

STAN ZDROWOTNY KORON SOSNY ZWYCZAJNEJ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) NA POWIERZCHNI POŻARZYSKA W PALMIRACH

Lukasz Tyburski

Abstrakt. Badania realizowane na pożarzysku w Kampinoskim Parku Narodowym (KPN) w Palmirach, które powstało w wyniku dwóch pożarów pokrywy gleby w 2015 r. Celem badań była szczegółowa ocena zdrowotności koron sosny zwyczajnej na powierzchni pożarzyska. Badania wykonano na podstawie adaptacji metodyki monitoringu lasów wykonywanej w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

Zdrowotność sosny zwyczajnej sąsiadującej z pożarzyskiem jest porównywalna ze zdrowotnością sosny znajdującej się w podobnej fazie rozwojowej na terenie KPN. Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że pożar nie wpłynął na powierzchnie znajdujące się w sąsiedztwie pożarzyska. Zmiany zdrowotności koron sosny na terenie pożarzyska są uzależnione od siły pożaru. W miejscach obserwacji znacznego lub całkowitego przepalenia ściółki, śmiertelność drzew jest większa niż na powierzchniach, gdzie spaleni uległo wyłącznie runo. Z 60 drzew zlokalizowanych na terenie pożarzyska, które podlegały szczegółowej analizie zdrowotności korony, 21 (35%) osobników w okresie dwóch lat obumarło.

Słowa kluczowe: defoliacja, Kampinoski Park Narodowy, pożar, sosna zwyczajna, zdrowotność

Abstract. Health condition of Scots pine crowns on the burn area in Palmiry. The study was conducted on the burn area in Palmiry, Kampinos National Park (KNP), which came into being as a result of two brushfires in 2015. The aim of the study was to conduct a detailed assessment of the health condition of Scots pine crowns growing on the burn area. The methodology of forest monitoring applied within the State Environmental Monitoring programme was adapted to conduct the study.

The health condition of Scots pine neighboring the burn area is comparable with health condition of Scots pine in a similar growth phase in KNP. Based on the conducted analysis, it was determined that the brushfire had no impact on neighboring surfaces. Changes of health condition of Scots pine crowns on the burn area are dependent on the strength of fire. In places where litter was burnt to a significant degree, mortality of trees is higher than on surfaces where only ground layer was burnt. Out of 60 trees located on the burn area, 21 (35%) died within two years after the fire.

Key words: burn, defoliation, Kampinos National Park, Scots pine, health condition

Wstęp

Kampinoski Park Narodowy (KPN) ze swoim kompleksem wydm śródlądowych jest niepowtarzalnym miejscem na Mazowszu. Kompleks wydm sprzyja kształtowaniu się mikrośrodo-wisk i pozwala na zachowanie różnorodności flory i fauny (Chudzicka i in. 2003, Sikorska-Maykowska 2003). W lasach gatunkiem dominującym jest sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*), której udział w drzewostanach wynosi około 69% (Szczygielski 2002). Przewaga siedlisk boro-wych, wahania wód powierzchniowych i gruntowych, brak dużych cieków i zbiorników wod-nych (Gutry-Korycka i in. 2011) oraz wpływ czynników antropogenicznych spowodował, że KPN został zaliczony do I (najwyższej) kategorii zagrożenia pożarowego. W KPN dochodzi rocznie do około 57% pożarów, jakie mają miejsce we wszystkich parkach narodowych w Pol-sce (Szaga 2015).

Badania realizowane na pożarzysku w Kampinoskim Parku Narodowym w Palmirach, które powstało w wyniku dwóch pożarów, w dniach 07.05 i 04.06.2015 r. Był to pożar pokrywy gleby, który charakteryzuje się spalaniem: ściółki, mchu, trawy, krzewów, leżaniny, podrostów, kory i płytko znajdujących się korzeni. Spalanie płomieniowe w trakcie pożaru pokrywy gleby przebiega zasadniczo tylko na obwodzie powierzchni pożaru, na szerokości średnio 0,5-2 m (Instrukcja...2012). Łącznie pożar objął powierzchnię około 11 ha. Pożar objął drzewostany w wieku od 60 (w obszarze ochrony czynnej) do 200 lat (w obszarze ochrony ścisłej Sieraków). Cała powierzchnia pożarzyska została objęta interdyscyplinarnymi badaniami, w ramach któ-rych realizowano zagadnienia związane z właściwościami chemicznymi gleby, środowiskiem glebowym (Olejniczak i in. 2017), szatą roślinną (Zaniewski, Otręba 2017), entomofauną, mykologią (Gierczyk i in. 2017). Celem przedstawionych badań była szczegółowa ocena zdro-wotności koron sosny zwyczajnej na powierzchni pożarzyska w Palmirach.

Teren badań

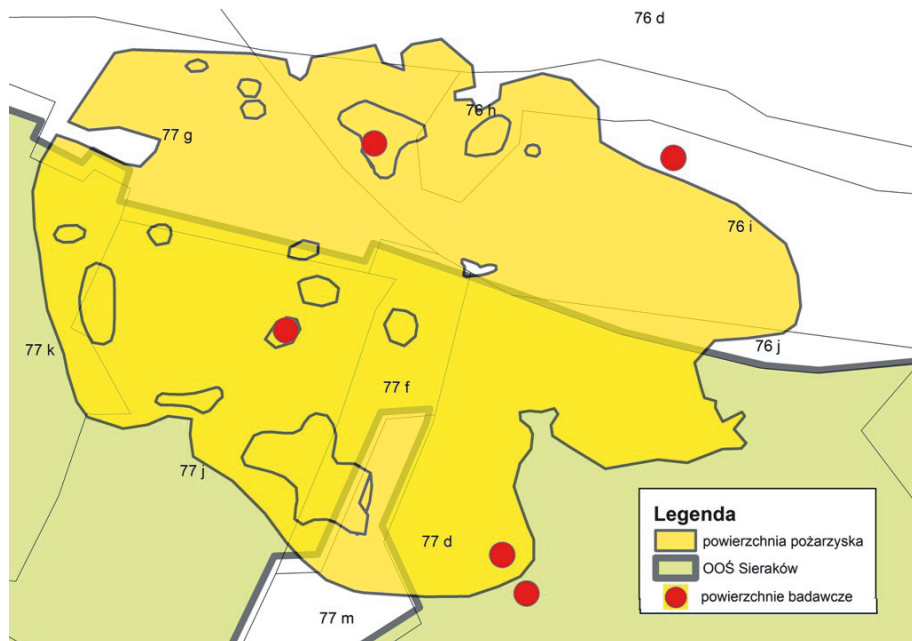
Badania realizowano na powierzchni pożarzyska w KPN w obrębie Laski, obwodzie Kaliszki (oddział 76 i 77). Powierzchnia pożarzyska objęła tereny obszaru ochrony czynnej i obszaru ochrony ścisłej „Sieraków” (ryc. 1). Badane drzewostany były litymi drzewostanami sosnowymi (na siedlisku boru świeżego) wykształconymi na pasie wydmowym, na glebach gli-niasto-bielicowych. Drzewostany w obszarze ochrony czynnej charakteryzowały się zwarciem pełnym lub umiarkowanym. W 2015 r. osiągnęły wiek (w zależności od wydzielenia) w prze-dziale 61-94 lata.

W obszarze ochrony ścisłej lasy w wieku 87-197 lat zajmowały ponad połowę powierzchni pożarzyska (ok. 6 ha) i charakteryzowały się zwarciem przerywanym (w starodrzewach), umiarkowanym i pełnym w drzewostanie dojrzałym.

Metody badań

Na potrzeby badań związanych z oceną zdrowotności koron sosny zwyczajnej wyznaczono 5 powierzchni badawczych: 3 na terenie pożarzyska (2 na obszarze objętym ochroną ścisłą, 1 na obszarze ochrony czynnej), 2 w drzewostanach sąsiadujących z pożarzyskiem (1 na obszarze ochrony ścisłej, 1 na obszarze ochrony czynnej) (ryc. 1). Na każdej powierzchni badaw-czej wybrano 20 drzew do oceny szczegółowej zdrowotności koron. Ocenę przeprowadzono przez adaptację metodyki monitoringu lasów wykonywanej w ramach Państwowego Monito-

ringu Środowiska (www.gios.gov.pl 2018). Metodyka ze względu na swój szeroki zakres nie jest przedstawiona w zaprezentowanym artykule, szczegółowo została przedstawiona w artykule "Health condition of the Scots pine *Pinus sylvestris* in Kampinos National Park – preliminary studies" (Tyburski, Przybylski 2016).



Ryc. 1. Obszar badanego pożarzyska w Kampinoskim Parku Narodowym, z uwzględnieniem powierzchni badawczych związanych z oceną zdrowotności koron sosny zwyczajnej

Fig. 1. The researched burn area in Kampinos National Park with research areas connected with the assessment of health condition of Scots pine crowns

Badania zrealizowano w ramach projektu dofinansowanego z funduszu leśnego PGL LP „Właściwości fizyczne, chemiczne gleb, różnorodność roślin, grzybów, mikrofauny na pożarzysku w Palmirach w Kampinoskim Parku Narodowym – etap II”.

Wyniki

Na powierzchni próbnej zlokalizowanej w części ochrony częściowej, sąsiadującej z pożarzyskiem odnotowano w latach 2015-2017 niewielkie zmiany zdrowotności korony sosny (tab. 1). W latach 2015, 2016 nie odnotowano zmian w zdrowotności korony sosny zwyczajnej. Zmiany odnotowane w 2017 r. dotyczyły m.in.:

- zmiany defoliacji, u 10 drzew (u 8 drzew odnotowano wzrost, u 2 drzew zmniejszenie ocenianego parametru). Wielkość tych zmian nie była istotna i kształtowała się w zakresie od 5 do 10%,

- oceny przerzedzenia koron, u 5 drzew. Nieznaczne przebarwienie zaobserwowano u jednego osobnika, było to uszkodzenie igieł spowodowane złamaniem gałęzi przez wiatr,
- zmiany klasyfikacji stanowiska biosocjalnego, u 2 drzew z klasy drzew współpanujących zmieniono klasyfikację na drzewa panujące,
- widoczność korony, u 2 drzew odnotowano zmianę z widocznej większej części korony na koronę widoczną całkowicie (tab. 1).

Zmiany na powierzchni zlokalizowanej w sąsiedztwie pożarzyska, w obszarze ochrony ścisłej (tab. 2) dotyczyły m.in.:

- zmiany defoliacji u 9 drzew. Wielkość zmian ukształtowała się w zakresie od 5 do 15%. Wzrost defoliacji odnotowano u 6 drzew, zmniejszenie u 2 drzew, 2 drzewa zaklasyfikowano jako zamarte, na skutek złamania się całej korony w wyniku silnego wiatru. Złamane drzewa nie podlegały ocenie w przypadku pozostałych parametrów. W związku ze zwiększeniem się defoliacji, zmianie w 2 przypadkach uległa klasa defoliacji z 2 na 3,
- oceny przerzedzenia korony (parametr dotyczył 12 drzew),
- ocienienia korony, u 5 drzew odnotowano zmniejszenie ocienienia,
- zmian roczników igliwia, u 4 osobników z 2 na 1 rocznik igieł,
- udziału martwych gałęzi u 1 osobnika z 10 na 15% (tab. 2).

Zmiany na powierzchni zlokalizowanej w obszarze ochrony częściowej na terenie pożarzyska dotyczyły m.in.:

- zmiany defoliacji. Ze względu na wytypowanie powierzchni na części silniej uszkodzonej przez pożar w 2016 r. odnotowano 11 drzew martwych, w 2017 obumarły dodatkowo 3 drzewa, co stanowiło 70% udziału martwych drzew na powierzchni badawczej. W 2017 r. u żywych drzew odnotowano dalsze ubytki aparatu asymilacyjnego. Wielkość zmian ukształtował się w zakresie od 15 do 40%. Wzrost defoliacji odnotowano u 5 drzew. W związku ze zwiększeniem się defoliacji, zmianie w 3 przypadkach uległa klasa defoliacji z 2 na 3,
- oceny przerzedzenia korony (dotyczyła 3 drzew),
- zmiany klasyfikacji stanowiska biosocjalnego u 1 drzewa z klasy drzew współpanujących do panujących,
- zmiany ocienienia korony u 5 drzew, doszło do zmniejszenia ocienienia,
- zmian roczników igliwia u 4 osobników z 2 na 1 rocznik igieł, u jednego osobnika zaobserwowano skrócone igliwie (tab. 3).

Zmiany na powierzchni zlokalizowanej w obszarze ochrony ścisłej na terenie pożarzyska – część brzegowa - dotyczyły m.in.:

- zmiany defoliacji u 12 drzew. Wielkość zmian ukształtowała się w zakresie od 5 do 30%. Wzrost defoliacji odnotowano u 11 drzew, zmniejszenie u 1 drzewa. W związku ze zwiększeniem się defoliacji zmianie w 2 przypadkach uległa klasa z 2 na 3. Na powierzchni nie odnotowano żadnego martwego drzewa,
- oceny przerzedzenia korony, zmiana u 7 drzew,
- zmiany klasyfikacji stanowiska biosocjalnego, u 2 drzew z klasy drzew panujących na górujące,
- zmian widoczności korony u jednego drzewa z widoczności większej części korony do widoczności pełnej,
- zmiany ocienienia korony – u 3 drzew,

- zmian roczników igliwia, u 7 drzew – z 2 na 1 rocznik igieł (tab. 4).

Zmiany na powierzchni zlokalizowanej w obszarze ochrony ścisłej na terenie pożarzyska – część wewnętrzna – dotyczyły m.in.:

- zmiany defoliacji, w 2017 obumarło 7 drzew, co stanowiło 35% ocenianych drzew. W 2017 r. dodatkowo u 9 drzew odnotowano zmiany związane z ubytkiem aparatu asymilacyjnego. Wielkość zmian ukształtowała się w zakresie od 5 do 40%. W związku ze zwiększeniem się defoliacji, zmianie w 4 przypadkach uległa klasa z 2 na 3,
- oceny przerzedzenia korony u 5 drzew,
- zmiany klasyfikacji stanowiska biosocjalnego, u 2 drzew z klasy drzew współpanujących do panujących i z klasy drzew panujących do górujących,
- zmiany ocienienia korony, u 4 drzew odnotowano zmniejszenie ocienienia,
- zmian roczników igliwia, u 10 osobników z 2 roczników na 1 rocznik igieł (tab. 5).

Dyskusja

Z oceny zdrowotności drzewostanu na powierzchni wyznaczonej do badań szczegółowych w obszarze ochrony czynnej zlokalizowanej w sąsiedztwie pożarzyska (tab. 1) nie zaobserwowano niepokojących oznak sugerujących osłabienie drzewostanu. 80% badanych drzew charakteryzowało się 2 klasą uszkodzenia koron, wg Jaszczaka (1999) klasa ostrzegawcza. Ten typ defoliacji w drzewostanach sosnowych jest najczęściej spotykany na terenie całego KPN (Tyburski, Przybylski 2016). Na powierzchni zlokalizowanej w sąsiedztwie pożarzyska w obszarze ochrony ścisłej, 55% drzew zostało sklasyfikowane również do 2 klasy defoliacji (tab. 2). Różnica w osłabieniu koron pomiędzy jedną i drugą powierzchnią wynika m.in. z dużej różnicy wieku pomiędzy poszczególnymi drzewostanami – maksymalnie ok. 115 lat. Drzewostan młodszy znajduje się w fazie drzewostanu dojrzałego, starszy jest w fazie starodrzewu. Procesy naturalne zachodzące w drzewostanach będących w fazie starodrzewu przyczyniają się do pogorszenia zdrowotności koron drzew, co jest związane ze zmniejszoną odpornością na czynniki chorobotwórcze. Zjawisko to jest naturalnym czynnikiem obecnym w drzewostanach znajdujących się w tym stadium rozwoju (Przybylski 1993, Szymański 2001). Zależności te są obserwowane na terenie KPN w innych drzewostanach będących w podobnej fazie rozwoju. Zmiany jakie zaobserwowano w okresie badawczym na powierzchniach sąsiadujących z pożarzyskiem nie są zmianami istotnymi spowodowanymi przez pożar i nie wpływają na stabilność drzewostanu.

Ocena zdrowotności sosny na powierzchniach objętych pożarem wykazała wyraźne osłabienie drzewostanu głównie na powierzchniach zlokalizowanych w zachodniej części pożarzyska, gdzie stwierdzono intensywne lub całkowite przepalenie materii organicznej znajdującej się w warstwie ściółki i runa (Zaniewski, Otręba 2017). Na powierzchni znajdującej się w obszarze ochrony czynnej 70% drzew obumarło (tab. 3). U żywych drzew odnotowano również pogorszenie się ogólnego stanu zdrowotności koron drzew. Proces zamierania drzew prawdopodobnie nie zakończył się w 2017 r., co może sugerować u pojedynczych osobników postępująca defoliacja z 40% w latach 2015, 2016 do 80% w roku 2017.

Na powierzchni zlokalizowanej na terenie pożarzyska, w obszarze ochrony ścisłej (powierzchnia wewnętrzna) w 2016 r. nie odnotowano żadnego martwego drzewa (tab. 5). W 2017 r. stwierdzono zamarcie 35% drzew. Na podstawie przedstawionych wyników stwierdzono, że na terenie pożarzyska wyraźnie widoczne zmiany zdrowotności koron zachodzą

Tabl. 1. Podsumowanie wyników oceny zdrowotności korony drzew na powierzchni nieobjętej pożarem w obszarze ochrony czynnej, w latach 2015-2017
Table 1. Summary results of health condition assessment of Scots pine crowns on non-burn, active protection area, between 2015-2017

Rok	Defoliacja		Przerzedzenie		Kraft		Widoczność korony		Ocienienie korony		Liczba roczników igliwia		Długość igliwia		Udział martwych gałęzi		
	klasa	l. drzew	typ	l. drzew	l. drzew	l. drzew	typ	l. drzew	typ	l. drzew	l. drzew	rocznik	l. drzew	typ	l. drzew	typ	l. drzew
2015	1	4	oddolny	12	1	7	pełna	18	1	1	1	1	1	0	brak	0	
	2	16	równowierny	8	2	8	większa część widoczna	2	2	6	2	19	20	do 10%	20	do 10%	20
	3	0	lukowatość	0	3	5	widoczna		3	8	3			11-		11-	0
2016	1	4	oddolny	12	1	7	pełna	18	1	1	1	1	1	0	brak	0	
	2	16	równowierny	8	2	8	większa część widoczna	2	2	6	2	19	20	do 10%	20	do 10%	20
	3	0	lukowatość	0	3	5	widoczna		3	8	3			11-		11-	0
2017	1	4	oddolny	16	1	7	pełna	20	1	1	1	1	0	brak	0	brak	0
	2	16	równowierny	3	2	10	większa część widoczna	0	2	5	2	19	20	do 10%	20	do 10%	20
	3	0	lukowatość	1	3	3	widoczna		3	10	3			11-		11-	0

Tab. 2. Podsumowanie wyników oceny zdrowotności korony drzew na powierzchni nieobjętej pożarem w obszarze ochrony ścisłej, w latach 2015-2017
Table 2. Summary results of health condition assessment of Scots pine crowns on non-burn, strict protection area, between 2015-2017

Rok	Defoliacja		Przerzedzenie		Kraft		Widoczność korony		Ocienienie korony		Liczba roczników igliwia		Długość igliwia		Udział martwych gałęzi		
	klasa	l. drzew	typ	l. drzew	l. drzew	l. drzew	typ	l. drzew	typ	l. drzew	l. drzew	rocznik	l. drzew	typ	l. drzew	typ	l. drzew
2015	1	0	oddolny	4	1	7	pełna	20	1	1	1	4	0	brak	0	brak	0
	2	14	równowierny	15	2	10	większa część widoczna	0	2	4	2	16	20	do 10%	17	do 10%	17
	3	6	lukowatość	1	3	3	widoczna		3	9	2			11-		11-	3

2016	1	0	oddolny	4	1	7	pełna	20	1	1	1	4	skrócone	0	brak	0
	2	14	równowierny	15	2	10	większa część widoczna	0	2	4	2	16	normalne	20	do 10%	17
	3	6	lukowatość	1	3	3	większa część widoczna		3	9	3	3	9	skrócone	0	11-50%
2017	1	0	oddolny	4	1	6	pełna	20	1	3	1	9	skrócone	0	brak	0
	2	11	równowierny	3	2	11	większa część widoczna	0	2	2	2	9	normalne	18	do 10%	16
	3	7	lukowatość	11	3	1			3	11	4	2	2	2	martwe	2
	4	2	martwe	2	2	2	2	2	2	2						

Tab. 3. Podsumowanie wyników oceny zdrowotności korony drzew na powierzchni objętej pożarem w obszarze ochrony częściowej, w latach 2015-2017
Table 3. Summary results of health condition assessment of Scots pine crowns on burn, partial protection area, between 2015-2017

Rok	Defoliacja		Przerzedzenie		Kraft		Widoczność korony		Ocienienie korony		Liczba roczników igliwia		Długość igliwia		Udział martwych gałęzi	
	klasa	l. drzew	typ	l. drzew	l. drzew	l. drzew	typ	l. drzew	typ	l. drzew	rocznik	l. drzew	typ	l. drzew	typ	l. drzew
2015	1	0	oddolny	9	1	7	pełna	16	1	2	1	0	skrócone	0	brak	0
	2	20	równowierny	8	2	9	większa część widoczna	4	2	9	2	20	normalne	20	do 10%	20
	3	0	lukowatość podwierzchołkoway	2	3	4			3	8	4	0	3	0	normalne	11-50%
2016	1	0	oddolny	5	1	3	pełna	20	1	3	1	3	skrócone	0	brak	0
	2	9	równowierny	4	2	2	większa część widoczna	0	2	3	2	6	normalne	9	do 10%	9
	3	0	lukowatość	0	3	4			3	1	3	0	0	2	11-50%	0
	4	11	martwe	11	11	11	martwe	11	11	11	11	11	martwe	11	50%	11

2017	1	0	oddolny	2	1	2	1	2	1	5	skrócone	1	brak	0
	2	3	równowierny	2	2	2	2	0	2	1	normalne	5	do 10%	6
	3	3	lukowatość	2	3	2	0	0	3	0			11-	0
	4	14	martwe	14	martwe	14	0	0	martwe	14	martwe	14	50%	14
								martwe	14				martwe	14

Tab. 4. Podsumowanie wyników oceny zdrowotności korony drzew na powierzchni objętej pożarem w obszarze ochrony ścisłej (powierzchnia brzegowa), w latach 2015-2017

Table 4. Summary results of health condition assessment of Scots pine crowns on burn, strict protection area (edge area), between 2015-2017

Rok	Defoliacja		Przerzedzenie		Kraft		Widoczność korony		Ocienienie korony		Liczba roczników igliwia		Długość igliwia		Udział martwych gałęzi	
	klasa	l. drzew	typ	l. drzew	l. drzew	l. drzew	typ	l. drzew	typ	l. drzew	rocznik	l. drzew	typ	l. drzew	typ	l. drzew
2015	1	0	oddolny	14	1	0	pełna	17	1	0	1	0	skrócone	0	brak	0
	2	20	równowierny	1	2	18	większa część	3	2	10	2	20	normalne	20	do 10%	19
	3		lukowatość ośrodkowy	4 1	3	2	widoczna		3 4	7 3	3	0			11-	1
2016	1	0	oddolny	14	1	1	pełna	17	1	0	1	0	skrócone	0	brak	0
	2	20	równowierny	1	2	17	większa część	3	2	10	2	20	normalne	20	do 10%	19
	3		lukowatość ośrodkowy	4 1	3	2	widoczna		3 4	7 3	3	0			11-	1
2017	1	0	oddolny	11	1	2	pełna	19	1	0	1	7	skrócone	0	brak	0
	2	19	równowierny	1	2	15	większa część	1	2	12	2	13	normalne	20	do 10%	19
	3	1	lukowatość	8	3	3	widoczna		3 4	7 1	3	0		11-	50%	1

Tab. 5. Podsumowanie wyników oceny zdrowotności korony drzew na powierzchni objętej pożarem w obszarze ochrony ścisłej (powierzchnia wewnętrzna), w latach 2015-2017

Table 5. Summary results of health condition assessment of Scots pine crowns on non-burn, active protection area (internal area), between 2015-2017

Rok	Defoliacja		Przerzedzenie		Kraft		Widoczność korony		Ocienienie korony		Liczba roczników igliwia		Długość igliwia		Udział martwych gałęzi		
	klasa	l.drzew	typ	l.drzew	l.drzew	typ	l.drzew	typ	l.drzew	typ	l.drzew	rocznik	l.drzew	typ	l.drzew	typ	l. rzew
2015	1	0	oddolny	6	1	3	pełna	17	1	5	1	1	skrócone	0	brak	0	
	2	16	równowierny	4	2	14	większa część widoczna	3	2	8	2	19	normalne	20	do 10%	20	
	3	4	lukowatość	10	3	2			4	2	3	0	50%			0	
2016	1	0	oddolny	6	1	3	pełna	17	1	5	1	1	skrócone	0	brak	0	
	2	16	równowierny	4	2	14	większa część widoczna	3	2	8	2	19	normalne	20	do 10%	13	
	3	4	lukowatość	10	3	2			4	2	3	0	50%			7	
2017	1	0	oddolny	0	1	1	pełna	13	1	6	1	12	skrócone	1	brak	0	
	2	9	równowierny	1	2	12			2	3	2	1	normalne	12	do 10%	10	
	3	4	lukowatość	12	3	0	większa część widoczna	0	3	3	3	0	martwe	7	do 50%-60%-90%	2	
	mar-twe	7	martwe	7	4	7	martwe	7	4	0	7	martwe	7	martwe	7		7

w okresie dwóch lat po pożarze. Na powierzchni silnie uszkodzonej przypuszcza się, że liczba martwych drzew zwiększy się. Sugeruje to m.in. zwiększenie defoliacji u pojedynczych osobników z 50% w roku 2015 do 85, 90% w roku 2017 oraz mniejsza liczba roczników igieł.

Najmniejsze zmiany na terenie pożarzyska odnotowano w obszarze ochrony ścisłej na powierzchni brzegowej, na której w całym trzyletnim okresie badawczym żadne drzewo nie obumarło. Zmiany defoliacji odnotowano u 12 drzew, jednak zakres zmian kształtował się od 5 do 30%. Przypuszcza się, że ze względu na mniejszą intensywność pożaru korzenie drzew zostały uszkodzone w mniejszym stopniu, niż na powierzchniach znajdujących się w centralnej części pożarzyska. Odnotowane zmiany w zdrowotności koron prawdopodobnie bardziej wynikają z naturalnych przemian zachodzących w drzewostanie i są zbliżone do przemian odnotowanych na powierzchni usytuowanej w sąsiedztwie pożarzyska.

Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że proces zmian zdrowotności koron był nierównomierny na wyznaczonych powierzchniach badawczych pożarzyska. Na powierzchniach silnie uszkodzonych spodziewane jest w kolejnych latach obumarcie kolejnych drzew. W wyniku obumarcia drzew na uszkodzonych powierzchniach zmianie uległy warunki świetlne w dnie lasu. Z wstępnych obserwacji wynika, że jest to czynnik aktywacji procesu naturalnego odnowienia, który będzie obserwowany w kolejnych latach badań.

Podsumowanie

Zdrowotność sosny zwyczajnej sąsiadującej z pożarzyskiem jest porównywalna ze zdrowotnością sosny znajdującej się w podobnej fazie rozwojowej na terenie KPN. Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że pożar nie wpłynął na powierzchnie znajdujące się w sąsiedztwie pożarzyska. Zmiany zdrowotności koron sosny na terenie pożarzyska są uzależnione od siły pożaru. W miejscach obserwacji znacznego lub całkowitego przepalenia ściółki, śmiertelność drzew jest większa niż na powierzchniach, gdzie spaleniemu uległo wyłącznie runo. Prawdopodobnie na terenie pożarzyska drzewa żywe, ale wykazujące podczas badań znaczne osłabienie, w najbliższych okresach wegetacyjnych obumrą.

Z 60 drzew zlokalizowanych na terenie pożarzyska, które podlegały szczegółowej analizie zdrowotności korony, 21 (35%) osobników w okresie dwóch lat obumarło. W miejscach, gdzie pożar był mniej intensywny, proces zamierania drzew jest wyraźnie słabszy.

Literatura

- Chudzicka E., Skibińska E., Pilipiuk I. 2003. Stopień poznania fauny Puszczy Kampinoskiej. W: Andrzejewski R. (red.) Kampinoski Park Narodowy – przyroda Kampinoskiego Parku Narodowego. Tom I: 483-489.
- Gierczyk B., Szczepkowski A., Kujawa A., Ślusarczyk T., Zaniewski P. 2017. Contribution to the knowledge of fungi of the Kampinos National Park (Poland) with particular emphasis on the species occurring in burnt places. *Acta Mycol.* 52: 1093.
- Gutry-Korycka M., Mioduszewski W., Gołębiowska I., Macioch A., Kowalewski Z., Żurawski R. 2011. Sieć Hydrograficzna. W: Okruszko T., Mioduszewski W., Kucharski L. (red.) Ochrona i renaturyzacja mokradeł Kampinoskiego Parku Narodowego. Wydawnictwo SGGW. Warszawa, ss. 11-43.
- Instrukcji Ochrony Przeciwożarowej Lasu. 2012. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Warszawa.
- Jaszczak R. 1999. Monitoring lasów. Wyd. AR w Poznaniu.
- Olejniczak I., Górka E.B., Kondar M., Oktaba L., Gozdowski D., Jankiewicz U., Prędecka A., Dobrzyński

- J., Otręba A., Tyburski Ł., Mickiewicz M., Hewelke E. 2017. Pożar – czynnik kształtujący liczebność mikroorganizmów i mezofauny gleb leśnych. Rocznik Ochrona Środowiska. Tom 19: 511-526.
- Przybylski T. 1993. Ekologia. Autekologia i synekologia. W: Białobok S., Boratyński A., Bugała W. (red.) Biologia sosny zwyczajnej. Wyd. Sorus. Poznań – Kórnik.
- Sikorska-Maykowska M. 2003. Budowa geologiczna. W: Andrzejewski R. (red.) Kampinoski Park Narodowy – przyroda Kampinoskiego Parku Narodowego. Tom I: 69-86.
- Szaga W. 2015. Okiem parkowca. Przegląd pożarniczy 9/2015.
- Szczygielski M. 2002. Operat ochrony ekosystemów leśnych na okres 01.01.2002 r. – 31.12.2021 r. Tom I. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej. Warszawa.
- Szymański S. 2001. Ekologiczne podstawy hodowli lasu. Poradnik leśniczego. PWRiL. Warszawa.
- Tyburski Ł., Przybylski P. 2016. Health condition of the Scots pine (*Pinus sylvestris*) in Kampinos National Park – preliminary studies. Folia Forestalia Polonica 58, 4: 240–245.
- Wawrzoniak J., Zajączkowski G. 2014. Metodyka pomiarów i obserwacji. W: Wawrzoniak J. (red.) Stan uszkodzenia lasów w Polsce w 2013 r. IBL, ss: 9-18.
- Zaniewski P., Otręba A. 2017. Reakcja roślinności runa na pożar pokrywy gleby w zespole Peucedanum-Pinetum W. Mat. (1962) 1973 w Kampinoskim Parku Narodowym. Sylwan 161: 991-1001.
- <http://gios.gov.pl/monlas/program.html> – dostęp 30.03.2018 r.

Lukasz Tyburski
Kampinoski Park Narodowy
ltyburski@kampinoski-pn.gov.pl