



Sfinansowano ze środków funduszu leśnego

Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasów Państwowych

Andrzej Stopka

Tomasz Skrzydłowski

# RAPORT

---

## Ocena wpływu jeleniowatych na odnowienia naturalne w różnych typach drzewostanu

---

Zakopane 2014

## Spis treści:

1. Wstęp .....	3
2. Metoda badań .....	6
3. Wyniki.....	10
3.1 Charakterystyka powierzchni w Dolinie Chochołowskiej.....	10
3.2. Charakterystyka powierzchni w OO Zazadnia.....	30
4. Podsumowanie .....	48
5. Literatura .....	50

## 1. Wstęp

Lasy w Tatrzańskim Parku Narodowym stanowią nieco ponad sześćdziesiąt procent powierzchni (12800 ha), z czego prawie 60% to lasy regla dolnego, zaś pozostały obszar zajmują bory górnoreglowe. Na przestrzeni ostatnich dwustu lat lasy te uległy radykalnemu przekształceniu, do czego przyczynił się rozwój osadnictwa, pasterstwa, górnictwa i hutnictwa, wreszcie przemysłu drzewnego oraz tworzenie monokultur świerkowych w miejsce wyciętego pierwotnego drzewostanu.

O intensywności eksploatacji tatrzańskich lasów przez człowieka świadczy sporządzone przez Liberaka (1929) kalendarium najważniejszych wydarzeń historycznych i działań gospodarczych:

1769 - zajęcie Tatr przez Austrię – w tym czasie lasy można uważać jeszcze za „prawie nietknięte”, Wypasano jedynie bydło za zgodą starostwa nowotarskiego oraz pozyskiwano materiały budowlane,

1830 – 1850 - następuje intensywny rozwój górnictwa i hutnictwa w Tatrach oraz eksploatacja lasów,

1855 - wydzierżawienie części lasów przez Homoloacsów (właściciele kopalń i hut) oraz intensywna ich eksploatacja (budowa ośmiu tartaków). Wycinane są drzewostany do wysokości około 1200 m n.p.m., m.in. całego regla dolnego w Dolinie Kościeliskiej. Podejmowane są też próby zalesiania,

1868 - lasy przechodzą w posiadanie Ludwika Eichborna (masowa ich eksploatacja), budowa na Zazadniej dużego tartaku parowego,

1879, 1984 - budowa dolnej i górnej papierni przez Magnusa Pelta. Dewastacji lasów osiąga apogeum. Tereny pozostawały niezalesione,

1889 - dobra zakopiańskie przechodzą w posiadanie Władysława Zamoyskiego. Rozpoczyna się planowa gospodarka leśna, w tym wprowadzanie świerka na siedliska dawnych jedlin i buczyn.

Dopiero z końcem XIX wieku zakończono prace górnicze i hutnicze. Do tego też czasu, w wielu miejscach, lasy zostały kompletnie wycięte lub bardzo silnie przetrzebione. Naturalne zbiorowiska dolnego regla praktycznie przestały istnieć.

Zniekształcenie zbiorowisk regla dolnego oraz wytrzebiecie buka i jodły było postrzegane jako poważny problem jeszcze przed utworzeniem Tatrzańskiego Parku Narodowego (Sokołowski 1936). Dlatego też po jego powstaniu opracowano kierunki przebudowy drzewostanów dolnoreglowych (Fabianowski, Oleksy 1959). Prace prowadzono w ramach ochrony czynnej na obszarze rezerwatów częściowych. W wyniku tych działań między rokiem 1975 a 1994, udział buka w świerczynach tatrzańskich zwiększył się prawie dwukrotnie, natomiast w odnowieniach wzrósł udział gatunków domieszkowych. Według programu Fabijanowskiego i Oleksego (Fabianowski, Oleksy 1959) docelowo w reglu dolnym zakładano 20-45% udział buka i 30-35% jodły. Stan z roku 1996, tj. po prawie 50 latach prowadzenia przebudowy drzewostanów, to zaledwie 10% jodły i 2% buka (Fabijanowski, Dziewolski 1996). W związku z powyższym przebudowa lasów dolnoreglowych pozostaje obecnie jednym z najważniejszych wyzwań Tatrzańskiego Parku Narodowego.

Wysiłki związane z przebudową drzewostanów niweczą szkody powodowane przez zwierzynę płową (Skrzydłowski 2009). Mimo stosowania wielu metod zabezpieczających odnowienia naturalne (Szukiel 2001), skala zjawiska jest na tyle poważna, że trzeba szukać bardziej skutecznych sposobów (Jamrozy, Tomek 1997). Najlepszym rozwiązaniem byłoby wykorzystanie zabiegów z zakresu hodowli lasu, które zainicjowałyby wykształcenie się odpowiedniej budowy i struktury drzewostanów - mowa tu m.in. o strukturze gatunkowej. Z obserwacji terenowych wynika, że w pewnych typach drzewostanów, odnowienia naturalne są w mniejszym stopniu zagrożone od zwierzyny płowej niż w pozostałych. Zastosowanie metod hodowlanych dla ochrony odnowień, niejako przy okazji prowadzonej w Parku przebudowy drzewostanów, jest tym bardziej uzasadnione, że w parku narodowym należy unikać budowania wszelkich konstrukcji, zwłaszcza ogrodzeń z siatki drucianej. Skuteczność stosowania ogrodzeń w długim przedziale czasu jest wysoce wątpliwa, ponieważ jodły są uszkodzane w wieku kilkudziesięciu lat o ile wokół ogrodzenia nie stosuje się jednocześnie właściwych zabiegów prześwietlających pułap koron i inicjujących powstanie i wzrost odnowień naturalnych. Tymczasem ogrodzenia wyraźnie wpływają na ekologię jeleniowatych, w zakresie przemieszczania się, wybierania odpowiednich miejsc do

żerowania itp., co jest ingerencją niedopuszczalną z punktu widzenia ochrony procesów naturalnych w ekosystemach leśnych parków narodowych.

Celem niniejszej pracy jest zatem analiza przestrzenna oraz ocena wielkości szkód wyrządzanych przez zwierzynę płową w odnowieniu lasów dolnośląskich Tatrzańskiego Parku Narodowego w zależności od struktury gatunkowej drzewostanów oraz odnowień naturalnych.

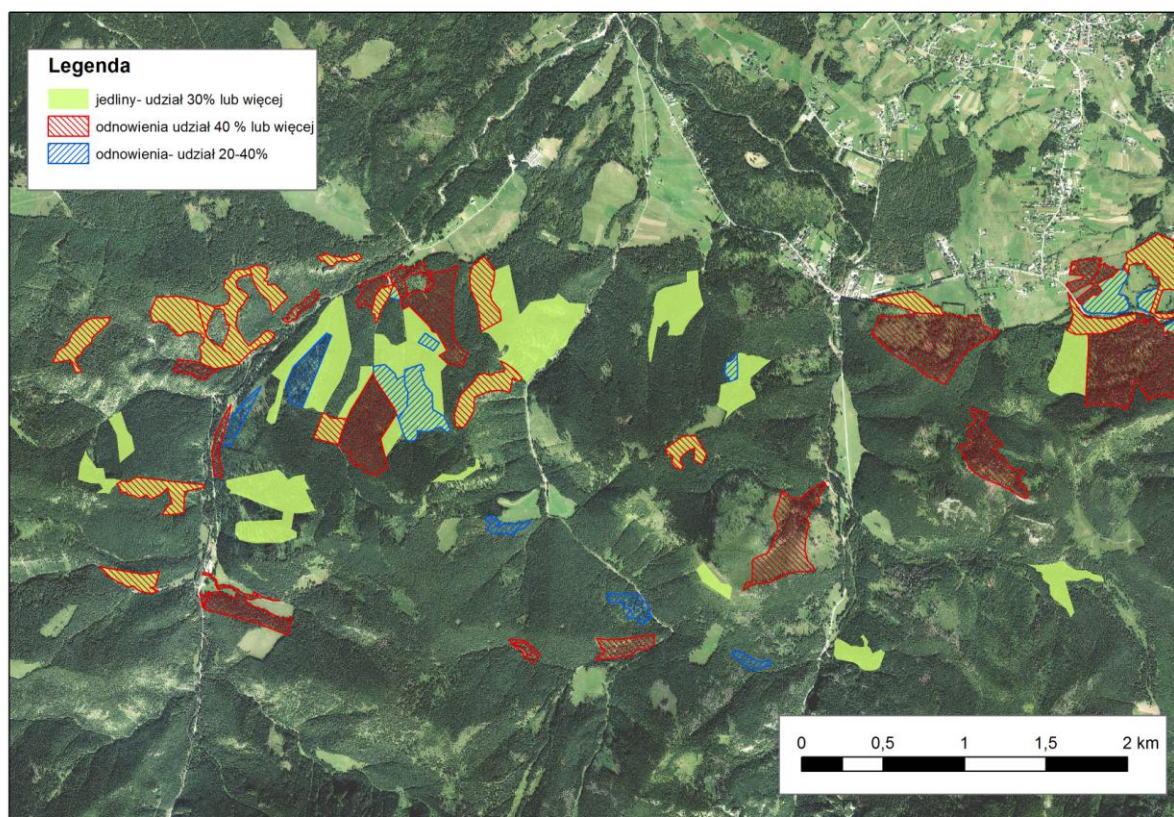
## 2. Metoda badań

Badania przeprowadzono w okresie od 15 lipca do 30 września 2014 roku. Termin pomiarów został ustalony ze względu na specyfikę wzrostu na wysokość jodły. W połowie lipca jodła przestaje przyrastać (Jaworski 2004.), co daje podstawę do wykonania pomiarów wysokości nalotów i podrostów na wszystkich powierzchniach.

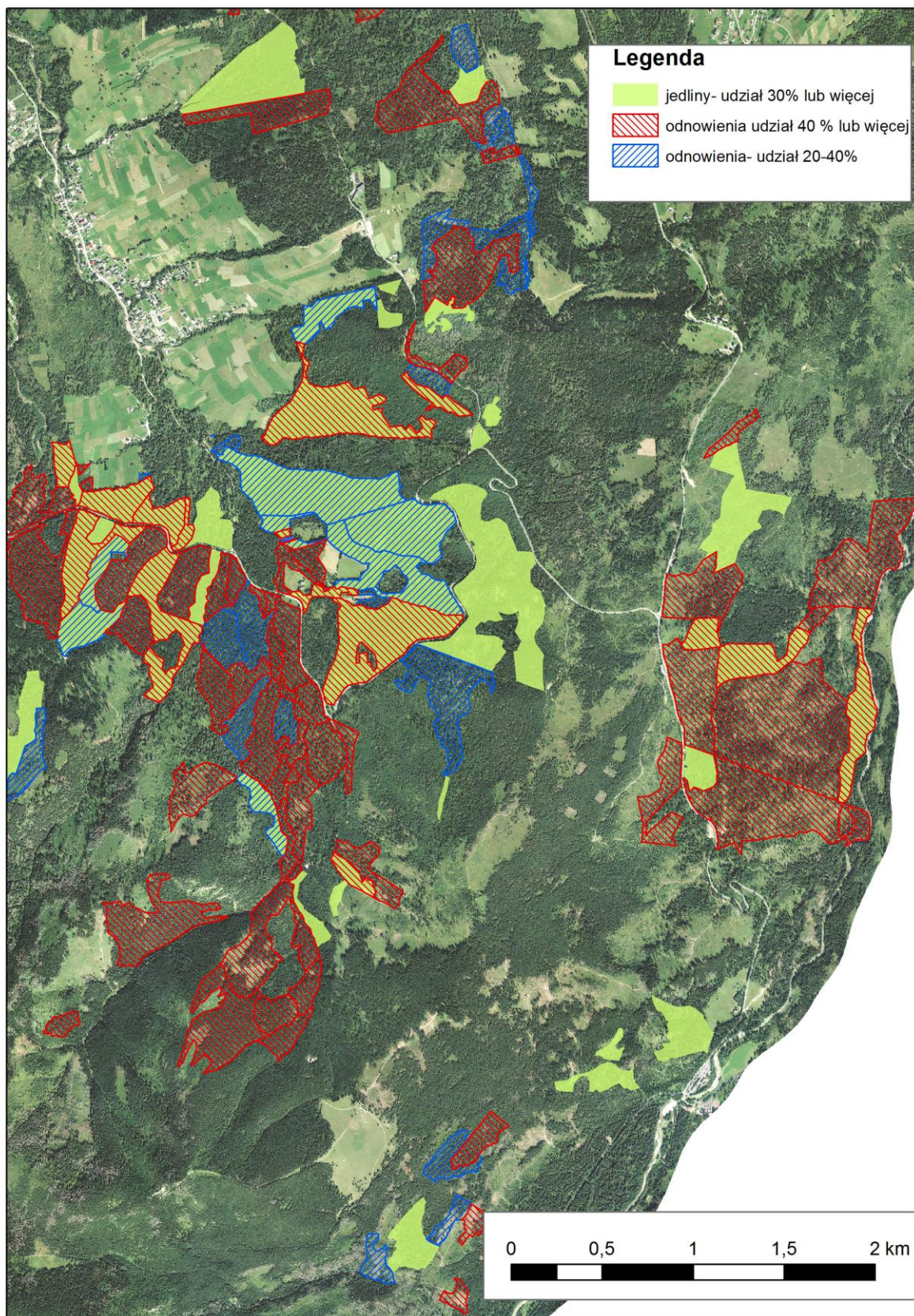
Pomiar wykonano na 400 powierzchniach kołowych w 10 lokalizacjach w strefie regla dolnego na terenie Tatr Wysokich (OO Zazadnia) i Tatr Zachodnich (Wspólnota 8 Uprawnionych Wsi z siedzibą w Witowie) na siedliskach LG, LM, BMG, w ujęciu fitosocjologicznych na siedliskach *Abieti - Piccetum montanum*, *Galio rotundifolii- Piceetum* oraz *Dentario - glandulosae Fagetum* (Rycina 3).

Podstawowym kryterium wyboru drzewostanów był udział odnowień naturalnych jodły określony na podstawie planu urządzania z 2005 roku oraz lustracja terenowa (Rycina 1, Rycina 2). Odnowienia jodły są intensywnie zgryzane i spalowane przez zwierzynę płową w związku z tym mogą być traktowane jako wskaźnik presji jeleniowatych na odnowienia naturalne w ogóle.

Rycina 1. Rozmieszczenie jedlin i drzewostanów z dużym udziałem odnowień jodły w części zachodniej Tatrzańskiego Parku Narodowego



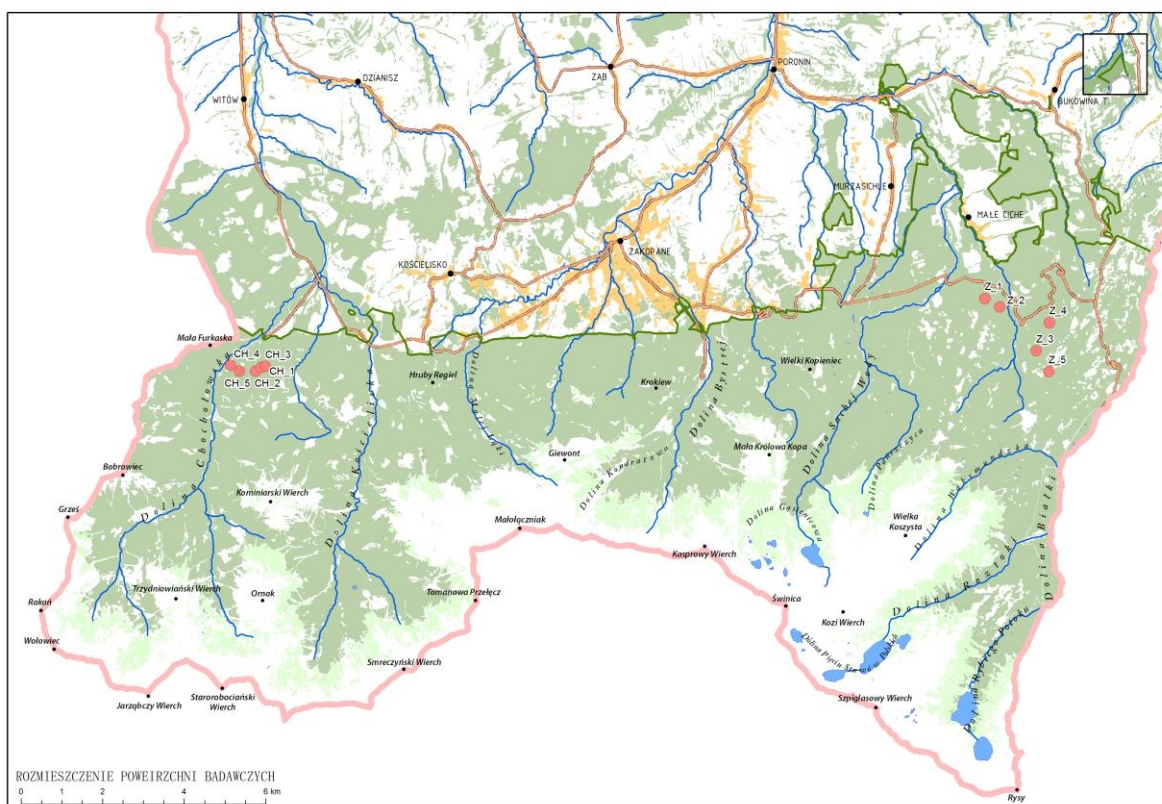
Rycina 2. Rozmieszczenie jedlin i drzewostanów z dużym udziałem odnowień jodły w części wschodniej Tatrzańskiego Parku Narodowego





W obrębie każdej lokalizacji wyznaczono 40 (na siatce kwadratu o bokach 20 x 20 m) powierzchni kołowych, na których dokonywano pomiarów. Powierzchnie kołowe mają średnicę 5 metrów, w obrębie których wykonano pomiar wysokości drzew wyższych niż 20 cm, a także ocenę presji zwierzyny płowej uwzględniając stopień zgryzienia pędów bocznych w odstopniowaniu 20 procentowym, zgryzienie pędu wierzchołkowego, obecność pędu zastępczego oraz obecność spał. W obrębie każdej powierzchni kołowej wyznaczono mniejsze powierzchnie o średnicy 2 metrów, gdzie pomiarem były objęte drzewa we wszystkich klasach wysokości (nalot i podrost). Wysokość 20 cm jest została uznana za graniczną, ponieważ w ujęciu Korpela (1995) jest to granica między nalotem a podrostem. Z obserwacji prowadzonych w Tatrzańskim Parku Narodowym (Skrzydłowski. 2009) wynika również, że jest to wysokość uzasadniona ekologicznie, ponieważ powyżej 20 cm presja jeleniowatych na odnowienia naturalne jodły wyraźnie wzrasta.

Rycina 3. Rozmieszczenie powierzchni badawczych na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego



### 3. Wyniki

#### 3.1 Charakterystyka powierzchni w Dolinie Chochołowskiej

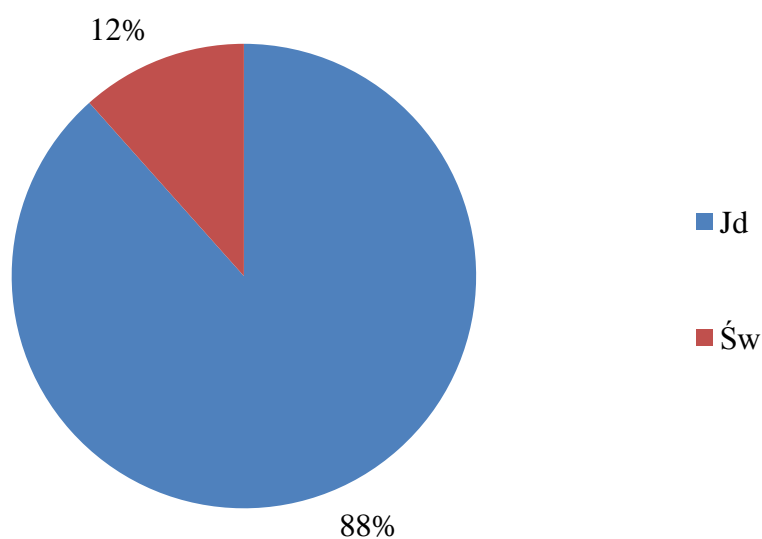
##### Charakterystyka drzewostanu na powierzchni Chochołowska 1

Powierzchnia Chochołowska 1 znajduje się w Wielkiej Suchej Dolinie będącej częścią Doliny Chochołowskiej. W drzewostanie, w ujęciu ilościowym, zwraca uwagę znaczna dominacja jodły, przy ogólnie małym zadrzewieniu, nad pozostałymi gatunkami (Rycina 4).

Tabela 1. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew

	Jodła	Świerk	Suma
Drzewa żywe	122 88,4,%	16 11,6%	138 100,0%
Drzewa martwe stojące	2 100,0 %	0 0,0 %	2 100,0 %
Suma	124	16	140

Rycina 4. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew (drzewa żywe)



Podstawowe charakterystyki drzewostanu tj. liczba drzew na 1 hektar, suma pierśnic oraz suma pól pierśnicowego przekroju przedstawia tabela 2. Z tabeli tej wynika, że jodła jest gatunkiem dominującym pod względem każdej z wymienionych cech.

Tabela 2. Podstawowe charakterystyki drzewostanu (drzewa żywe) dla całego przedziału pierśnic

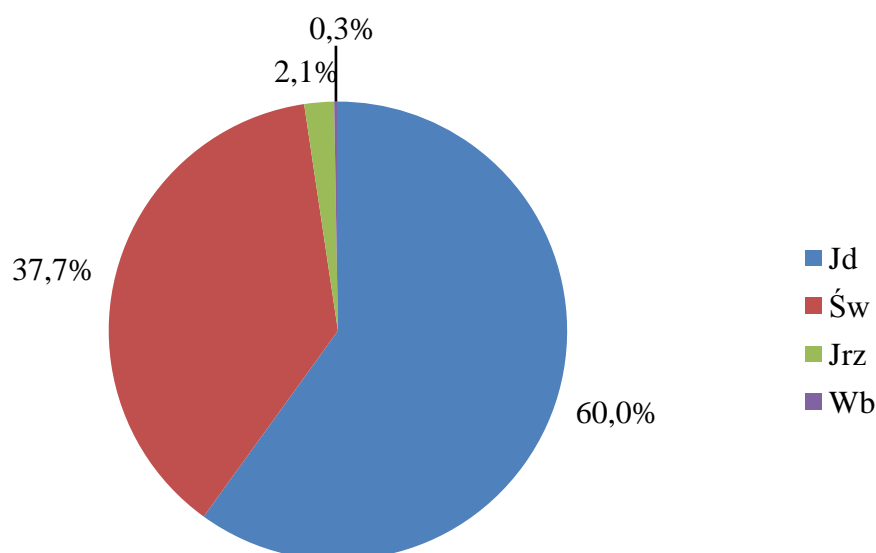
	Jodła	Świerk	Suma
Liczba drzew na 1ha	122 88,4,%	16 11,6%	138 100,0%
Suma pierśnic [cm]	6128	720	6944
Suma pola pierśnicowego przekroju [m <sup>2</sup> ]	12,60 90,45%	1,33 9,55%	13,93 100,0%

Suma pola pierśnicowego przekroju jodły w niewielkim stopniu przewyższa wartość udziału obliczonego na podstawie liczby drzew, co wskazuje, że w drzewostanie jodły nieznacznie przewyższają świerki wartością pierśnicy.

## Charakterystyka odnowień na powierzchni Chochołowska 1

Na powierzchni Chochołowska 1 w odnowieniach naturalnych przeważa jodła nad świerkiem, choć nie jest w tak wyraźnej przewadze, jaki gatunek ten ma w drzewostanie (Rycina 5).

Rycina 5. Udział odnowień naturalnych



Na powierzchni Chochołowska 1 policzono 915 odnowień naturalnych jodły. Średnio na każdej powierzchni kołowej wykazano 23, 17 szt., przy czym zakres wahał się od 0 do 83 szt./pow. przy odchyleniu standardowym SD = 18,45. W tej liczbie 26,45 % miało uszkodzony pęd wierzchołkowy, który w 80,16 % przypadków posiadał pęd zastępczy. Ślady uszkodzeń pędów bocznych nosiło 20,00 % odnowień, a spał 1,20 % .

Tabela 3. Charakterystyka uszkodzeń odnowień jodły w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	376	20,48	71,43	9,84	42,43	0	20,74
21 - 80	499	31,06	83,22	28,06	45,5	1,00	39,48
81 <	40	25,00	100,00	15,00	25,84	15,00	40,00

Na powierzchni zinwentaryzowano 537 szt. odnowień naturalnych świerka, przy czym 3,83 % miało uszkodzony pęd wierzchołkowy (63,64 % miało pęd zastępczy). Uszkodzenia pędów bocznych stwierdzono u 3,83 % odnowień, natomiast spały u 0,17 % osobników.

Tabela 4 Charakterystyka uszkodzeń odnowień świerka w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	101	4,95	60,00	2,97	33,33	0	4,95
21 - 80	434	2,99	69,23	4,15	31,39	0,23	7,07
81 <	40	10,00	50,00	2,50	30,00	0	10,00

Na powierzchni stwierdzono występowanie 32 szt. jarzębiny. Wartość średnia dla 40 powierzchni wyniosła 0,80 szt., a zakres od 0 do 7 szt. (SD = 1,52). 37.50 % odnowień jarzębinowych nosiło ślady uszkodzeń, głównie pędów wierzchołkowych.

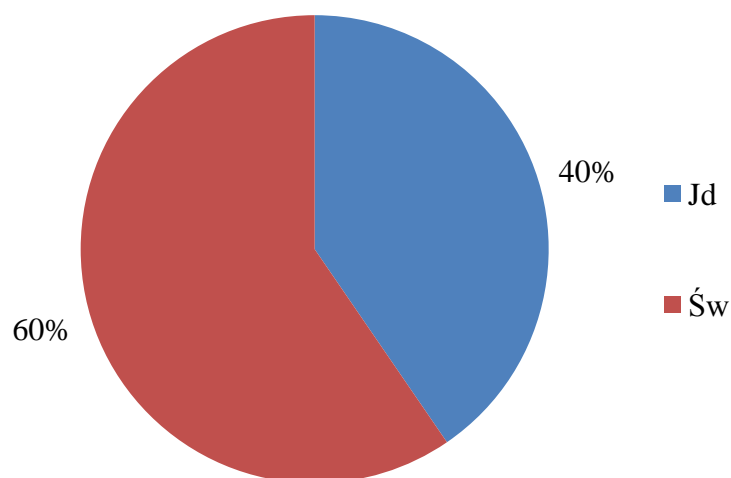
### Charakterystyka drzewostanu na powierzchni Chochołowska 2

Powierzchnia Chochołowska 2 znajduje się w Wielkiej Suchej Dolinie będącej częścią Doliny Chochołowskiej. W drzewostanie, w ujęciu ilościowym, zwraca uwagę dominacja świerka (Rycina 6)

Tabela 5. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew

	Jodła	Świerk	Suma
Drzewa żywe	93 40,4%	137 59,6%	230 100,0%
Drzewa martwe stojące	1 50,0 %	1 50,0 %	2 100,0%
Suma	94	138	232

Rycina 6. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew (drzewa żywe)



Podstawowe charakterystyki drzewostanu tj. liczbę drzew na 1 hektar, sumę pierśnic oraz sumę pól pierśnicowego przekroju przedstawia tabela 6. Z tabeli tej wynika, że świerk jest gatunkiem dominującym pod względem liczby drzew, sumy pierśnic oraz sumy pola pierśnicowego przekroju.

Tabela 6. Podstawowe charakterystyki drzewostanu (drzewa żywe) dla całego przedziału pierśnic

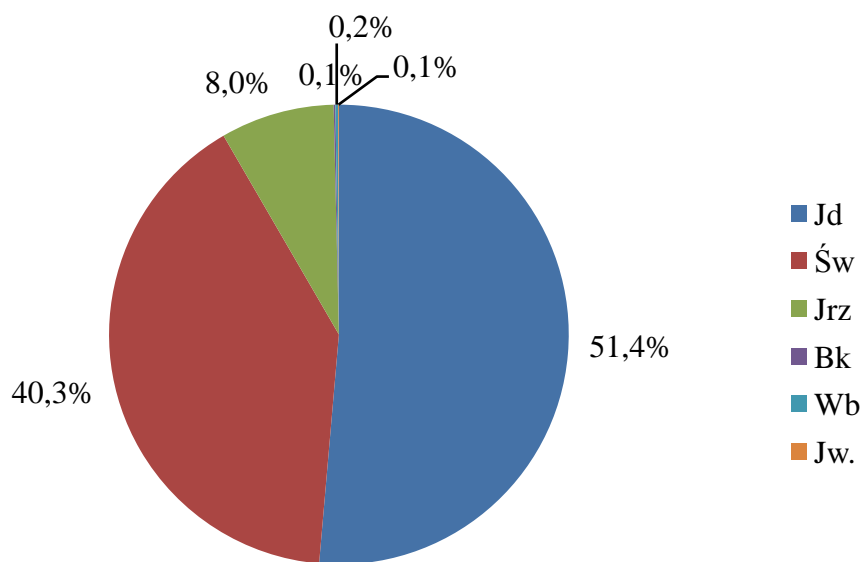
	Jodła	Świerk	Suma
Liczba drzew na 1ha	93 40,4%	137 59,6%	230 100,0%
Suma pierśnic [cm]	3734	5585	9319
Suma pola pierśnicowego przekroju [m <sup>2</sup> ]	12,28 39,84%	18,54 60,16%	30,82 100,0%

Wysokie podobieństwo udziałów liczby drzew na 1 ha oraz sumy pola pierśnicowego przekroju wskazuje, że na powierzchni drzewa są do siebie bardzo zbliżone pod względem pierśnic i wysokości. Nie ma drzew (prze stojów), które wyraźnie dominowałyby pod względem którejś cechy.

## Charakterystyka odnowień na powierzchni Chochołowska 2

Na powierzchni Chochołowska 2 w odnowieniach naturalnych przeważa jodła nad świerkiem, mimo że w drzewostanie jest przewaga świerka (Rycina 7).

Rycina 7. Udział odnowień naturalnych



Na powierzchni Chochołowska 2 policzono 841 odnowień naturalnych jodły. Średnio na każdej powierzchni kołowej wykazano 21,02 szt., przy czym zakres wahał się od 0 do 70 szt./pow. przy odchyleniu standardowym  $SD = 14,00$ . W tej liczbie 39,60 % miało uszkodzony pęd wierzchołkowy, który w 85,58 % przypadków posiadał pęd zastępczy. Ślady uszkodzeń pędów bocznych nosiło 32,94 % odnowień, a spał 2,62 % .

Tabela 7. Charakterystyka uszkodzeń odnowień jodły w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	185	18,38	55,88	14,05	44,42	0	20,54
21 - 80	520	40,00	89,42	36,73	49,68	0,58	48,08
81 <	136	66,91	87,91	44,12	40,33	13,97	80,88

Na powierzchni zinwentaryzowano 659 szt. odnowień naturalnych świerka, przy czym 3,03 % miało uszkodzony pęd wierzchołkowy (50,00 % miało pęd zastępczy). Uszkodzenia pędów bocznych stwierdzono u 3,79 % odnowień, natomiast spały nie wystąpiły.

Tabela 8. Charakterystyka uszkodzeń odnowień świerka w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	228	1,32	33,33	2,63	60,00	0	3,07
21 - 80	403	3,72	53,33	3,47	40,00	0	5,49
81 <	28	7,14	50,00	17,86	32,00	0	21,43

Na powierzchni stwierdzono występowanie 131 szt. jarzębiny. Wartość średnia dla 40 powierzchni wyniosła 3,20 szt., a zakres od 0 do 14 szt. (SD = 3,65). 31,30 % odnowień jarzębinowych nosiło ślady uszkodzeń, głównie pędów wierzchołkowych.



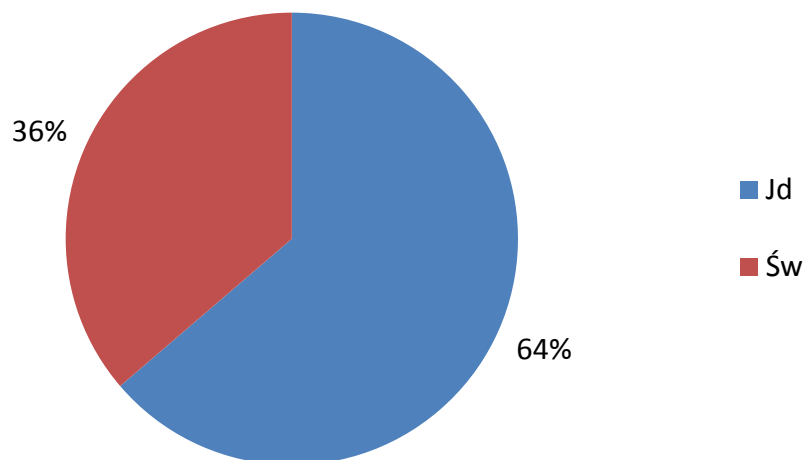
### Charakterystyka drzewostanu na powierzchni Chochołowska 3

Powierzchnia Chochołowska 3 znajduje się w Dolinie Chochołowskiej. W drzewostanie, w ujęciu ilościowym, zwraca uwagę dominacja jodły (Rycina 8).

Tabela 9. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew

	Jodła	Świerk	Suma
Drzewa żywe	72	41	113
	63,72%	36,28%	100,0%
Drzewa martwe stojące	0	1	1
	0,0%	100,0%	100,0%
Suma	72	42	114

Rycina 8. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew (drzewa żywe)



Podstawowe charakterystyki drzewostanu tj. liczbę drzew na 1 hektar, sumę pierśnic oraz sumę pola pierśnicowego przekroju przedstawia tabela 10. Z tabeli tej wynika, że jodła jest gatunkiem dominującym pod względem liczby drzew, sumy pierśnic oraz sumy pola pierśnicowego przekroju.

Tabela 10. Podstawowe charakterystyki drzewostanu (drzewa żywe) dla całego przedziału pierśnic

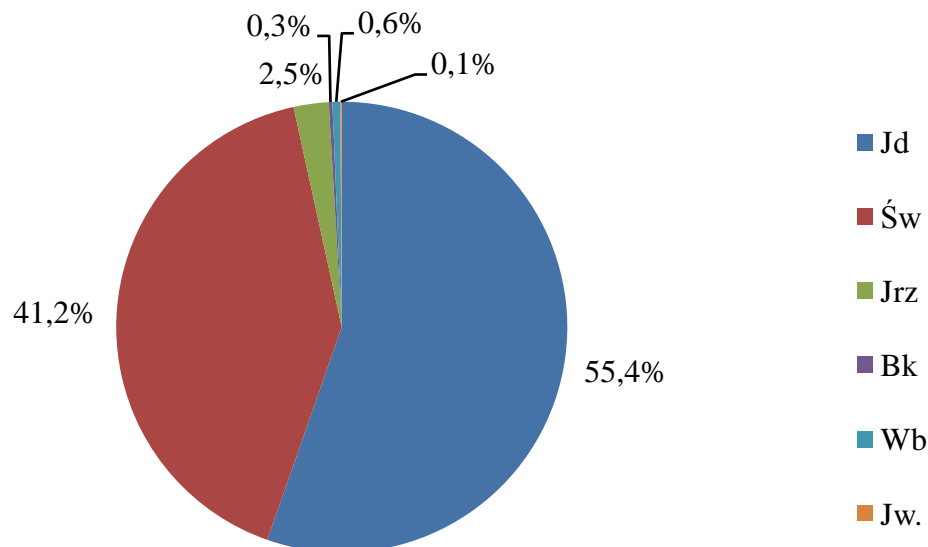
	Jodła	Świerk	Suma
	72	41	113
Liczba drzew na 1ha	63,72%	36,28%	100,0%
Suma pierśnic [cm]	3954	1887	5841
Suma pola pierśnicowego przekroju [m <sup>2</sup> ]	18,12	7,23	25,35
	71,48%	28,52%	100,0%

Wartości udziałów obliczone na podstawie sumy pola pierśnicowego przekroju wskazują na dominującą rolę jodły w drzewostanie, nie tylko pod względem liczebności, ale również grubości.

### Charakterystyka odnowień na powierzchni Chochołowska 3

Na powierzchni Chochołowska 3 w odnowieniach naturalnych przeważa jodła nad świerkiem w zbliżonych proporcjach jak w drzewostanie (Rycina 9).

Rycina 9. Udział odnowień naturalnych



Na powierzchni Chochołowska 3 policzono 1080 odnowień naturalnych jodły. Średnio na każdej powierzchni kołowej wykazano 27,00 szt., przy czym zakres wahał się od 0 do 123 szt./pow. przy odchyleniu standardowym  $SD = 29,04$ . W tej liczbie 34,35 % miało uszkodzony pęd wierzchołkowy, który w 76,01 % przypadków posiadał pęd zastępczy. Ślady uszkodzeń pędów bocznych nosiło 31,57 % odnowień, a spał 17,78 %.

Tabela 11. Charakterystyka uszkodzeń odnowień jodły w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	118	13,56	50,00	5,93	60,00	0	14,41
21 - 80	649	32,20	78,47	30,51	77,00	7,86	41,45
81 <	313	46,64	75,34	43,45	50,00	44,73	69,65

Na powierzchni zinwentaryzowano 804 szt. odnowień naturalnych świerka, przy czym 5,47 % miało uszkodzony pęd wierzchołkowy (59,09 % miało pęd zastępczy). Uszkodzenia pędów bocznych stwierdzono u 4,47 % odnowień, natomiast spały wystąpiły na 2,11 % osobników.

Tabela 12. Charakterystyka uszkodzeń odnowień świerka w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (udział %)	Pędy zastępcze (udział %)	Zgryzione pędy boczne (udział%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (udział %)	Wszystkie uszkodz. (%)
< 20	44	6,82	0	0	0	0	6,82
21 - 80	640	5,16	57,58	3,44	46,82	1,72	7,50
81 <	120	6,67	87,50	11,67	31,14	5,00	19,17

Na powierzchni stwierdzono występowanie 49 szt. jarzębiny. Wartość średnia dla 40 powierzchni wyniosła 1,22 szt., a zakres od 0 do 9 szt. (SD = 1,86). 38,78 % odnowień jarzębinowych nosiło ślady uszkodzeń, głównie pędów bocznych.

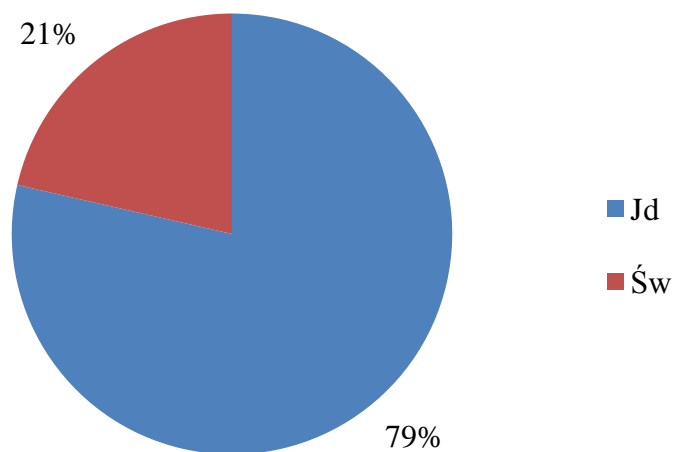
## Charakterystyka drzewostanu na powierzchni Chochołowska 4

Powierzchnia Chochołowska 4 znajduje się w Dolinie Chochołowskiej. W drzewostanie, w ujęciu ilościowym, dominuje jodły, choć przy ogólnie bardzo małym zadrzewieniu (Tabela 13)

Tabela 13. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew

	Jodła	Świerk	Suma
Drzewa żywe	33	9	40
	82,5%	22,5%	100%
Drzewa martwe stojące	0	0	0
Suma	33	9	40
	82,5%	22,5%	100%

Rycina 10. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew (drzewa żywe)



Podstawowe charakterystyki drzewostanu tj. liczbę drzew na 1 hektar, sumę pierśnic oraz sumę pola pierśnicowego przekroju przedstawia tabela 14. Z tabeli tej wynika, że jodła jest gatunkiem dominującym pod względem liczby drzew, sumy pierśnic oraz sumy pola pierśnicowego przekroju.

Tabela 14. Podstawowe charakterystyki drzewostanu (drzewa żywe) dla całego przedziału pierśnic

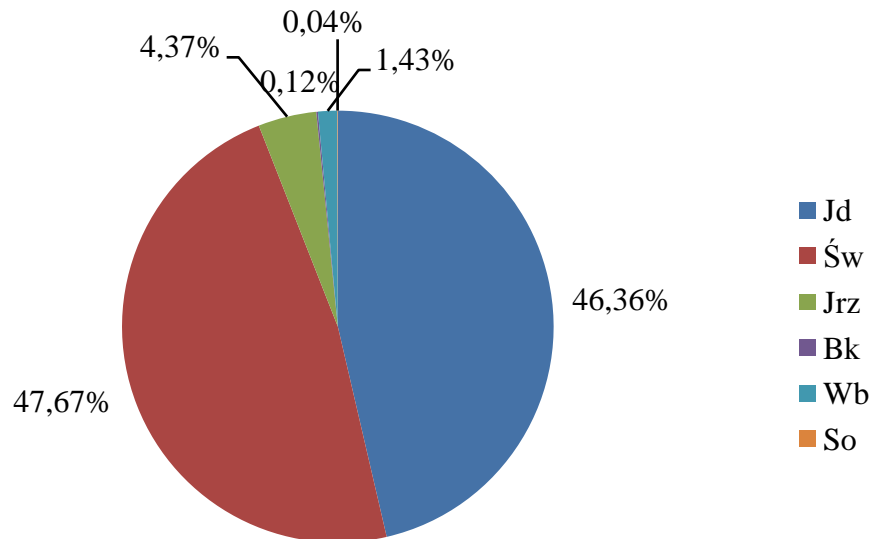
	Jodła	Świerk	Suma
	33	9	40
Liczba drzew na 1ha	82,5%	22,5%	100%
Suma pierśnic [cm]	1639	362	2001
Suma pola pierśnicowego przekroju [m <sup>2</sup> ]	6,57	1,20	7,77
	84,56%	15,44%	100%

Wartości udziałów obliczone na podstawie sumy pola pierśnicowego przekroju wskazują na dominującą rolę jodły w drzewostanie, nie tylko pod względem liczebności, ale również grubości.

## Charakterystyka odnowień na powierzchni Chochołowska 4

Na powierzchni Chochołowska 4 w odnowieniach naturalnych udział jodły i świerka jest niemal identyczny, mimo przewagi jodły w drzewostanie (Rycina 11).

Rycina 11. Udział odnowień naturalnych



Na powierzchni Chochołowska 4 policzono 1135 odnowień naturalnych jodły. Średnio na każdej powierzchni kołowej wykazano 29, 00 szt., przy czym zakres wahał się od 3 do 113 szt./pow. przy odchyleniu standardowym  $SD = 22,56$ . W tej liczbie 7,05 % miało uszkodzony pęd wierzchołkowy, który w 76,25 % przypadków posiadał pęd zastępczy. Ślady uszkodzeń pędów bocznych nosiło 4,49 % odnowień, a spał 3,61 % .

Tabela 15. Charakterystyka uszkodzeń odnowień jodły w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	152	2,63	25,00	0	0	0	2,63
21 - 80	740	7,70	75,44	6,08	43,33	1,08	10,40
81 <	243	7,82	89,47	2,47	41,67	13,58	20,16

Na powierzchni zinwentaryzowano 1167 szt. odnowień naturalnych świerka, przy czym 0,86 % miało uszkodzony pęd wierzchołkowy (50,00 % miało pęd zastępczy). Uszkodzenia pędów bocznych stwierdzono u 0,17 % odnowień, natomiast spały wystąpiły na 0,51% osobników.

Tabela 16. Charakterystyka uszkodzeń odnowień świerka w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	52	0	0	0	0	0	0
21 - 80	754	0,80	50,00	0,13	10,00	0	0,80
81 <	360	1,11	50,00	0,28	70,00	1,67	2,50

Na powierzchni stwierdzono występowanie 107 szt. jarzębiny. Wartość średnia dla 40 powierzchni wyniosła 2,67 szt., a zakres od 0 do 10 szt. (SD = 3,02). 15,00 % odnowień jarzębinowych nosiło ślady uszkodzeń, głównie pędów bocznych.



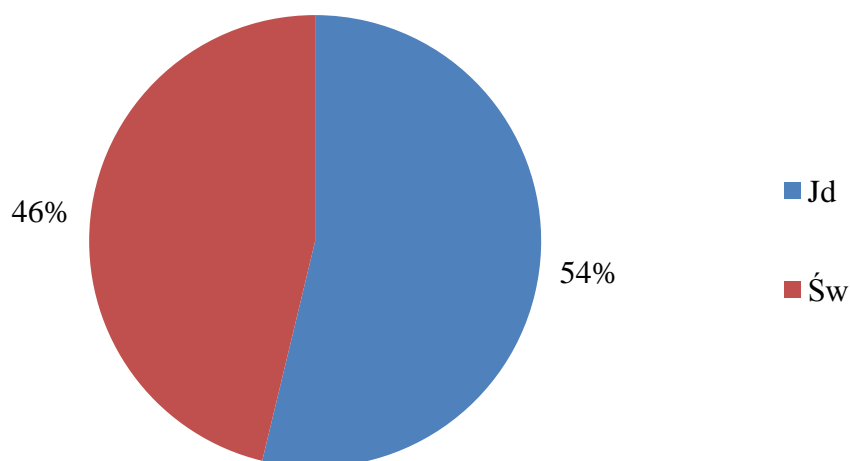
## Charakterystyka drzewostanu na powierzchni Chochołowska 5

Powierzchnia Chochołowska 5 znajduje się w Dolinie Chochołowskiej. W drzewostanie, w ujęciu ilościowym, nieznacznie przeważa jodła (Rycina 12)

Tabela 17. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew

	Jodła	Świerk	Suma
Drzewa żywe	50	43	93
	53,76%	46,24%	100,0%
Drzewa martwe stojące	1	0	1
	100,0%	0,0%	100,0%
Suma	51	43	94

Rycina 12. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew (drzewa żywe)



Podstawowe charakterystyki drzewostanu tj. liczbę drzew na 1 hektar, sumę pierśnic oraz sumę pól pierśnicowego przekroju przedstawia tabela 18. Z tabeli tej wynika, że jodła jest gatunkiem dominującym pod względem liczby drzew, sumy pierśnic oraz sumy pola pierśnicowego przekroju.

Tabela 18. Podstawowe charakterystyki drzewostanu (drzewa żywe) dla całego przedziału pierśnic

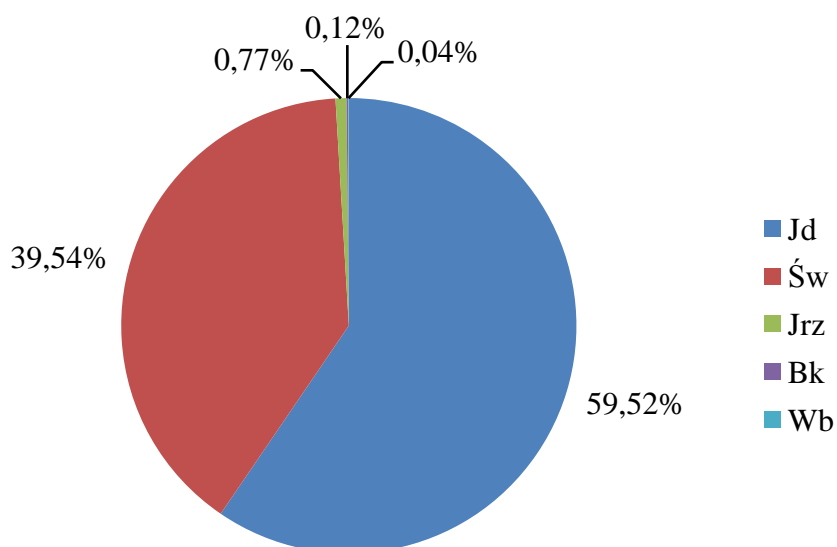
	Jodła	Świerk	Suma
Liczba drzew na 1ha	50 53,76%	43 46,24%	93 100,0%
Suma pierśnic [cm]	2116	1712	3828
Suma pola pierśnicowego przekroju [m <sup>2</sup> ]	7,24 56,61%	5,55 43,39%	12,79 100,0%

Wartości udziałów obliczone na podstawie sumy pola pierśnicowego przekroju wskazują na dominującą rolę jodły w drzewostanie, jakkolwiek grubości jodeł i świerków są do siebie zbliżone.

### Charakterystyka odnowień na powierzchni Chocholowska 5

W odnowieniach naturalnych jodła wyraźnie przeważa nad świerkiem, przy czym przewaga ta jest bardziej wyraźna niż w przypadku drzewostanu (Rycina 13).

Rycina 13. Udział odnowień naturalnych



Na powierzchni Chochołowska 5 policzono 1460 odnowień naturalnych jodły. Średnio na każdej powierzchni kołowej wykazano 36,47 szt., przy czym zakres wahał się od 2 do 87 szt./pow. przy odchyleniu standardowym SD = 23,66. W tej liczbie 23,83 % miało uszkodzony pęd wierzchołkowy, który w 89,37 % przypadków posiadał pęd zastępczy. Ślady uszkodzeń pędów bocznych nosiło 10,00 % odnowień, a spał 13,63 % .

Tabela 19. Charakterystyka uszkodzeń odnowień jodły w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	194	1,55	66,66	0	0	0	1,55
21 - 80	725	20,00	85,52	10,34	46,00	2,90	25,52
81 <	541	36,97	92,50	13,12	38,00	32,72	55,64

Na powierzchni zinwentaryzowano 970 szt. odnowień naturalnych świerka, przy czym 1,24 % miało uszkodzony pęd wierzchołkowy (75,00 % miało pęd zastępczy). Uszkodzenia pędów bocznych stwierdzono u 0,72 % odnowień, natomiast spały wystąpiły u 0,41 % osobników.

Tabela 20. Charakterystyka uszkodzeń odnowień świerka w klasach wysokości

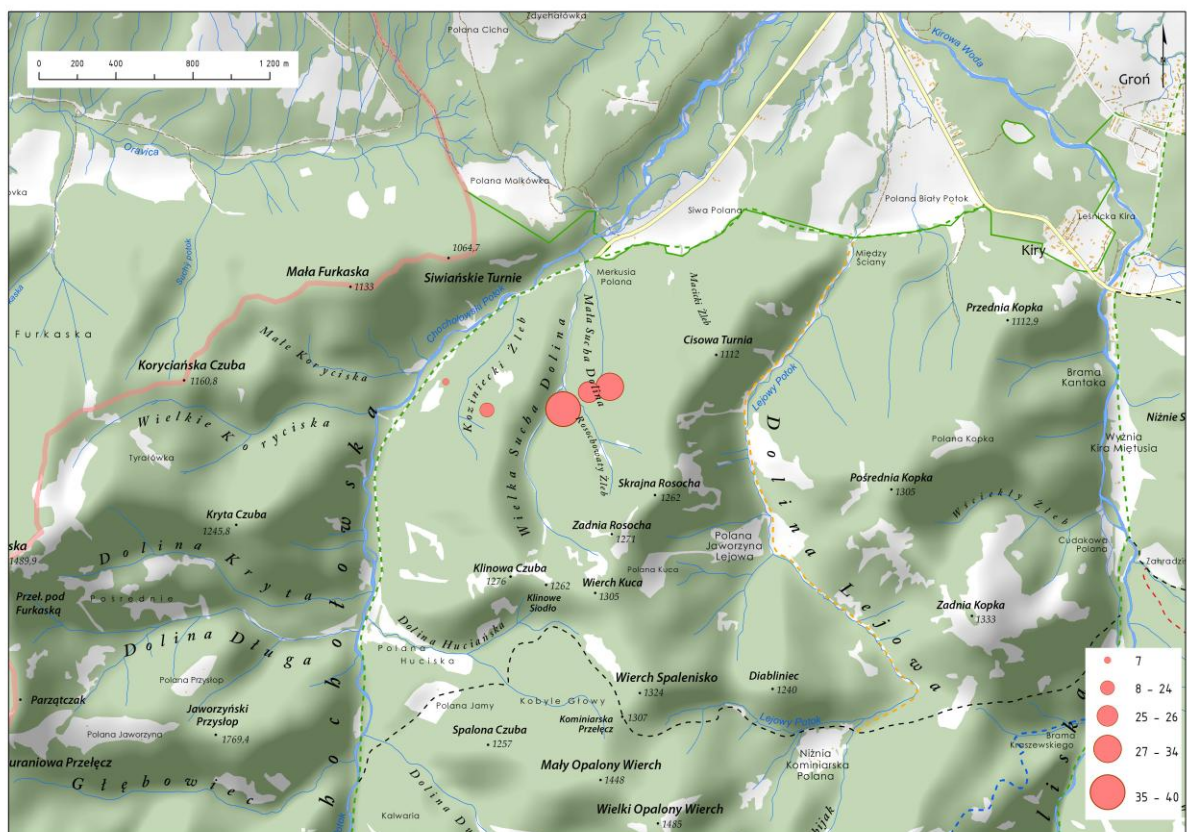
Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	101	0,99	0	0	0	0	0,99
21 - 80	667	1,35	77,77	0,60	55,00	0,45	1,95
81 <	202	0,99	100,00	1,48	30,00	0,50	2,97

Na powierzchni stwierdzono występowanie 19 szt. jarzębiny. Wartość średnia dla 40 powierzchni wyniosła 0,47 szt., a zakres od 0 do 4 szt. (SD = 0,96). Nie odnotowano uszkodzeń w odnowieniach.

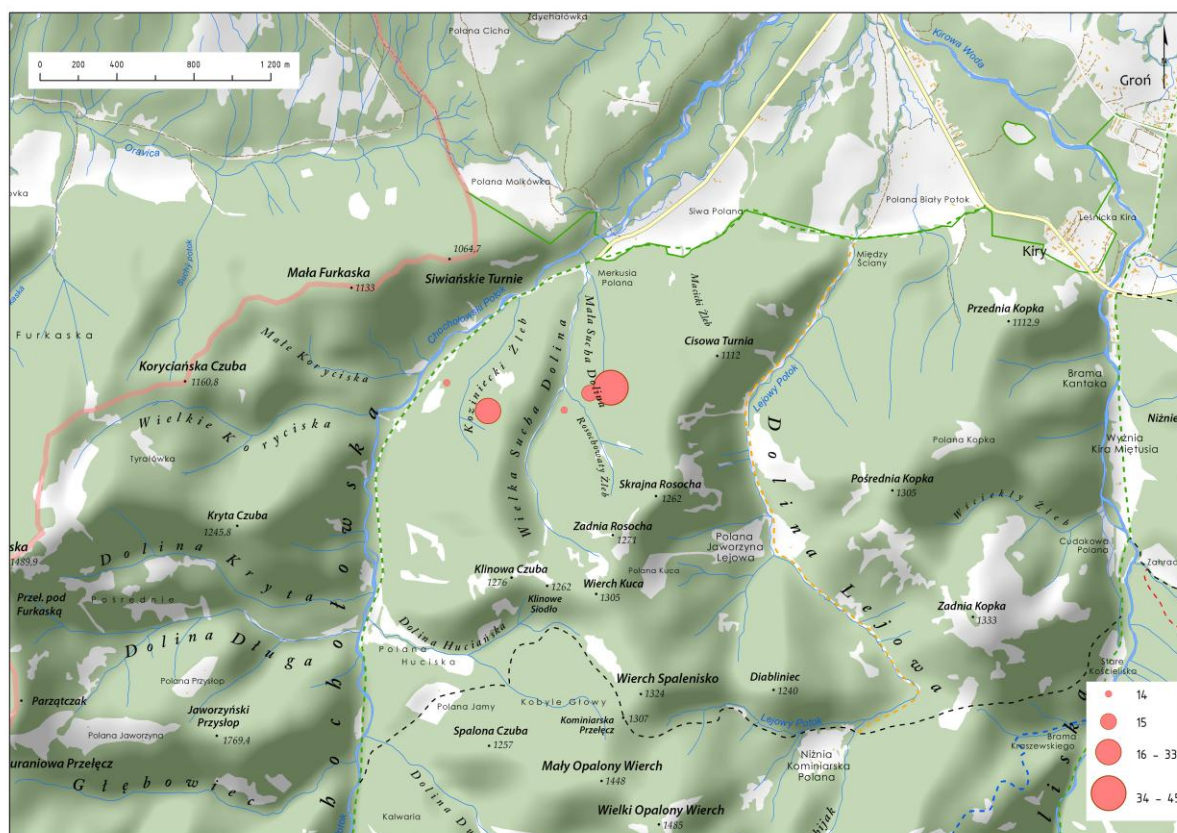
### Rozmieszczenie przestrzenne uszkodzeń wśród odnowień naturalnych jodły powodowanych przez zwierzynę płową

Analiza wyników dotyczących uszkodzeń w ujęciu przestrzennym pokazuje wyraźne różnice w stopniu zagrożenia odnowień naturalnych od jeleniowatych na poszczególnych powierzchniach. Warto przy tym zauważyć, że rozkład przestrzenny uszkodzeń pędów wierzchołkowych oraz spał, a zatem uszkodzeń, które w największym stopniu wpływają na kondycję młodych drzew, wygląda inaczej dla obu kategorii uszkodzeń (Rycina 14, Rycina 15).

Rycina 14. Udział zgryzionych pędów wierzchołkowych jodły (%) na powierzchniach na terenie Wspólnoty 8 Uprawnionych Wsi z siedzibą w Witowie



Rycina 15. Udział spalonych odnowień naturalnych jodły (%) w odnowieniach powyżej 80 cm wysokości na terenie Wspólnoty 8 Uprawnionych Wsi z siedzibą w Witowie



### 3.2. Charakterystyka powierzchni w OO Zazadnia

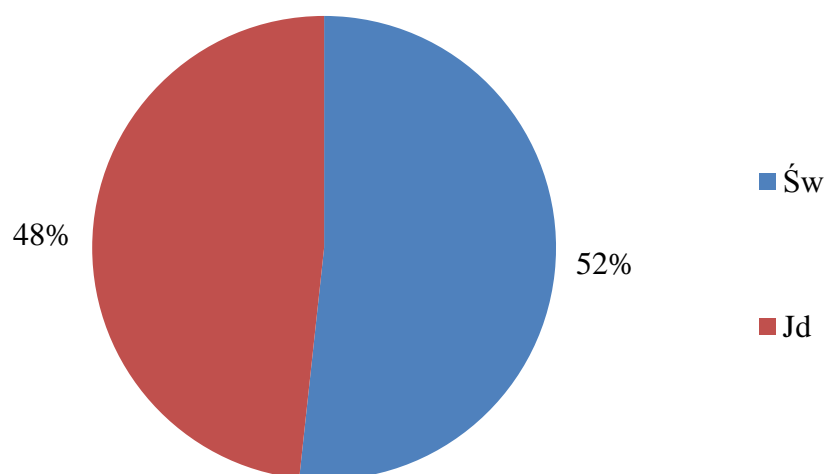
#### Charakterystyka drzewostanu na powierzchni Zazadnia 1

Powierzchnia Zazadnia 1 znajduje się w OO Zazadnia w między Łężnym Potokiem a Przeporniakiem. W drzewostanie, w ujęciu ilościowym, udział jodły i świerka jest bardzo podobny (Rycina 16).

Tabela 21. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew

	Jodła	Świerk	Suma
Drzewa żywe	141 48,29 %	151 51,71 %	292 100,0%
Drzewa martwe stojące	2 100,0 %	0 0,0 %	2 100,0%
Suma	143	151	294

Rycina 16. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew (drzewa żywe)



Podstawowe charakterystyki drzewostanu tj. liczbę drzew na 1 hektar, sumę pierśnic oraz sumę pól pierśnicowego przekroju przedstawia tabela 22. Z tabeli tej wynika, że jodła jest gatunkiem dominującym pod względem liczby drzew, sumy pierśnic i sumy pola pierśnicowego przekroju.

Tabela 22. Podstawowe charakterystyki drzewostanu (drzewa żywe) dla całego przedziału pierśnic

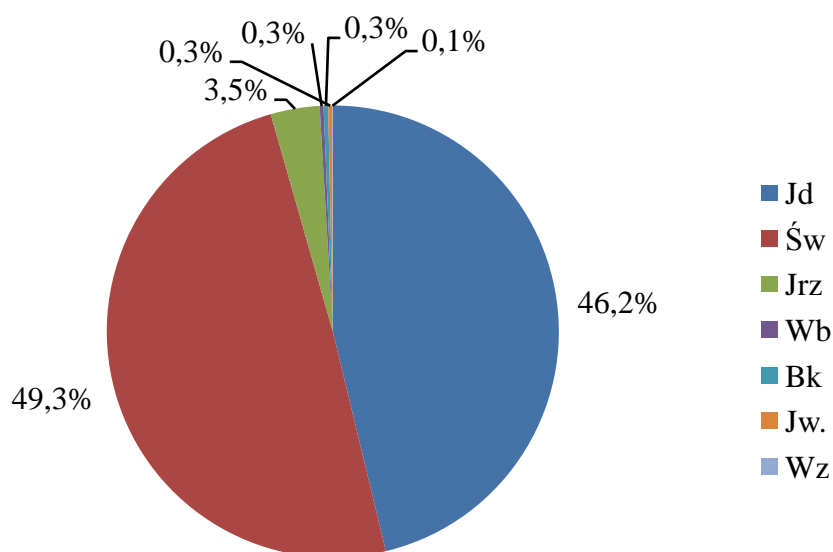
	Jodła	Świerk	Suma
Liczba drzew na 1ha	141 48,29 %	151 51,71 %	292 100,0%
Suma pierśnic [cm]	4347	12269	16616
Suma pola pierśnicowego przekroju [m <sup>2</sup> ]	15,56 42,01 %	21,48 57,99 %	37,04 100,0%

Wartości udziałów obliczone na podstawie sumy pola pierśnicowego przekroju wskazują na dominującą rolę świerka w drzewostanie, nie tylko pod względem liczebności, ale również grubości.

## Charakterystyka odnowień na powierzchni Zazadnia 1

Na powierzchni Zazadnia 1 w odnowieniach naturalnych udział jodły i świerka jest bardzo podobny i wiernie odzwierciedla proporcje między gatunkami w drzewostanie (Rycina 17).

Rycina 17. Udział odnowień naturalnych



Na powierzchni Zazadnia 1 policzono 845 odnowień naturalnych jodły. Średnio na każdej powierzchni kołowej wykazano 23,47 szt., przy czym zakres wahał się od 0 do 58 szt./pow. przy odchyleniu standardowym  $SD = 14,00$ . W tej liczbie 26,15 % miało uszkodzony pęd wierzchołkowy, który w 85,97 % przypadków posiadał pęd zastępczy. Ślady uszkodzeń pędów bocznych nosiło 43,31 % odnowień, a spał 16,45 %.



Tabela 23. Charakterystyka uszkodzeń odnowień jodły w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	33	6,06	50,00	6,06	85,00	0	6,06
21 - 80	439	17,99	77,22	27,11	33,20	2,50	32,57
81 <	373	37,53	91,43	65,68	39,80	34,31	71,04

Na powierzchni zinwentaryzowano 902 szt. odnowień naturalnych świerka, przy czym 4,1 % miało uszkodzony pęd wierzchołkowy (70,27% miało pęd zastępczy). Uszkodzenia pędów bocznych stwierdzono u 4,32 % odnowień, natomiast spały u 0,55 % osobników.

Tabela 24 Charakterystyka uszkodzeń odnowień świerka w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	81	0	0	0	0	0	0
21 - 80	654	3,06	65,00	2,90	19,00	0,15	4,89
81 <	167	10,18	76,47	11,98	31,40	2,40	16,77

Na powierzchni stwierdzono występowanie 64 szt. jarzębiny. Wartość średnia dla 36 powierzchni wyniosła 2,03 szt., a zakres od 0 do 10 szt. (SD = 3,06). 63, 77% odnowień jarzębinowych nosiło ślady uszkodzeń, głównie pędów wierzchołkowych.

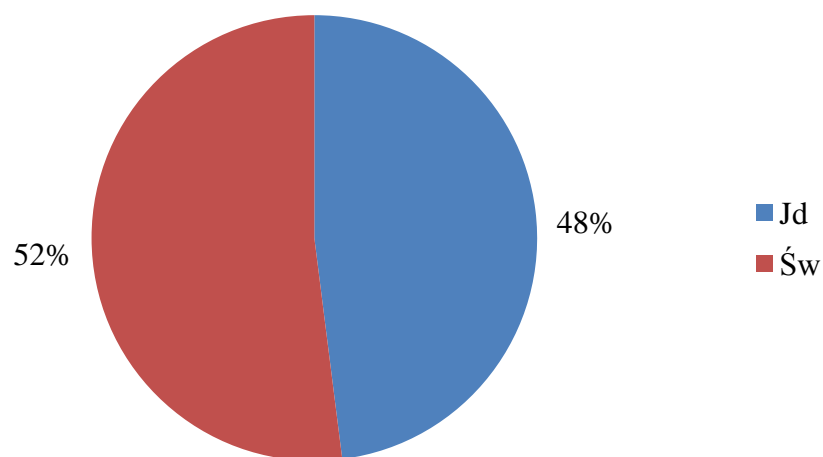
## Charakterystyka drzewostanu na powierzchni Zazadnia 2

Powierzchnia Zazadnia 2 znajduje się w OO Zazadnia w sąsiedztwie Łężnego Potoku. W drzewostanie, w ujęciu ilościowym, udział świerka i jodły jest niemal taki sam (Rycina 18)

Tabela 25. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew

	Jodła	Świerk	Suma
Drzewa żywe	192	208	400
	48,0 %	52,0 %	100,0 %
Drzewa martwe stojące	7	3	10
	70,0 %	30,0 %	100,0 %
Suma	199	211	410
	48,5 %	51,5%	100,0 %

Rycina 18. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew (drzewa żywe)



Podstawowe charakterystyki drzewostanu tj. liczbę drzew na 1 hektar, sumę pierśnic oraz sumę pól pierśnicowego przekroju przedstawia tabela 26. Z tabeli tej wynika, że świerk jest gatunkiem dominującym pod względem liczby drzew, sumy pierśnic ale ustępuje jodle pod względem sumy pola pierśnicowego przekroju.

Tabela 26. Podstawowe charakterystyki drzewostanu (drzewa żywe) dla całego przedziału pierśnic

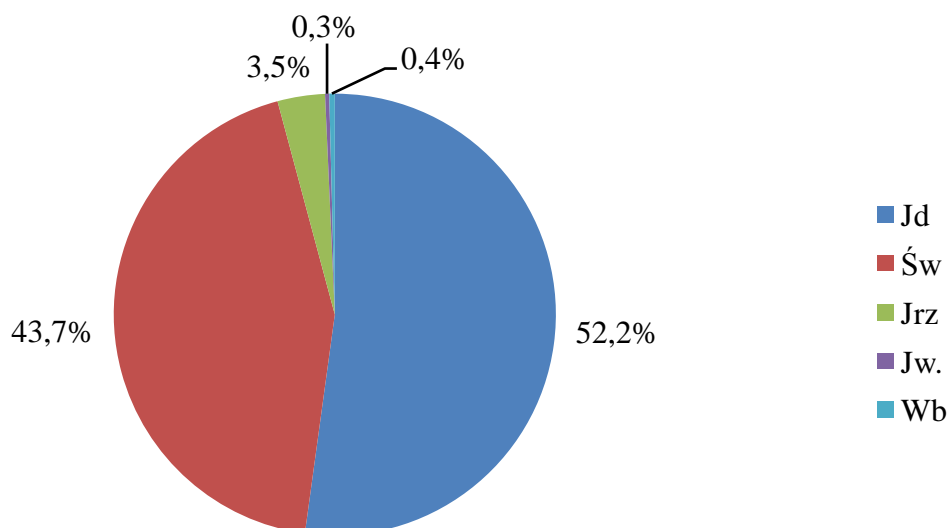
	Jodła	Świerk	Suma
Liczba drzew na 1ha	192 48,0 %	208 52,0 %	400 100,0 %
Suma pierśnic [cm]	12040	16158	28198
Suma pola pierśnicowego przekroju [m <sup>2</sup> ]	25,49 56,03 %	20,00 43,97 %	45,49 100,0 %

Wartości udziałów obliczone na podstawie sumy pola pierśnicowego przekroju wskazują na dominującą rolę jodły w drzewostanie pod względem grubości, mimo że liczniejszy jest świerk.

## Charakterystyka odnowień na powierzchni Zazadnia 2

Na powierzchni Zazadnia 2 w warstwie nalotu i podrostu dominuje jodła, choć świerk niewiele jej ustępuje (Rycina 19).

Rycina 19. Udział odnowień naturalnych



Na powierzchni Zazadnia 2 policzono 1036 odnowień naturalnych jodły. Średnio na każdej powierzchni kołowej wykazano 27, 26 szt., przy czym zakres wahał się od 2 do 79 szt./pow. przy odchyleniu standardowym SD = 17,36. W tej liczbie 1,45% miało uszkodzony pęd wierzchołkowy, który w 81,33% przypadków posiadał pęd zastępczy. Ślady uszkodzeń pędów bocznych nosiło 17,08% odnowień, a spał 2,70% .

Tabela 27. Charakterystyka uszkodzeń odnowień jodły w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	159	2,59	75,00	0,06	10	0	2,59
21 - 80	687	13,10	80,00	16,30	35,40	1,31	21,11
81 <	190	62,22	83,93	33,68	40,55	10,00	42,63

Na powierzchni zinwentaryzowano 867 szt. odnowień naturalnych świerka, przy czym 5,88 miało uszkodzony pęd wierzchołkowy (74,51% miało pęd zastępczy). Uszkodzenia pędów bocznych stwierdzono u 5,19% odnowień, natomiast spały u 0,92% osobników.

Tabela 28. Charakterystyka uszkodzeń odnowień świerka w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	66	4,54	66,66	0	0	0	4,54
21 - 80	622	4,34	70,37	4,82	38,62	0,64	7,87
81 <	179	11,73	80,95	8,38	57,33	2,23	17,88

Na powierzchni stwierdzono występowanie 69 szt. jarzębiny. Wartość średnia dla 38 powierzchni wyniosła 1,81 szt., a zakres od 0 do 11 szt. (SD=2,76). 63, 77% odnowień jarzębinowych nosiło ślady uszkodzeń, głównie pędów wierzchołkowych.

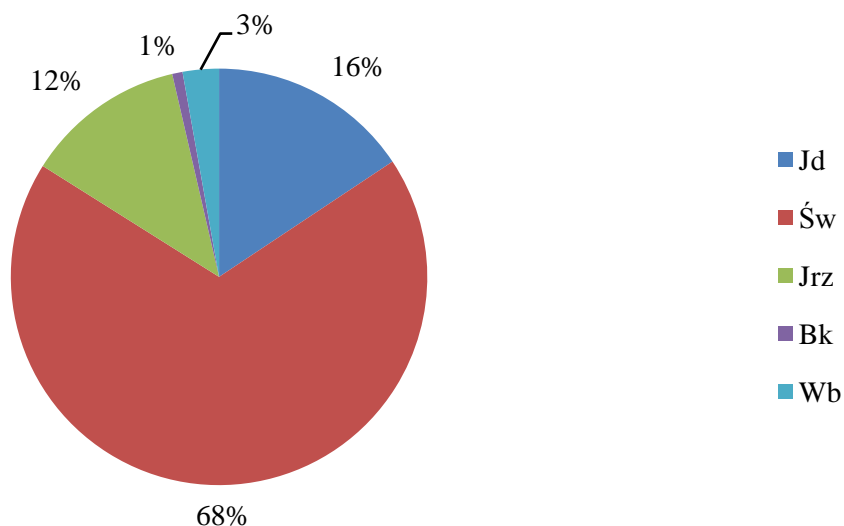
### Charakterystyka drzewostanu na powierzchni Zazadnia 3

Powierzchnia Zazadnia 3 znajduje się w OO Zazadnia ponad drogą prowadzącą na Wiktorówki. W drzewostanie, w ujęciu ilościowym, zwraca uwagę znaczna dominacja świerka (Rycina 20)

Tabela 29. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew

	Jodła	Świerk	Jarzębina	Buk	Wierzbiłki	Suma
Drzewa żywe	39 15,66%	170 68,27%	31 12,45%	2 0,80%	7 2,81%	249 100 %
Drzewa martwe stojące	2 12,5 %	10 62,5%	1 6,25%	3 18,75 %	0 0 %	19 100 %
Suma	41	180	32	5	7	265

Rycina 20. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew (drzewa żywe)



Podstawowe charakterystyki drzewostanu tj. liczbę drzew na 1 hektar, sumę pierśnic oraz sumę pól pierśnicowego przekroju przedstawia tabela 30. Z tabeli tej wynika, że świerk jest gatunkiem dominującym pod względem liczby drzew, sumy pierśnic i sumy pola pierśnicowego przekroju.

Tabela 30. Podstawowe charakterystyki drzewostanu (drzewa żywe) dla całego przedziału pierśnic

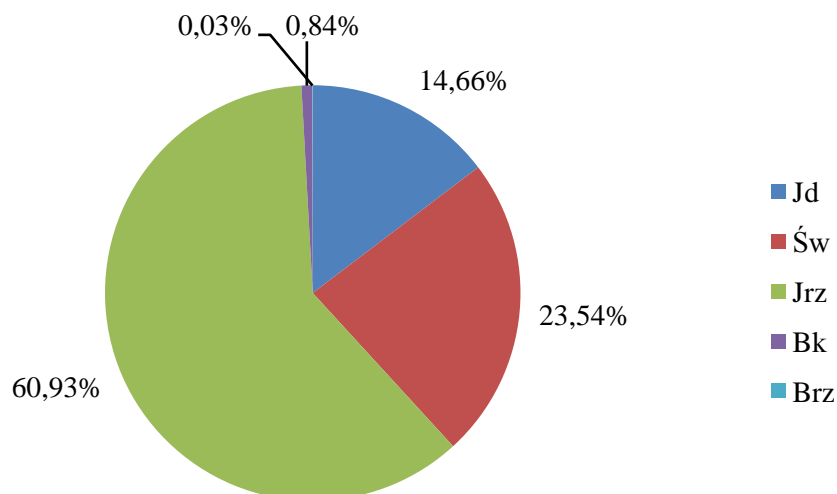
	Jodła	Świerk	Jarzębina	Buk	Wierzba iwa	Suma
Liczba drzew na 1ha	39	170	31	2	7	249
	15,66%	68,27%	12,45%	0,80%	2,81%	100 %
Suma pierśnic [cm]	1529	5996	301	50	99	7975
Suma pola pierśnicowego przekroju [m <sup>2</sup> ]	4,85	18,39	0,24	0,14	0,11	23,73
	20,44%	77,5%	1,01%	0,59%	0,46%	100 %

Biorąc pod uwagę udział wynikający z sumy pola pierścnicowego przekroju wyraźnie zaznacza się wzrost udziału jodły i świerka w stosunku do gatunków liściastych. Wskazuje to na domieszkowy charakter wierzby, jarzębiny i buka. Wzrost udziału jodły i świerka w sumie pola pierścnic w stosunku do udziału ilościowego jest zbliżony, co wskazuje, że gatunki te są do siebie podobne pod względem grubości.

### Charakterystyka odnowień na powierzchni Zazadnia 3

Na powierzchni Zazadnia 3 w warstwie nalotu i podrostu przewarza wprawdzie jarzębina, gdy jednak wziąć pod uwagę gatunki lasotwórcze współ dominują świerk z jodłą (Rycina 21).

Rycina 21. Udział odnowień naturalnych



Na powierzchni Zazadnia 3 policzono 421 odnowień naturalnych jodły. Średnio na każdej powierzchni kołowej wykazano 10,03 szt., przy czym zakres wahał się od 0 do 44 szt./pow. przy odchyleniu standardowym  $SD = 9,88$ . W tej liczbie 49,88% miało uszkodzony pęd wierzchołkowy, który w 90,00% przypadków posiadał pęd zastępczy. Ślady uszkodzeń pędów bocznych nosiło 49,17% odnowień, a spał 8,55%.

Tabela 31 Charakterystyka uszkodzeń odnowień jodły w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	36	13,89	100,00	16,67	28,33	0	19,44
21 - 80	322	46,58	88,00	47,51	41,04	1,86	53,73
81 <	63	87,30	94,54	76,19	39,17	47,62	93,65

Na powierzchni zinwentaryzowano 674 szt. odnowień naturalnych świerka. Średnio na jednej powierzchni zanotowano 16,10 szt. przy zakresie od 0 do 50 szt./pow (SD = 13,92). Uszkodzony pęd wierzchołkowy stwierdzono u 13,80% osobników (89,25% miało pęd zastępczy). Uszkodzenia pędów bocznych wystąpiły natomiast u 6,23 % odnowień, natomiast spały u 2,15 % osobników.

Tabela 32. Charakterystyka uszkodzeń odnowień świerka w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	53	5,66	66,66	1,74	90,00	0	5,66
21 - 80	545	15,60	90,59	6,79	25,68	0	17,44
81 <	72	6,94	80,00	5,55	17,5	2,78	12,50

Na powierzchni stwierdzono występowanie 1750 szt. jarzębiny. Wartość średnia dla 39 powierzchni wyniosła 44,87 szt., a zakres od 0 do 134 szt. (SD=28,86). 81, 6% odnowień jarzębinowych nosiło ślady uszkodzeń, głównie pędów wierzchołkowych



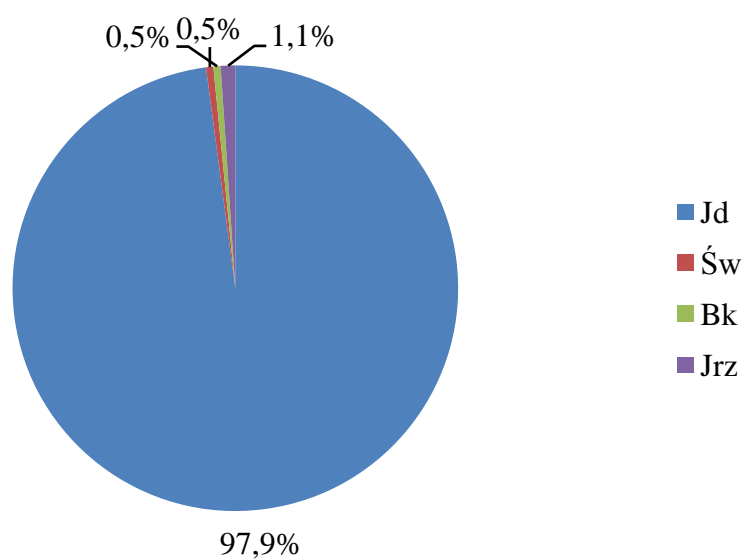
## Charakterystyka drzewostanu na powierzchni Zazadnia 4

Powierzchnia Zazadnia 4 znajduje się w OO Zazadnia w sąsiedztwie Łężnego Potoku. W drzewostanie, w ujęciu ilościowym, panuje jodła (Rycina 22).

Tabela 33. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew

	Jodła	Świerk	Buk	Jarzębina	Suma
Drzewa żywe	178	1	1	2	182
	97,8 %	0,55 %	0,55 %	1,1 %	100%
Drzewa martwe stojące	8	0	0	0	8
	100%	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100%
Suma	186	1	1	2	190

Rycina 22. Skład gatunkowy drzewostanu według liczby drzew (drzewa żywe)



Podstawowe charakterystyki drzewostanu tj. liczbę drzew na 1 hektar, sumę pierśnic oraz sumę pól pierśnicowego przekroju przedstawia tabela 2. Z tabeli tej wynika, że jodła jest gatunkiem dominującym pod względem liczby drzew, sumy pierśnic i sumy pola pierśnicowego przekroju.

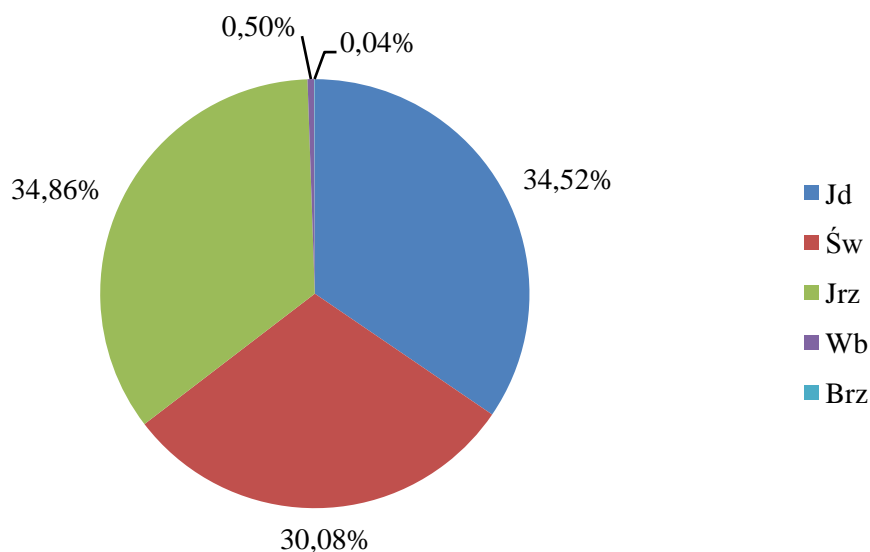
Tabela 34. Podstawowe charakterystyki drzewostanu (drzewa żywe) dla całego przedziału pierśnic

	Jodła	Świerk	Buk	Jarzębina	Suma
Liczba drzew na 1ha	178 97,8 %	1 0,55 %	1 0,55 %	2 1,1 %	182 100%
Suma pierśnic [cm]	7364,5	39	7	18	7428,5
Suma pola pierśnicowego przekroju [m <sup>2</sup> ]	25,59 99,49 %	0,12 0,46 %	0,004 0,02 %	0,01 0,03 %	25,72 100%

#### Charakterystyka odnowień na powierzchni Zazadnia 4

Na powierzchni Zazadnia 4 w odnowieniach naturalnych udział jarzębiny, jodły i świerka jest bardzo zbliżony do siebie (Rycina 23). Biorąc pod uwagę udział jodły i świerka, można przypuszczać, że zwłaszcza ten drugi gatunek ma szansę w przyszłości odbudować swoją pozycję w drzewostanie. Niestety w skutek zbyt intensywnych cięć w warstwie drzew świerk zanikł niemal całkowicie.

Rycina 23. Udział odnowień naturalnych



Na powierzchni Zazadnia 4 policzono 824 odnowień naturalnych jodły. Średnio na każdej powierzchni kołowej wykazano 20,06 szt., przy czym zakres wahał się od 3 do 59 szt./pow. przy odchyleniu standardowym SD = 15,26. W tej liczbie 30,70 % miało uszkodzony pęd wierzchołkowy, który w 85,37 % przypadków posiadał pęd zastępczy. Ślady uszkodzeń pędów bocznych nosiło 45,39% odnowień, a spał 15,53 % .

Tabela 35. Charakterystyka uszkodzeń odnowień jodły w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	62	6,45	100,00	6,45	30,00	0	11,29
21 - 80	308	26,95	84,34	37,66	35,39	2,60	41,88
81 <	453	36,64	85,54	56,07	25,61	26,49	68,43

Na powierzchni zinwentaryzowano 718 szt. odnowień naturalnych świerka. Średnio na jednej powierzchni zanotowano 17,95 szt. przy zakresie od 2 do 58 szt./pow (SD = 12,64). Uszkodzony pęd wierzchołkowy stwierdzono u 6,82 % osobników (81,63% miało pęd zastępczy). Uszkodzenia pędów bocznych wystąpiły natomiast u 6,96 % odnowień, natomiast spały u 0,7 % osobników.

Tabela 36. Charakterystyka uszkodzeń odnowień świerka w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	25	0	0	0	0	0	0
21 - 80	237	7,59	77,77	8,86	18,09	0	11,39
81 <	456	6,80	83,87	6,36	24,66	0,11	10,10

Na powierzchni stwierdzono występowanie 832 szt. jarzębiny. Wartość średnia dla 40 powierzchni wyniosła 20,8 szt., a zakres od 0 do 67 szt. (SD=17,42). 93, 63% odnowień jarzębinowych nosiło ślady uszkodzeń, głównie pędów wierzchołkowych

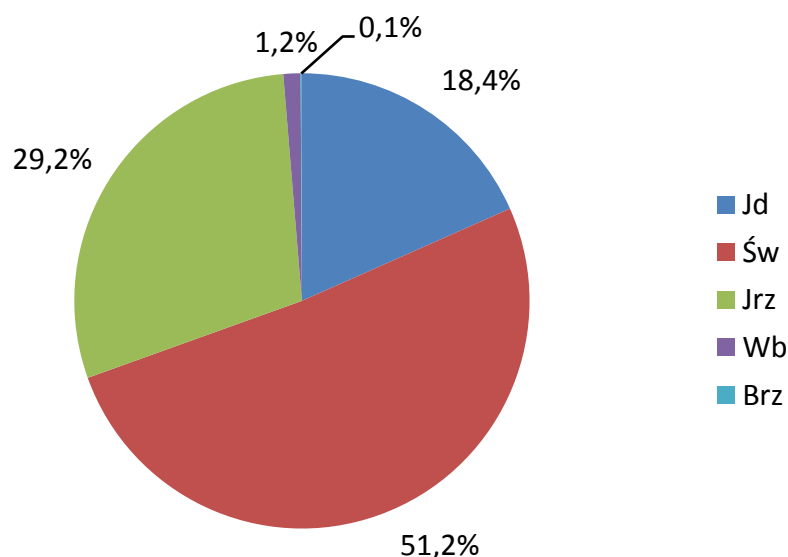
### Charakterystyka drzewostanu na powierzchni Zazadnia 5

Drzewostan na powierzchni stanowi wyłącznie jodła (73 szt.), w tym 58 to drzewa żywe. Suma pierśnic wyniosła 2554,5, natomiast suma pola przekroju pierśnicowego - 9,19.

### Charakterystyka odnowień na powierzchni Zazadnia 5

Odnowienia naturalne na powierzchni Zazadnia 5 zdominowane są przez świerk oraz w znacznie mniejszym zakresie jarzębinę i jodłę (Rycina 24).

Rycina 24. Udział odnowień naturalnych



Na powierzchni Zazadnia 5 policzono 407 odnowień naturalnych jodły. Średnio na każdej powierzchni kołowej wykazano 10, 17 szt., przy czym zakres wahał się od 1 do 33 szt./pow. przy odchyleniu standardowym SD = 7,25. W tej liczbie 27,02% miało uszkodzony pęd wierzchołkowy, który w 88,18 % przypadków posiadał pęd zastępczy. Ślady uszkodzeń pędów bocznych nosiło 29,48% odnowień, a spał 8,35% .

Tabela 37. Charakterystyka uszkodzeń odnowień jodły w klasach wysokości

Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	9	11,11	0	11,11	90,00	11,11	11,11
21 - 80	179	17,88	87,50	19,55	38,57	1,67	26,26
81 <	219	35,16	89,61	38,36	33,98	13,70	50,68

Na powierzchni zinwentaryzowano 1134 szt. odnowień naturalnych świerka. Średnio na jednej powierzchni zanotowano 28,35 szt. przy zakresie od 2 do 69 szt./pow. (SD = 19,12). Uszkodzony pęd wierzchołkowy stwierdzono u 4,06 % osobników (93,48 % miało pęd zastępczy). Uszkodzenia pędów bocznych wystąpiły natomiast u 1,50 % odnowień, natomiast spały nie wystąpiły.

Tabela 38. Charakterystyka uszkodzeń odnowień świerka w klasach wysokości

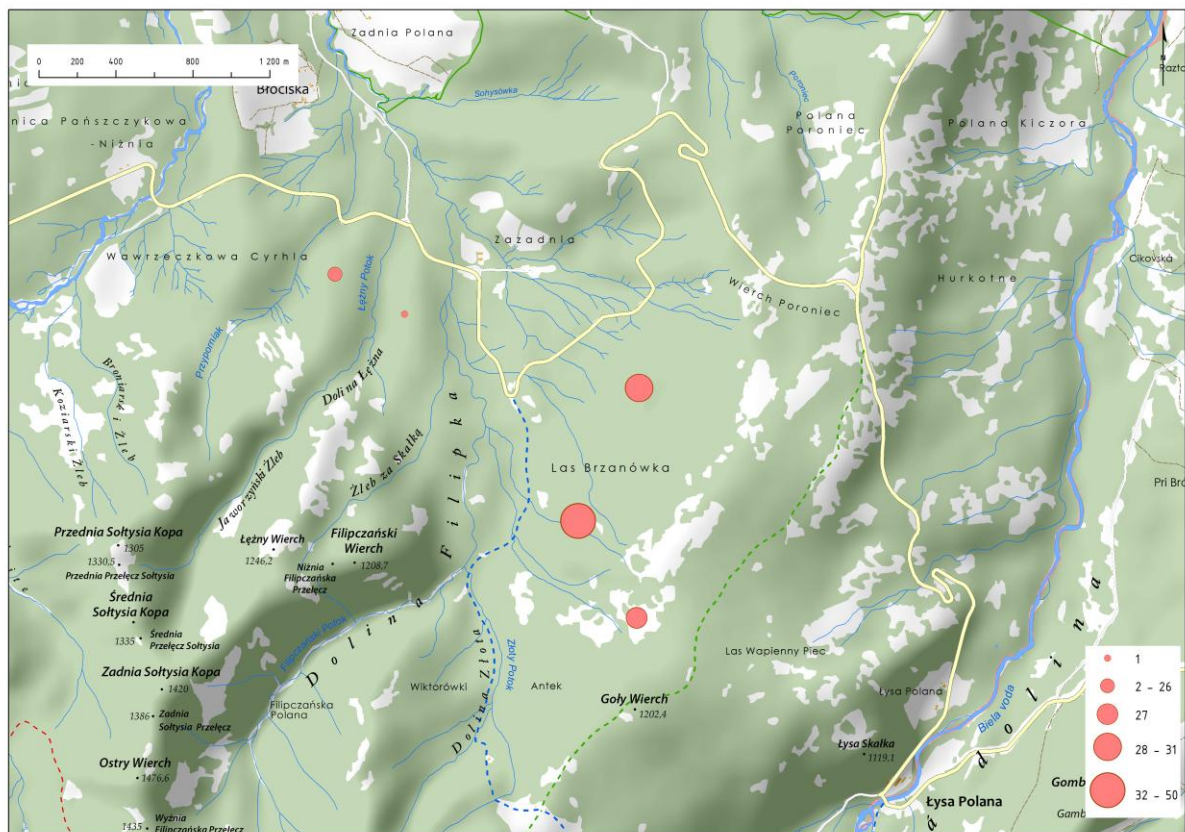
Klasy wysokości (cm)	Liczba odnowień na pow.	Zgryzione pędy wierzchołkowe (%)	Pędy zastępcze (%)	Zgryzione pędy boczne (%)	Średni stopień uszkodzeń (%)	Obecność spał (%)	Wszystkie uszkodzenia łącznie (%)
< 20	7	0	0	0	0	0	0
21 - 80	400	1,5	83,33	1,5	56,67	0	0,25
81 <	727	5,50	97,50	1,37	15,00	0	6,19

Na powierzchni stwierdzono występowanie 647 szt. jarzębiny. Wartość średnia dla 40 powierzchni wyniosła 16,17 szt., a zakres od 0 do 72 szt. (SD=15,51). 80,06% odnowień jarzębinowych nosiło ślady uszkodzeń, głównie pędów wierzchołkowych

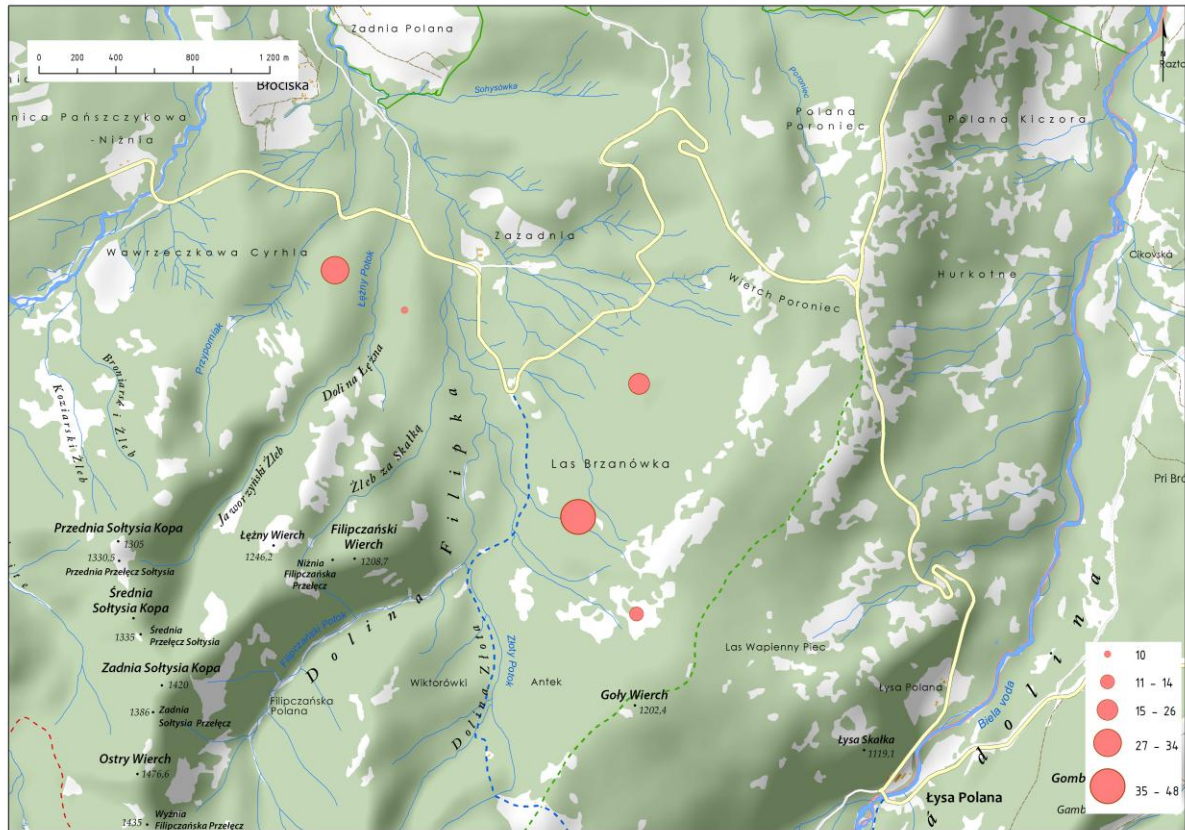
## Rozmieszczenie przestrzenne uszkodzeń wśród odnowień naturalnych jodły powodowanych przez zwierzynę płową

W przeciwieństwie do powierzchni "chochołowskich" analiza wyników dotyczących uszkodzeń w ujęciu przestrzennym pokazuje wprawdzie wyraźne różnice w stopniu zagrożenia odnowień naturalnych od jeleniowatych na poszczególnych powierzchniach. Rozkład przestrzenny uszkodzeń pędów wierzchołkowych oraz spał, a zatem uszkodzeń, które w największym stopniu wpływają na kondycję młodych drzew, jest jednak do siebie podobny (Rycina 25, Rycina 26).

Rycina 25. Udział zgryzionych pędów wierzchołkowych jodły (%) na powierzchniach na terenie Obwodu Ochronnego Zasadnia



Rycina 26. Udział spalowanych odnowień naturalnych jodły (%) w odnowieniach powyżej 80 cm wysokości na terenie Obwodu Ochronnego Zasadnia



## 4. Podsumowanie

Z analiza danych odnoszących się do uszkodzeń powodowanych przez zwierzyinę płową wynika, że skala zjawiska zarówno w Tatrach Zachodnich, jak i w Tatrach Wysokich jest bardzo zbliżona. Szczególnie dotkliwe dla odnowień naturalnych jodły, bo głównie ten gatunek podlega presji jeleniowatych, jest zgryzienie wierzchołka i powodowanie spał. W tym pierwszym przypadku na większości powierzchni udział odnowień uszkodzonych wahał się od 23 do 40 %. Wprawdzie na powierzchni Zazadnia 1 odsetek drzewek ze zgryzionym wierzchołkiem jest bardzo niski, ale wynika to z faktu, że odnowienia na tej powierzchni są na ogół niskie. Jeśli weźmiemy pod uwagę jodły wyższe od 80 cm, to się okazuje, że presja na odnowienia w tym miejscu jest bardzo wysoka. Na komentarz zasługuje z kolei wynik z powierzchni Chochołowska 4, ze względu na niski udział jodeł ze zgryzionym wierzchołkiem. Jest to powierzchnia znajdująca się na zboczu o dużym nachyleniu tuż nad asfaltową drogą biegnącą dnem Doliny Chochołowskiej. Z tropów pozostawionych przez jelenie można wywnioskować, że drzewostan ten traktowany jest jedynie jako miejsce przemieszczania się. Jelenie rzadko w tym miejscu żerują. Przeszkodą jest orografia terenu, ale pewnie również to, że kilkadziesiąt metrów niżej jest znaczny ruch pieszy oraz pojazdów. Największe uszkodzenia wierzchołka zanotowano z kolei na powierzchniach Chochołowska 2 oraz Zazadnia 3. Jako główną przyczynę należy podać fakt, że w obu przypadkach są to miejsca, gdzie pokrywa śnieżna jest na ogół cieńsza niż w innych drzewostanach. Na powierzchni w Dolinie Chochołowskiej mała grubość pokrywy śnieżnej jest efektem dużego zwarcia drzewostanu (Maciejewski 2004), natomiast Zazadnia 3 położona jest na stoku o południowej ekspozycji, co również nie sprzyja akumulacji śniegu. Wyjaśnienie te są również poparte obserwacjami zagęszczenia odchodów.

Uszkodzenia w postaci spał w obu częściach Tatr są wprawdzie podobne, ale stopień uszkodzeń na poszczególnych powierzchniach bardziej różnił się między sobą niż miało to miejsce w przypadku zgryzania pędu wierzchołkowego. Najbardziej dotkliwe uszkodzenia zanotowano na powierzchni Chochołowska 3 oraz podobnie, jak przy zgryzaniu wierzchołków, Zazadnia 3. Duże uszkodzenia pędów jodeł (także spał) w drzewostanie Chochołowska 3 można starać się wyjaśnić jedynie położeniem. Jest to powierzchnia otoczona młodnikami, a przez to dająca poczucie bezpieczeństwa. Poza tym jest wyraźnie osłonięta od zimowych wiatrów, choć trzeba przyznać, że utrzymuje się na niej dość gruba pokrywa śnieżna.



Analizując uzyskane wyniki w kontekście typów drzewostanów należy stwierdzić, że na skalę zjawiska uszkodzeń nie ma wpływu struktura i budowa drzewostanów. Pewne znaczenie może mieć jedynie duże zwarcie, które nie sprzyja akumulacji śniegu, czynnika który wpływa bardzo ograniczająco na przemieszczanie się zwierzyny płowej (Homolka, Heroldova 2003)

## 5. Literatura

Fabijanowski J., Oleksy B. 1959: Metody przebudowy niektórych drzewostanów dolnoreglowych T.P.N. Ochr. Przyr., 26: 95-171.

Fabijanowski J. 1962: Lasy tatrzańskie. W: Szafer W. (red.). Tatrzański Park Narodowy. Zakład Ochrony Przyrody PAN, Wyd. popularno nauk., 21: 240–304.

Fabijanowski J., Dziewolski J. 1996. Lasy [W:] Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Tatry i Podhale. Nr 3.

Homolka M., Heroldova, M. 2003: Impact of large herbivores on mountain forest stands in the Beskydy Mountains. *Forest Ecol. Manage.*, 181: 119–129.

Jaworski A. 2004: Podstawy przyrostowe i ekologiczne odnawiania oraz pielęgnacji drzewostanów. PWRiL Warszawa.

Jamrozy G., Tomek A. 1997: Jeleniowate w Magurskim Parku Narodowym: liczebność, presja na zbiorowiska leśne, propozycje zasad postępowania. *Roczniki Bieszczadzkie*, 5: 133 - 146.

Korpel S. 1995: *Die Urwalder der Westkarpaten*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart: 310 ss.

Liberak M. A. 1929. Użytkowania lasów wysokogórskich w polskich Tatrach. *Sylwan* 4: 62.

Maciejewski J. 2004: Czynniki wpływające na rozmieszczenie jeleni i saren w wybranych drzewostanach Tatrzańskiego Parku Narodowego w okresie zimowym. Praca magisterska. Zakład Zoologii Leśnej i Łowiectwa AR w Krakowie.

Skrzydłowski T. 2009: Ocena wpływu zwierzyny płowej na odnowienia naturalne w buczynie karpackiej na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody*, 11 (4).

Sokołowski S. 1936: *Las Tatrzański. Z Tatr i Podhala*. Wydawnictwo Popularno naukowe Muzeum Tatrzańskiego. Zakopane.

Szukiel E. 2001: Ochrona drzew przed roślinożernymi ssakami. *Centrum Informacyjne Lasów Państwowych*, s 158.