowiska nieorganicznego (przyrody nieożywionej), samodzielnie lub wraz z innymi czynnikami wywierające wpływ na ekosystemy będące na różnym poziomie organizacji. Do czynników abiotycznych zaliczamy: typ gleby, temperaturę, światło, zasolenie itp.

Czynniki biotyczne – czynniki ekologiczne polegające na oddziaływaniu żywych organizmów w sposób bezpośredni lub pośredni na inne żywe organizmy. Czynniki biotyczne, podobnie jak czynniki abiotyczne regulują rozmieszczenie i liczebność populacji. Należą tu zależności międzygatunkowe oraz konkurencja wewnątrz gatunkowa.

Czynniki antropogeniczne – czynniki związane z każdą formą pośredniego lub bezpośredniego wpływu człowieka na środowisko i bytujące w nim rośliny i zwierzęta.

Degradacja – pogorszenie się stanu środowiska przyrodniczego głównie spowodowane działalnością człowieka (antropopresją). Degradacja ekosystemu przejawia się zubożeniem składu gatunkowego ekosystemu, pogorszeniem jego poszczególnych elementów (np. powietrza, wody, gleby, rzeźby terenu, krajobrazu itp.), także zmniejszeniem naturalnej regulacji liczebności populacji i aktywności biologicznej ekosystemu. W jej wyniku w strukturze i funkcjonowaniu całego ekosystemu następują niekorzystne zmiany, czego skutkiem jest obniżenie odporności i homeostazy, a w efekcie spada produktywność ekosystemu.

Denaturacja białka – pozbawienie substancji w tym przypadku białka jej naturalnych właściwości.

Denitryfikatory – nazwa gatunków bakterii (zdolnych do przeprowadzenia procesu denitryfikacji) wywołujących przemianę mineralnych związków azotowych w glebie w azot cząsteczkowy.

Dwutlenek węgla – (CO_2 , nazwa systematyczna: **ditlenek węgla** lub **tlenek węgla(IV)**) – nieorganiczny związek chemiczny. W temperaturze pokojowej jest to bezbarwny, bezwonny i niepalny gaz, dobrze rozpuszczalny w wodzie i cięższy od powietrza. Pod normalnym ciśnieniem przechodzi ze stanu stałego w gazowy z pominięciem fazy ciekłej w temperaturze $-78,5^\circ\text{C}$. Pod zwiększonym ciśnieniem (5,1 atm) można go skroplić w temperaturze -57°C .

Dyfteryt - inaczej błonica, choroba zakaźna, najczęściej występująca u dzieci, wywołwana przez bakterię maczugowca błonicy. Głównym czynnikiem chorobotwórczym jest wytwarzany przez niektóre szczepy tych bakterii jad – toksyna błonicza. W Polsce wprowadzono obowiązkowe szczepienia ochronne na tę chorobę.

Ekologia lasu – (z greckiego - *oikos* - dom, środowisko) jest nauką, która bada i poznaje stosunki i powiązania pomiędzy żywymi organizmami występującymi w lasach, a ich środowiskiem.

Ekosystem – jedno z podstawowych pojęć w używanych w ekologii. Na ekosystem składają się dwa składniki: biocenoza czyli ogół organizmów występujących na danym obszarze powiązanych ze sobą różnymi zależnościami, głównie pokarmowymi oraz biotop – czyli nieożywione elementy tego obszaru, a więc: podłoże, woda, powietrze (środowisko zewnętrzne). Ekosystem stanowi funkcjonalną całość, w której zachodzi wymiana materii między biocenozą i biotopem. Ekosystem stanowi największą jednostkę funkcjonalną biosfery. Przykłady ekosystemów: las, dżungla, łąka, ocean, rafa koralowa.

Ekoton – (z greckiego *oikos* = dom + *tonos* = napinanie) – ekosystem, który stanowi strefę przejściową między co najmniej dwoma ekosystemami. Zamiesz-

kują go organizmy charakterystyczne dla obu biocenoz (efekt sąsiedztwa) oraz takie, które są swoiste tylko dla tej strefy. Obszary te charakteryzują się więc dużą różnorodnością biologiczną. Populacje ekotonu mogą być liczniejsze niż sąsiadujących ekosystemów. Przykładami ekotonu: miedza, wybrzeże, a także strefa rozdzielająca łąkę od lasu.

Erozja wodna – jest to naturalne zjawisko mechanicznego niszczenia powierzchni terenu przez wodę. Wyróżniamy erozję deszczową - spłukiwanie luźnej, wierzchniej warstwy terenu (zwłaszcza cząstek gleby) przez wody deszczowe oraz erozję rzeczną- przenoszenie cząstek przez prąd rzeki bądź falowanie wód.

Erozja wietrzna (eoliczna) – jest to przeobrażanie i degradowanie gleb pod wpływem oddziaływania wiatru.

Fitogeografia (geografia roślin) – dział biogeografii i botaniki zajmujący się badaniem rozmieszczenia roślin na kuli ziemskiej i jego przyczynami.

Fitosocjologia (fitocenotyka, fitocenologia) – dział botaniki (dyscyplina botaniczna), którego przedmiotem jest badanie zbiorowisk roślinnych występujących w naturze oraz ich klasyfikowaniem.

Formacja roślinna – zbiorowisko roślin o charakterystycznym wyglądzie zewnętrznym i podobnych formach życiowych uzależnionych od warunków klimatycznych, glebowych, wodnych i rzeźby terenu.

Fotosynteza – proces redukcji dwutlenku węgla wodorem pochodzącym ze związków nieorganicznych z wykorzystaniem promieniowania słonecznego przy udziale barwników asymilacyjnych i enzymów, prowadzącym do powstania związków organicznych. Jest to jeden najważniejszy proces biochemiczny zachodzących na ziemi. Proces ten utrzymuje wysoki poziom tlenu w atmosferze oraz przyczynia się do wzrostu ilości węgla organicznego.

Gruźlica – powszechna i potencjalnie śmiertelna choroba zakaźna, wywołwana przez bakterie prątka gruźlicy. Gruźlica dotyczy najczęściej płuc (gruźlica płucna) lecz również może atakować inne narządy i układy np.: ośrodkowy układ nerwo-

wy, układ limfatyczny, naczynia krwionośne, układ kostno-stawowy, moczowopłciowy oraz skórę.

Grzyby pasożytnicze – pasożyty należące do królestwa grzybów. Są to organizmy cudzożywne, pobierające substancje odżywcze z roślin zielonych, zwierząt lub innych grzybów, pełniących wówczas funkcję żywiciela gospodarza. Grzybami pasożytującymi na roślinach są m.in.: opieńka miodowa, przylepka falista.

Kambium (miazga) – tkanka twórcza wtórna u roślin z przyrostem wtórnym. Podziały komórkowe miazgi powodują przyrost rośliny na grubość. Komórki potomne różnicują się w elementy drewna wtórnego - odkładane do środka i łyka wtórnego - na zewnątrz.

Kambiofagi – owady żyjące pod korą lub w korze drzew i krzewów. Odżywiają się tkanką kambium.

Ksylofagi (drewnojady) – owady odżywiające się drewnem. Przykładem ksylofaga jest chrząszcz z rodziny kózkowatych. Ksylofagi najliczniej występują w lasach, zwłaszcza lasach naturalnych.

Kontrolowane wypalanie – planowana technika spalania wykonywana przez odpowiednie służby polegająca na usuwaniu nadmiernie gromadzącej się uschniętej roślinności w lasach Skandynawii i Wielkiej Brytanii.

Mikoryza – jest to zjawisko, polegające na współżyciu korzeni lub innych organów z grzybami (zjawisko to dotyczy około 85% gatunków roślin wyższych z całego świata). Oba gatunki czerpią wzajemne korzyści, polegające na obustronnej wymianie substancji odżywczych – rośliny mają lepszy dostęp do wody i rozpuszczonych w niej soli mineralnych, substancji warunkujących ich wzrost i rozwój, które produkuje grzyb, ten zaś korzysta z produktu fotosyntezy roślin – glukozy.

Mikrofauna – mikroskopijne organizmy zwierzęce o wielkości od 0,002 do 0,2 mm. Zalicza się do nich pierwotniaki (np. wiciowce, korzenionózki oraz orzęski) oraz organizmy tkankowe (np. wrotki, nicienie, niesporczaki, widłonogi, skąposzczety).

Mezofauna – zwierzęta glebowe, które osiągają rozmiary od 0,2 do 2,0 mm; należą m.in. owady bezskrzydłe, roztocza, nicienie, wrotki.

Pasożytnictwo – forma antagonistycznego współżycia dwóch organizmów, w której jeden czerpie korzyści ze współżycia, a drugi ponosi szkody. Osobnik, który czerpie korzyści z pasożytnictwa nazywany jest pasożytem, a ten, który ponosi szkody żywicielem. Im układ pasożyt-żywiciel trwa dłużej, tym jest bardziej stabilny.

Patogen – ciało obce, twór biologiczny lub mikroorganizm wywołujący chorobę u ludzi, zwierząt i roślin.

Piropfit – (z greckiego *pyr* - ogień + *fit*) jest to roślina przystosowana (fizjologicznie i anatomicznie) do oddziaływania ognia.

Populacja biologiczna – zespół organizmów jednego gatunku żyjących równocześnie w określonym środowisku i wzajemnie na siebie wpływających, zdolnych do wydawania płodnego potomstwa.

Prąd konwekcyjny – ruch materii związany z różnicami temperatur, który prowadzi do przenoszenia energii ciepła.

Promieniowce – organizmy należące do bakterii. Występują powszechnie w glebie i oborniku itp. Do grupy tej należą również patogeny, wywołujące choroby u ludzi, zwierząt i roślin. Niektóre gatunki tworzą symbiozę z roślinami wyższymi (np. z olchą) i wiążą azot atmosferyczny.

Próchnica (humus) – bezpostaciowe, organiczne szczątki w różnym stadium mikrobiologicznego i fizykochemicznego procesu rozkładu, głównie roślinne, nagromadzone w glebach, albo na jej powierzchni (np. w lesie).

Rekolonizacja – samodzielne rozprzestrzenianie się reintrodukowanego wcześniej gatunku. Jest to możliwe tylko w przypadku gdy osobniki należące do danego gatunku mogą przemieszczać się pomiędzy siedliskami, do których są odpowiednio przystosowane. Jeśli odpowiadające danemu gatunkowi rośliny lub zwierzęcia siedliska będą rozdzielone zbyt rozległymi obszarami innych siedlisk np. pól, osuszonych łąk lub terenami zabudowanymi, to dana roślina lub zwierzę nie będą w stanie przemieszczać się pomiędzy nimi i wtedy rozpoczyna się ich powolne wymieranie. Proces powstawania takich izolowanych fragmentów naturalnych ekosystemów nazywamy fragmentacją, zaś rozdzielone wskutek gospodarki człowieka siedliska - ekosystemami izolowanymi lub wyspowymi.

Reintrodukcja – w biologii termin określający ponowne wprowadzenie na stare miejsca bytowania, rodzimych gatunków zwierząt i roślin, kiedyś tam żyjących, lecz wcześniej wytępionych. Reintrodukcja jest środkiem do odbudowania jego populacji.

Rekultywacja – przywracanie wartości użytkowych i przyrodniczych terenom (przede wszystkim leśnym i rolniczym) zdewastowanym i zdegradowanym przez działalność człowieka.

Saprofit – jest to organizm cudzożywny karmiący się związkami organicznymi pochodzącymi z rozkładu martwych szczątków roślinnych i zwierzęcych; saprofity najliczniej występują wśród bakterii, grzybów i roztoczy.

Sukcesja – rozwój ekosystemów, to kierunkowe, uporządkowane zmiany prowadzące do przekształcania się ekosystemów. Przykładem sukcesji roślinnej może być zmiana biocenozy w miarę starzenia się zbiornika wodnego, czyli jego ładowania.

Symbioza – zjawisko ścisłego współżycia przynajmniej dwóch gatunków organizmów, które przynosi korzyść każdej ze stron lub jednej, a drugiej nie szkodzi.

Zarodnia – organ rozmnażania bezpłciowego roślin zarodnikowych i grzybów.

Zarodniki – jednokomórkowe twory powstające u roślin zarodnikowatych i grzybów, służące do rozmnażania bezpłciowego.

Zoocenoza – (zwierzęca część biocenozy) zespół różnych gatunków zwierząt charakterystycznych dla danego środowiska.

BIBLIOGRAFIA

Andersson F.O., Feger K., Hüttl R.F., Kräuchi N., Mattsson L., Sallnäs O., Sjöberg K. (2000): Forest ecosystem research – priorities for Europe – *For. Ecol. Manage.*, 132: 111-119.

Bednarek R., Dziadowiec H., Pokojaska U., Prusinkiewicz Z. (2005): Badania ekologiczno – gleboznawcze. Warszawa PWN.

Berne I. (1984): Zajęcia w terenie. WSiP Warszawa.

Biologia. Multimedialna encyklopedia PWN.

Bond W.J., Keeley J.E. (2005): Fire as global „herbivore”: the ecology and evolution of flammable ecosystem – *Trends Ecol. Evol.*, 20: 387-394.

Chandler C., Cheney P., Thomas P., Trabaud, L. & Williams, D. (1983): Fire in Forestry. John Wiley & Sons, USA.

Choromanska U., DeLuca T. (2002): Microbial activity and nitrogen mineralization in forest mineral soils following heating: evolution of post – fire effects. *Soil Biology and Biochemistry*, 34: 263-271.

Chwaliński K. (1989): Wpływ pożaru pokrywy gleby na mikroflorę glebową boru sosnowego. *Prace Komisji Nauk Rolniczych i Leśnych Poznańskiego Towarzystwa Naukowego*, tom 64:17-23.

Collett N.G. (2003): Short and long-term effects of prescribed fires in autumn and spring on surface-active arthropods in dry sclerophyll eucalypt forests of Victoria – *For. Ecol. Manage.*, 182: 117-138.

Dress W.J., Boerner R.E.J. (2004): Patterns of microarthropod abundance in oak-hickory forest ecosystems in relation to prescribed fire and landscape position – *Pedobiologia*, 48: 1-8.

Dyrektywa Siedliskowa. Dyrektywa Rady z dn. 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory.

Dyrektywa Ptasia. Dyrektywa Rady z dn. 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikich ptaków.

Eljasiak M. (2005): Przygotowanie do walki z pożarami lasów na południu Europy, *W akcji*. 2: 33–35.

- Finlay, B. J., Maberly, S. C. & Cooper, J. I. (1997):** Microbial diversity and ecosystem function. *Oikos*, 80: 209-213.
- Frankenburger W.T., Dick W.A. (1983):** Relationships between enzyme activities and microbial growth and activities indices in soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 47: 945–951.
- Führer E. (2000):** – Forest functions, ecosystem stability and management – *For. Ecol. Manage.*, 132: 29-38.
- Górny M. (1975):** - Zooekologia gleb leśnych – Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa: 2-18.
- Hauke – Pacewiczowa T., Trzcińska M. (1980):** Wpływ pożaru dna lasu na aktywność mikrobiologiczną gleby. *Roczniki gleboznawcze T. XXXI*, 2: 33-42. Informator Nadleśnictwa PISZ.
- Karlikowski T. (1975):** Pożary lasu. PWRiL, Warszawa.
- Karlikowski T. (1979):** Wpływ pożarów na środowisko leśne. Reakcje bezkręgowców na presję antropogenną w środowisku leśnym, Rogów 19 – 20 XI 1979, SGGW – AR: 47–54.
- Karlikowski T. (1997):** Wpływ pożarów na środowisko leśne. I Sympozjum Ochrony Ekosystemów Leśnych Warszawa: 45–54.
- Karlikowski T. (1993):** Pożary lasu – czy można ich uniknąć. *Echa Leśne*, 18: 1-3.
- Karlikowski T. (1993):** Pożary lasu. Dobrodziejstwo czy klęska ekologiczna. *Echa Leśne*, 12:22-23.
- Klopatek J., (1987):** Nitrogen mineralization and nitrification in mineral soil of pinyonjuniper ecosystems. *Soil Science Society of America Journal*, 51: 453-457.
- Kompendium wiedzy o ekologii (2006).** Wydawnictwo PWN. Warszawa
- Kowalski S. (1996):** Badania nad zróżnicowaniem zbiorowisk grzybów glebowych i ich wpływ na wzrost przyczepki falistej (*Rhizina undulata* Fr.) po pożarze całkowitym lasu w Rudach Raciborskich. *Acta Agraria et Silvestria* vol. XXXIV: 47-57.
- Kożuchowski L. (1997):** Wypalanie roślinności katastrofą środowiska przyrodniczego. Polski Klub Ekologiczny, Okręg Pomorsko-Kujawski. Urząd Miejski w Toruniu.

Kutiel P., Naveh Z. (1987): The effect of fire on nutrients in a pine forest soil. *Plant and Soil*, 104: 269-274.

Lesiński J., Bodziarczyk J., Ciach M. (2010): Natura 2000 w świetle Dyrektywy UE i ich implementacja w Polsce. Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha, Warszawa.

Lipiński S., Zarzycki J. (1999): Wybrane informacje o Polskich lasach. Prace Katedry Działań Ratowniczo – Gaśniczych, zeszyt 6, Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Warszawa: 63–78.

Mańka M. (1993): Wstępne informacje dotyczące występowania grzyba *Rhizina undulata* Fr. w zalesieniach niektórych pożarzysk w 1993 roku. *Sylvan*, 12: 57-61.

Markkola A.M. i in. (1996): Scots pine responses to CO enrichment – T. Ectomycorrhizal fungi and soil fauna. *Environ. Pollut. Vol.* 94, 3: 309–316.

Multimedialna Encyklopedia Przyrody.

Musierowicz A. (1949): Organizmy glebowe. Państwowy Instytut Wydawnictw Rolniczych: 3–20.

Musierowicz A., Uggla H. (1964): Gleboznawstwo leśne ogólne. PWRiL. Warszawa.

Olejarski I. (1999): Badanie zmian właściwości chemicznych i fizycznych gleb leśnych po pożarze, w aspekcie optymalnego zagospodarowania pożarzysk wielkoobszarowych. Materiały I Konferencji Leśnej Stan i perspektywa badań z zakresu hodowli lasu. Sękocin IBL, 90-92.

Olszowska G. (2002): Wpływ pożaru w nadleśnictwie Rudy Raciborskie na aktywność enzymatyczną gleb. *Roczniki gleboznawcze*, Tom LIII, ¾: 97–104

Raport o stanie lasów w Polsce 2009. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych. Warszawa, czerwiec 2010r.

Partyka J., (1993): Czy przylepka falista jest groźna?. *Przegląd Leśniczy*, 12:9

Pietikäinen J., Fritze H. (1996): Soil microbial biomass: determination and reaction to burning and ash fertilization. In: Goldammer, J. G. & Foryaev, V. V. (eds). *Fire in Ecosystems of Boreal Eurasia*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands. *Forestry Sciences Vol.* 48: 337-349.

Pigan M. (2010): Natura 2000 w Lasach Państwowych. Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha. Warszawa.

Poradnik Leśniczego (1991). Praca zbiorowa. Wydawnictwo Świat, Warszawa

Prędecka A., Russel S., Pawlak A. (2005): Wpływ przyziemnych pożarów lasów na biologiczną aktywność gleb leśnych mierzoną wielkością biomasy, liczebnością wybranych grup mikroflory, mikro – i mezofauny glebowej oraz aktywnością dehydrogenazy”. Obieg pierwiastków w przyrodzie, Monografia tom III, Instytut Ochrony Środowiska: 549–553.

Przybył B. Debata jako forma nauczania.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 22 marca 2006 r. w sprawie szczególnych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego w lasach. (Dz. U. Nr 58. poz. 405 z dn. 07. 04. 2006 znowelizowane rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2010r. Dz. U. 137 poz. 923).

Rzewuski T. (1978): Ocena kierunku zmiany szaty roślinnej i kwasowości gleby pod wpływem pożaru pokrywy gleby, podszytów i podrostów. SGGW. Warszawa.

Rywka P.: (2001): Pokrywa gleby a pożar lasu. Głos Lasu , 10: 10-12.

Lasy w Polsce 2008 Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych. Warszawa 2008.

Sawicki T. (2004): Prawo w dżungli”, Przegląd Pożarniczy, 7: 33–34.

Skiba S., (2002): Gleba w środowisku przyrodniczym [w:] Aktywność Drobnoustrojów w Różnych Środowiskach, Akademia Rolnicza w Krakowie: 157-167.

Szczygieł R. (2000): Pogoda a pożary lasów. Przegląd pożarniczy, 7: 28-29.

Ubysz B. (1992): Pożary i ich skutki w środowisku leśnym. Postępy Techniki w Leśnictwie, 52: 73–79.

Ubysz B. (1994): Ekologiczne następstwa pożaru. Teczka Leśnego Prelegenta, 10.

Ubysz B., (2001): Zmiana zagrożenia pożarowego lasów polskich. Głos Lasu, 5.

Ubysz B.(2005): Czy można ochronić lasy. Przegląd Pożarniczy, 10: 10–12.

Ubysz B., Szczygieł R. (2005): Straty na lata, Przegląd Pożarniczy, 7: 18–19.

Ubysz B., Szczygieł R. (2005): Sytuacja pożarowa w Polsce. Samodzielna Pracownia Ochrony Przeciwpożarowej Lasu IBL w Sękocinie. Warszawa: 16–23.

Ubysz B., Szczygieł R., Piwniczki J., Kwiatkowski M. (2005): Wpływ pożarów lasów na lasy – Polska. Samodzielna Pracownia Ochrony Przeciwpożarowej Lasu IBL w Sękocinie. Warszawa.

Ustawa z dnia 28 września 1991 roku o lasach (Dz.U. 1991, Nr 101, poz. 444)

Walendzik R., Szoltyk G. (1983): Wpływ pożaru dna lasu na niektóre chemiczne i fizyczne właściwości gleb borów suchych. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 599: 92-110.

Wallwork J.A. (1971): Roztocze. Biologia gleby, Ed. A. Burges PWN, Warszawa: 393-392.

Wiler K., Wiśniewski W. (2003): W obronie bezcennego dobra. Przegląd Pożarniczy, 9: 20–21.

Żurawicki J. (1994): O dyskusji. Uniwersytet Opolski. Opole.

STRONY INTERENETOWE

<http://www.lasy.gov.pl/>

<http://swiadomizagrozenia.pl>

http://europa.eu.int/agriculture/fore/index_en.htm

<http://encyklopedia.pwn.pl>

<http://pl.wikipedia.org>

<http://www.klubdebat.uw.edu.pl>

http://www.wsipnet.pl/oswiata/os_slownik.php

<http://www.ceo.org.pl/dokument.php>

<http://www.kmpsp.koszalin.pl>

<http://icm.edu.pl>

<http://www.autor.net.pl/AdrianTomaszewski.com>

http://www.wodnsieradz.edu.pl/site/pliki/terenowe_lekcje_przyrody.doc



www.swiadomizagrozenia.pl

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Instrumentu Finansowego LIFE+ oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3
02-362 Warszawa

tel.: +48 22 58 98 100
faks: +48 22 58 98 171
sekretariat@lasy.gov.pl
www.lasy.gov.pl