

DOROTA DOBROWOLSKA

Witalność drzewostanów dębowych w dolinie środkowej Odry uszkodzonych podczas powodzi w 1997 r.

Vitality of oak stands in the central Odra valley damaged during flood in 1997

ABSTRACT

Dobrowolska D. 2007. Witalność drzewostanów dębowych w dolinie środkowej Odry uszkodzonych podczas powodzi w 1997 r. Sylwan 7: 39-48.

Oak stands are very important for Polish wood industry. The aim of the study was to know flood influence on the vitality of oak stands. The investigation of oak stands vitality was carried out in Miękinia, Wołów and Legnica Forest Districts in 2001-2002. Eight stands of different density were chosen. All of them were flooded in 1997 (except one in Legnica Forest District). It was found that flood increased the vitality of oak crowns. Healthy state of oak stands was better than in 90. The vitality of oak crowns increased and the defoliation decreased. It was found that the management system influenced the vitality of oak stands.

KEY WORDS

Quercus robur, stand structure, disturbances, defoliation

ADDRESSES

Dorota Dobrowolska – Zakład Ekologii Lasu i Łowiectwa; Instytut Badawczy Leśnictwa; Sękocin Stary; ul. Braci Leśnej 3; 05-090 Raszyn; e-mail: D.Dobrowolska@ibles.waw.pl

Wstęp

Dęby, a przede wszystkim dwa główne gatunki europejskie *Q. robur* L. i *Q. petraea* (M.) Liebl., mają ogromne znaczenie dla lasów kilku krajów w Europie, w tym Polski. W naszym kraju drzewostany dębowe mają duże znaczenie gospodarcze. Dostarczają dla przemysłu drzewnego, okleinowego i meblarskiego cenne drewno o wysokiej jakości. Jednocześnie drzewostany dębowe spełniają wiele innych ważnych funkcji lasów, szczególnie istotnych dla ochrony środowiska przyrodniczego [Siwecki 1994]. Wielu badaczy uważa jednak, że utrzymanie obecnego stanu drzewostanów dębowych w przyszłości będzie bardzo trudne. Ich przypuszczenia opierają się na obserwacji zamierania dębów w nowych drzewostanach, a szczególnie w drzewostanach położonych na wyżynach [Oszako 2001].

Przykłady zamierania dębów obserwuje się w całym naturalnym zasięgu występowania tego rodzaju [Siwecki 1994]. Istnieje obszerna literatura opisująca objawy i przebieg choroby dębów XX wieku w kilkunastu krajach Europy [Blaschke 1994; Hartman, Blank 1998; Delatour i in. 1999; Gallego i in. 1999]. Główne symptomy zamierania dębów to przerzedzenie koron oraz nekrozy dobrze widoczne na korze drzew. Z górnej części osłabionych koron drzew lub z martwych pni oraz korzeni można wyizolować wiele grzybów. Mogą być one przyczyną masowego ustępowania dębów [Oszako 2000]. Symptomy obumierania drzew wykazują zmienność regionalną i czasową. Niespotykana susza w 1982 roku zapoczątkowała groźne zjawisko i zamarcie ogromnej liczby dębów, głównie *Q. robur*. W latach 1982-1984 zaobserwowano

w Polsce, podobnie jak w całej Europie, pogarszanie się stanu zdrowotnego drzewostanów liściastych.

Architektura koron dębu szypułkowego jest ściśle związana z wiekiem i żywotnością drzew. Głównym mechanizmem odpowiedzialnym za przebudowę architektury koron starych dębów jest proces zrzucania pędów zwany *cladoptosis*. W procesie tym roczne lub wieloletnie pędy zrzucane są razem z zielonymi liśćmi. Miejsca oddzielenia pędu są wcześniej przygotowane, ponieważ drzewo wytwarza odcinającą warstwę komórek. Występowanie *cladoptosis* ma znaczenie dla regulowania gospodarki wodnej drzewa, a jego nasilenie obserwuje się w okresach suszy [Dmyterko 1988]. Choć zjawisko to występuje często, jednak przyczyny, czas występowania, jak również wielkość opanowania gałęzi wciąż pozostaje niedostatecznie wyjaśnione [Rust, Roloff 2004].

W Europie stan zdrowotny koron drzew *Q. robur*, *Q. petraea* i *Q. ilex* pogorszył się od 1988 roku. Wyraźnie widać zmniejszenie udziału drzew silnie ulistnionych (0-10% defoliacji). Nie we wszystkich regionach obserwowane są tak duże zmiany koron drzew. Dęby o defoliacji większej od 60% są rzadko spotykane w Europie [Eichorn, Paar 2000].

Stan zdrowotności drzew można ocenić za pomocą różnych cech korony, z których najczęściej stosowana jest defoliacja [Bruchwald, Dmyterko 1999]. Jej wartość określa się wyrażoną w procentach różnicą pomiędzy ulistnieniem drzewa nieuszkodzonego a ulistnieniem drzewa uszkodzonego. Defoliacja zależy od wielu czynników, zwłaszcza u drzew liściastych. Dlatego też poszukiwano lepszego wskaźnika określającego stan zdrowotny drzew. Takim wskaźnikiem jest wskaźnik vitalności opracowany przez Roloffa [1989 cyt. Dmyterko 1998].

Celem badań było poznanie wpływu powodzi na żywotność koron dębów oraz określenie struktury i stanu zdrowotnego drzewostanów dębowych rosnących w dolinie środkowej Odry.

Obiekt badań

Badania drzewostanów dębu szypułkowego prowadzono w wybranych drzewostanach na terenie RDLP Wrocław w trzech nadleśnictwach: Wołów, Miękinia i Legnica. Kryteriami wyboru powierzchni badawczych były: stopień pokrycia powierzchni przez odnowienie, zwarcie drzewostanów oraz intensywność zabiegów pielęgnacyjnych wykonanych w drzewostanie. W każdym nadleśnictwie wytypowano po 2-3 drzewostany dębowe różniące się zwarciem górnego piętra. Wszystkie wybrane drzewostany zostały zalane podczas powodzi, która wystąpiła w dorzeczu Odry w lipcu 1997 r. Największe szkody powódź spowodowała w lasach w środkowym biegu rzeki. Wybrane drzewostany charakteryzowały się podobnymi warunkami siedliskowymi (Lł), typem gleby (mąda brunatna) oraz wiekiem. Wyróżniał się drzewostan dębowy nasienny w nadleśnictwie Legnica, rosnący na siedlisku LMśw, który nie był zalany podczas powodzi w 1997 r. Drzewostan ten został wybrany do celów porównawczych (tab. 1).

Obszar badań jest położony w Dolinie Odry, która jest częścią Niziny Śląskiej. Powódź dotknęła przede wszystkim obszary pradoliny Wrocławskiej. Taras zalewowy Odry, położony bliżej lewego brzegu obniżenia jest zbudowany z mad [Kondracki 2000]. Zgodnie z regionalizacją przyrodniczo-leśną badany obszar leży w Krainie Śląskiej, Dzielnicy Wrocławskiej. Powierzchnia Leśnictwa Prawików w Nadleśnictwie Wołów oraz obręb Miękinia, Nadleśnictwo Miękinia są położone na obszarze Mezoregionu Pradoliny Wrocławskiej (V.2.f). W 1997 r. stagnująca przez ok. dwa miesiące woda powodziowa w lasach spowodowała obumarcie wszystkich drzew buka. W drzewostanach spotykano dęby i graby z objawami uszkodzenia i obumierania miazgi w szyi korzeniowej i partiach, które znajdowały się pod wodą. Na głębokości 40-80 cm wytworzyła się warstwa beztlenowa z akumulacją siarkowodoru, co spowodowało zamieranie korzeni drzew [Gorzelał, Sierota 1999].

Tabela 1.

Charakterystyka powierzchni badawczych
Characteristics of investigated plots

Nadl.	Zwarcie	Oddz.	STL	Typ gleby	Skład gatunkowy	Wiek [lat]	Pow. [ha]	Liczba pow. próbnych
Wołów	silne	344d	Lł	Mada brunatna	8Db 2Lp poj. Gb, Św	125 70 70	6,53	14
Wołów	przerywane	322f	Lł	Mada brunatna	8Db 1Lp 1Gb	120	2,6	17
Wołów	luźne	345a	Lł	Mada brunatna	6Db 2Lp 1Gb 1Db	120 65	3,2	14
Miękinia	silne	111a	Lł	Mada brunatna	Db	110	1,65	11
Miękinia	przerywane	103c	Lł	Mada brunatna	9Db 1Db	100 70	7,46	30
Miękinia	luźne	103b	Lł	Mada brunatna	Db	110	7,89	22
Legnica	przerywane	315d	LMśw	Opadowo-glejowa	Db	110	10,8	14
Legnica	gniazda	228a	Lł	Mada brunatna	8Db 1Kl 1Lp	145 100	11	25

Metodyka

W drzewostanach zagospodarowanych rębnią częściową zastosowano metodę współśrodkowych powierzchni kołowych, na których pomierzono drzewostan i odnowienie. W każdym drzewostanie założono powierzchnie próbne w siatce prostokątów (wielkość siatki była uzależniona od powierzchni wydzielenia; siatkę dobierano w taki sposób, żeby liczba powierzchni próbnych była nie mniejsza niż 10). Łącznie wybrano 122 powierzchnie próbne. W kole o promieniu 8,92 m (powierzchnia 250 m²) zmierzono wszystkie drzewa o pierśnicy >7 cm. W drzewostanie zagospodarowanym rębnią gniazdową w Nadleśnictwie Legnica wybrano 5 gniazd. Badano drzewa rosnące wokół gniazd. Pomiary drzewostanów przeprowadzono w latach 2001-2002.

Pomiary drzewostanu obejmowały:

- pomiar pierśnicy wszystkich drzew,
- pomiar wysokości wybranych drzew,
- określenie defoliacji drzew,
- określenie witalności dębu i pozostałych drzew,
- określenie stopnia uszkodzenia dębów.

Defoliację zbadano porównując drzewa z ilustracjami w atlasie o różnym stopniu przerzedzenia koron [Dmyterko 1998]. Witalność dębów oceniono na podstawie klucza opracowanego przez Roloffa [1989]. Wyróżniono 4 stopnie witalności:

- Stopień 0 - drzewo witalne,
- Stopień 1- drzewo osłabione,
- Stopień 2 - drzewo uszkodzone,
- Stopień 3 - drzewo silnie uszkodzone (obumierające).

Witalność pozostałych drzew określono na podstawie wyglądu korony i obecności uszkodzeń pnia. Wyróżniono 3 stopnie żywotności:

- 1 – drzewa zdrowe bez uszkodzeń,
- 2 – drzewa osłabione z wyraźnymi uszkodzeniami,
- 3 – drzewa zamierające, silnie uszkodzone.

Wpływ zwarcia na pierśnicowe pole przekroju oraz witalność i defoliację dębu zbadano wykorzystując test Kruskala-Wallisa. W badaniach wykorzystano program statystyczny Statistica.

Wyniki

CHARAKTERYSTYKA DRZEWOSTANÓW DĘBOWYCH. W tabeli 2 przedstawiono liczebność poszczególnych gatunków w badanych drzewostanach w zależności od przyjętego stopnia zwarcia górnego piętra. Z przedstawionej tabeli wynika, że dokonano prawidłowego wyboru powierzchni badawczych w drzewostanach Nadleśnictwa Wołów oraz w Nadleśnictwie Miękinia w wariancie silnym. Natomiast pozostałe 2 drzewostany charakteryzowały się nieco większym zadrzewieniem niż zakładano. Dlatego też wybrane warianty rozpatrywano osobno. Łączna liczba drzew wahała się od 160 szt./ha w drzewostanie w Legnicy do 514 szt./ha w Miękinii. Udział dębów mieścił się w granicach 35% (Wołów – zwarcie silne) do 100% (Legnica – zwarcie przerywane). Udział grabów wahał się od 0 do 54% (Miękinia – luźne). Dość duży udział lip (odpowiednio 17 i 22%) stwierdzono w dwóch drzewostanach na terenie Wołowa charakteryzujących się silnym i przerywanym zwarcie. W drzewostanie w Miękinii zaobserwowano największy udział wiązu w porównywanych drzewostanach (22%).

Pierśnicowe pole przekroju (m^2/ha) badanych drzewostanów przedstawiono w tabeli 2. Stwierdzono podobne zależności, jak podczas omawiania liczebności drzew. Największym pierśnicowym polem przekroju charakteryzował się drzewostan w Miękinii ($43,77 m^2/ha$), a najmniejszym we wszystkich (3) wariantach określonych jako zwarcie luźne. Wybrane drzewostany cechowały się podobnym polem przekroju dębu, które wynosiło $24-26,6 m^2/ha$, z wyjątkiem drzewostanu w Miękinii (zwarcie silne), w którym pierśnicowe pole przekroju równało się $37,60 m^2/ha$. Największe pole przekroju zajmowały graby w Wołowie i Miękinii (w wariancie zwarcie silne) oraz w wariancie zwarcie przerywane w drzewostanie w Miękinii. Pole przekroju klonów polnych było niewielkie i wahało się od $0,05$ do $0,77 m^2/ha$. Największym polem przekroju charakteryzowały się lipy drobnolistne rosnące w nadleśnictwie Wołów we wszystkich badanych wariantach. Stwierdzono istotne zróżnicowanie omawianego parametru w badanych drzewostanach ($H=125,36$; $p < 0,000$).

Witalność dębów przedstawiono w tabeli 3. Stwierdzono istotne zróżnicowanie witalności pomiędzy badanymi drzewostanami ($H=100,76$; $p=0,000$). Istotnie najmniejszą witalnością charakteryzowały się dęby rosnące w drzewostanie zagospodarowanym rębnią gniazdową (1,48) oraz w Wołowie (1,35). Najlepszą witalnością cechowały się dęby rosnące w Miękinii (0,77) w drzewostanie o luźnym zwarcie. Niewielki udział stanowiły drzewa witalne (stopień 0) oraz drzewa obumierające (stopień 3). W badanych drzewostanach przeważały drzewa osłabione (stopień 1), których udział mieścił się w przedziale 25-83%. Najwięcej drzew uszkodzonych (stopień 2) znajdowało się w drzewostanach w Legnicy i Wołowie (zwarcie luźne).

Tabela 4 przedstawia poziom defoliacji koron dębów. Podobnie jak w przypadku witalności stwierdzono istotne zróżnicowanie poziomu defoliacji drzew w badanych drzewostanach ($H=23,86$; $p=0,0012$). Największą średnią defoliacją charakteryzowały się dęby rosnące wokół gniazd. Natomiast najmniej przerzedzone dęby były w drzewostanie w Miękinii (zwarcie luźne).

Tabela 2.

Liczebność drzew (szt./ha) i pierśnitcowe pole przekroju drzewostanów (m²/ha) o zróżnicowanym stopniu zwarcia
Tree number (N/ha) and stand basal area (m²/ha) of different density

Nadl.	Zwarcie drzewostanu	Skład gatunkowy drzewostanu															
		Dąb		Grab		Klon		Lipa		Wiąz		Jawor		Świerk		Razem	
		N	G	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G
Wołów	pełne	143	26,34	180	4,97	17	0,58	71	3,70	0	0	0	0	0	0	411	35,59
	luźne	127	26,54	47	2,16	16	0,77	59	3,65	14	0,51	0	0	0	0	263	33,63
Miękinia	przerywane	120	24,17	0	0	9	0,54	23	1,89	0	0	0	0	0	0	152	26,60
	pełne	215	37,60	193	4,15	22	0,45	33	0,69	51	0,88	5	0,10	0	0	514	43,77
Legnica	luźne	136	24,65	109	2,27	2	0,06	18	0,49	4	0,05	0	0	16	0,52	290	27,62
	przerywane	123	26,65	163	4,91	8	0,05	8	0,25	0	0	0	0	0	0	303	31,86
		160	24,66	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	160	25,20

Przerzedzenie drzew na powierzchniach badawczych wahało się od 86 do 100%. W badanych drzewostanach przeważały dęby z drugiej klasy defoliacji (11-25%). Najmniej było drzew zamierzających (defoliacja >60%). Procent drzew nieprzerzedzonych wahał się od 9 do 30%.

Dokonano również charakterystyki dębów pod kątem uszkodzeń. Najczęstszym uszkodzeniem była obecność martwych gałęzi, które stwierdzono na 20-100% dębów w zależności od powierzchni. Zaobserwowano niewielkie uszkodzenia spowodowane przez wyładowania atmosferyczne. Sporo dębów uszkodzono podczas pozyskania i zrywki drzew, szczególnie w Wołowie (80%). W drzewostanach w Miękinia na 11-23% drzew stwierdzono uszkodzenia spowodowane przez grzyby (tab. 5).

W tabeli 6 przedstawiono średnią witalność pozostałych gatunków drzew na powierzchniach badawczych. Średnia witalność grabu wahała się od 1,0 do 1,37. W drzewostanach o większym zwarcu stwierdzono mniejszą witalność grabu niż w przerzedzonych drzewostanach. Nieco słabszą witalnością charakteryzowały się klony. Najwięcej osłabionych drzew stwierdzono w Legnicy (2,0), a najżywotniejsze klony spotykano w Miękinia (1,0-1,3). Witalność lipy wahała się od 1,12 do 1,47. Zaobserwowano mniejszą witalność lip w drzewostanach Nadleśnictwa Miękinia w porównaniu z Wołowem. Mniejszą witalnością wyróżniały się lipy w Legnicy. Wiązy rosnące w większym zwarcu charakteryzowały się większą witalnością niż drzewa rosnące w drzewostanach przerzedzonych (Miękinia oraz Legnica).

Dyskusja

Występowanie zjawisk ekstremalnych w Europie, a przede wszystkim okresy suszy, mają decydujący wpływ na zamieranie dębów. Można przyjąć, że okresy np. dwuletnich susz oddziałują na fizjologiczne procesy u dębów na przestrzeni około sześciu lat [Siwecki 1994]. Drzewostany rosnące na terenie Dolnego Śląska ucierpiały w wyniku długotrwałych susz. Badania Bruchwałda i Dmyterko [1999] wykazały, że w drzewostanach dębowych Nadleśnictwa Wołów, u stosunkowo małej liczby drzew wystąpiła zarówno dodatnia (6%), jak i ujemna (12%) reakcja przyrostowa na susze. Drzewostany te charakteryzowały się wysokim stopniem uszkodzenia dębów [Dmyterko, Bruchwald 1998]. Tak wysoki poziom uszkodzenia drzew wywołany był prawdopodobnie

Tabela 3.

Udział [%] dębów w poszczególnych klasach witalności na badanych powierzchniach w zależności od zwarcia drzewostanu

Percentage of oaks in particular vitality classes on investigated plots according to stand density

Nadl.	Zwarcie drzewostanu	Średnia	Klasy witalności			
			0	1	2	3
Wołów	pełne	0,99	4	80	16	0
	przerywane	1,35	0	43	57	0
	luźne	1,13	5	67	26	2
Miękinia	pełne	1,03	8	56	36	0
	przerywane	1,00	1	76	23	0
	luźne	0,77	8	83	9	0
Legnica	przerywane	0,96	9	73	11	7
	gniazda	1,48	0	25	71	4

Tabela 4.

Charakterystyka poziomu defoliacji dębów w badanych drzewostanach w zależności od zwarcia drzewostanu

Characteristics of oak defoliation in investigated stands according to stand density

Nadl.	Zwarcie drzewostanu	Udział klas defoliacji [%]				Średnia defoliacja	% drzew przeredz.
		0-10	11-25	26-60	>60		
Wołów	pełne	13	67	20	0	20,8±7,7	92
	przerywane	13	54	33	0	23,1±9,2	100
	luźne	20	53	27	0	21,9±10,2	95
Miękinia	pełne	9	66	25	0	23,5±7,8	95
	przerywane	17	76	7	0	18,8±6,6	93
	luźne	18	61	21	0	20,6±8,8	86
Legnica	przerywane	30	45	25	0	21,3±12,3	100
	gniazda	11	49	38	2	25,4±11,0	100

Tabela 5.

Udział [%] uszkodzeń dębów w badanych drzewostanach z uwzględnieniem zwarcia drzewostanu

Percentage of oak damages in investigated stands taking into account stand density

Nadl.	Zwarcie drzewostanu	rak	Rodzaj uszkodzenia		
			piorun	zrywka	martwe gałęzie
Wołów	pełne	30	10	30	30
	przerywane	–	–	17	83
	luźne	–	–	80	20
Miękinia	pełne	–	–	6	94
	przerywane	11	–	11	78
	luźne	23	–	27	50
Legnica	przerywane	–	–	–	100
	gniazda	–	–	–	0

obniżeniem się poziomu wód gruntowych. Średnia witalność w drzewostanach dębowych w Wołowie wynosiła 1,4, co świadczy o dość silnym uszkodzeniu drzewostanów. Wyniki badań prowadzonych na Dolnym Śląsku wskazują na poprawę zdrowotności drzewostanów dębowych w dolinie środkowej Odry. Witalność drzew wahała się w szerokim zakresie. Średnia witalność

Tabela 6.

Średnia żywotność drzew w poszczególnych drzewostanach badawczych
Mean vitality of trees in particular investigated stands

Nadleśnictwo	Zwarcie drzewostanu	Gatunek drzewa	Średnia witalność
Wołów	pełne	grab pospolity	1,17
	przerywane		1,0
	luźne		-
Miękinia	pełne		1,37
	przerywane		1,14
	luźne		1,27
Legnica	przerywane		0
	gniazda		1,0
Wołów	pełne	klon polny	1,17
	przerywane		1,43
	luźne		1,33
Miękinia	pełne		1,50
	przerywane		1,3
	luźne		1,0
Legnica	przerywane		-
	gniazda		2,0
Wołów	pełne	lipa drobnolistna	1,18
	przerywane		1,16
	luźne		1,12
Miękinia	pełne		1,44
	przerywane		1,29
	luźne		1,50
Legnica	przerywane		-
	gniazda		1,47
Wołów	pełne	wiąz szypułkowy	-
	przerywane		1,2
	luźne		-
Miękinia	pełne		1,21
	przerywane		-
	luźne		2,0
Legnica	przerywane		-
	gniazda		1,5

drzew na terenie Nadleśnictwa Wołów wynosiła 1,17, a więc była lepsza od średniej witalności obserwowanej w latach 90. Istotnie najmniejszą witalnością charakteryzowały się dęby rosnące w Legnicy w drzewostanie zagospodarowanym rębnią gniazdową (1,48) oraz w Wołowie (1,35). Największą witalność dębów stwierdzono w Miękinii (0,77) w drzewostanie o luźnym zwarcie.

Na poprawę kondycji drzewostanów dębowych na Dolnym Śląsku wskazuje też analiza defoliacji. Średnia defoliacja w drzewostanach w Wołowie w latach dziewięćdziesiątych wynosiła 45%, a zakres zmienności był bardzo duży: 0-95%. Większość drzew znajdowała się w klasie defoliacji 30-40% [Dmyterko, Bruchwald 1998], natomiast w latach 2001-2002 średnia defoliacja w drzewostanach w Wołowie wynosiła 21,9%. Większość drzew znalazła się w drugiej klasie defoliacji (10-25%).

W drzewostanach rosnących w dolinie środkowej Odry najmniej drzew było w klasie defoliacji >60%. Badania Bruchwalda i Dmyterko [1999] wskazują, że próg defoliacji 60%, powyżej

którego wyróżnia się klasę drzew silnie uszkodzonych, jest w przypadku reakcji przyrostowych dębu za niski i powinien być podwyższony do 75%. Wydaje się, że omawiane wyniki badań potwierdzają tę tezę.

Badania prowadzone w Niemczech wykazały wzrost zjawiska *cladopsis* u dębu w latach 1999-2001. W 1999 roku obserwowano ubytek gałęzi w koronie 100/m², a w 2000 – 250/m² [Rust, Roloff 2004]. Obserwacje prowadzone w Polsce również wskazywały na pogorszenie stanu zdrowotnego drzewostanów dębowych, chociaż najlepszą żywotnością charakteryzowały się drzewostany w centralnej Polsce [Bruchwald, Dmyterko 1999]. W 2004 r. znów nastąpił wzrost udziału drzew uszkodzonych w drzewostanach dębowych.

Najczęściej obserwowane symptomy zamierania dębów w Polsce to: obumieranie koron drzew panujących, plamy i rany nekrotyczne drzew współpanujących i przygłuszonych oraz choroby liści drzew panujących, współpanujących i przygłuszonych [Przybył 1989]. W badanych drzewostanach na Dolnym Śląsku stwierdzono nie tylko zamieranie koron, ale także rany nekrotyczne na pniach. Jednak nie były one liczne i nie stanowiły znacznego zagrożenia.

Z przedstawionych badań wynika, że sposób zagospodarowania miał wpływ na stan zdrowotny koron drzew. O możliwości kontroli zamierania dębów zabiegami hodowlanymi i ostrożnym zagospodarowaniem pisał Sicoli i in. [1998]. Największą witalnością drzew charakteryzowały się dęby rosnące w drzewostanie zagospodarowanym rębnią częściową, najmniejszą zaś – w drzewostanie zagospodarowanym rębnią gniazdową.

Powódź jest jednym z naturalnych zaburzeń występujących w przyrodzie. Natomiast człowiek bardzo mocno przyczynił się do tego, że często przyjmuje ona katastrofalne rozmiary. Właśnie tak było w 1997 r. Zniszczone zostały domy, pola i infrastruktura techniczna. Zalaniu uległo około 19,3 tysięcy ha lasów należących do Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych we Wrocławiu [Gorzela, Sierota 1999]. Zalanie wodą przez długi czas (nawet przez 2 miesiące) spowodowało ogromne straty w drzewostanach jesionowych, olszowych, jednocześnie przyczyniło się do poprawy kondycji drzewostanów dębowych, które na wzrost poziomu wód gruntowych zareagowały poprawą witalności koron. Nie dotyczy to drzewostanu zagospodarowanego rębnią gniazdową.

Wnioski

- ✦ W drzewostanach w dolinie środkowej Odry stwierdzono poprawę żywotności koron dębów po powodzi. Zwiększyła się witalność koron oraz zmniejszyła się defoliacja drzew.
- ✦ Witalność dębów była zróżnicowana w zależności od zwarcia drzewostanu.
- ✦ Średnia witalność pozostałych gatunków drzew (grabu, lipy, klonu i wiązu) była wysoka w drzewostanach dębowych w dolinie środkowej Odry.
- ✦ Sposób zagospodarowania drzewostanów wpływa na stan zdrowotny drzew. Najmniej żywotne dęby rosły w drzewostanie zagospodarowanym rębnią gniazdową.

Literatura

- Blaschke H. 1994. Decline symptoms on roots of *Quercus robur*. Eur. J. For. Path. 24: 386-398.
- Bruchwald A., Dmyterko E. 1999. Reakcja przyrostowa dębu w powiązaniu ze stopniem uszkodzenia korony. Sylwan 143, 2: 47-58.
- Delatour C., Desprez-Loustau M. L., Robin C. 1999. Pthogenicity of Phytophthora species on oaks. 1st Meeting on Phytophthoras in forests and wildland ecosystems. 30 Aug.-3 Sept. 1999. Grant Pass, Oregon. USA.
- Dmyterko E. 1998. Metody określania uszkodzenia drzewostanów. Sylwan, 142, 10: 29-38.
- Dmyterko E., Bruchwald A. 1998. Weryfikacja metod określania uszkodzenia drzewostanów dębowych. Sylwan 142, 12: 11-22.

- Eichorn J., Paar U. 2000. Oak decline in Europe. Method and results of assessment in the ICP forests. Recent advances on oak health in Europe. Selected papers from a conference held in Warsaw, Poland, 22-24 November 1999: 41-51.
- Gallego F. J., Perez de Algaba A., Fernandez-Escobar R. 1999. Etiology of oak decline in Spain. *Eu. J. For. Path.* 29: 17-27.
- Gorzelać A., Sierota Z. [red.]. 1999. Stan środowiska leśnego w dolinie środkowej Odry po powodzi w 1997 r. IBL, Warszawa.
- Hartmann G., Blank R. 1998. Recent outbreak of oak decline in Lower Saxony - causes and prevention. *Forst und Holz*, 53, 24: 733-735.
- Kondracki J. 2000. *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Oszako T. 2000. Oak decline in Europe. Oak declines in Europe's forests – history, causes and hypothesis. Recent advances on oak health in Europe. Selected papers from a conference held in Warsaw, Poland, 22-24 November 1999. 11-40.
- Oszako T. 2001. Oak health in Europe and its perspectives. *Proceedings International Conference Forest Research: a challenge for an integrated European approach, Thessaloniki, Greece, 27 August – 1 September 2001*. 1: 245-252.
- Przybył K. 1989. Wpływ warunków klimatycznych na zamieranie dębów w Polsce oraz symptomy choroby. *Arboretum Kór.* 34:143-160.
- Rust S., Roloff A. 2004. Acclimation of crown structure to drought in *Quercus robur* L. - intra- and inter-annual variation of abscission and traits of shed twigs. *Basic and Applied Ecol.* 5, 3: 283-291.
- Sicoli G., Gioia T., Luisi N., Lerario P. 1998. Multiple factors associated with oak decline in southern Italy. *Phytopathologia Medd.* 37, 1: 1-8.
- Siwecki R. 1994. Globalne zmiany klimatu a zamieranie dębów. *Sylwan* 138, 10: 43-59.

SUMMARY

Vitality of oak stands in the central Odra valley damaged during flood in 1997

The aim of the study was to recognise the influence of flood on the vitality of oak crowns as well as to describe the structure of pedunculate oak stands in the Odra valley. The investigation was carried out in oak stands in following Forest Districts: Wołów, Miękinia and Legnica. The studied forests were flooded in 1997. The investigated stands characterized the same site type, soil and age. Only oak stand growing on fresh mixed broadleaved site type in Legnica Forest District was not flooded. It was chosen as a comparative stand.

To study the vitality and stand structure circular plots were established in a different network. Total number of sample plots was 122 in stands managed by shelterwood system. The area of a sample plot was 250 m². In stand managed by group cutting 5 gaps were chosen. Data on vitality and stand structure was collected in 2001-2002. Oak vitality was estimated using the Roloff's method.

Total number of trees range from 160/ha in Legnica to 514/ha in Miękinia. The highest basal area was in Miękinia stand (43.77 m²/ha). The range of oak basal area was almost the same in studied stands (24.0-26.6 m²/ha) except very dense stand in Miękinia (37.6 m²/ha).

Oak vitality was differentiated in study stands ($H=100.76$ $p=0.000$). Vitality of oak trees was significantly lowest in stand managed by group cutting system (1.48). The best oak crown vitality was observed in Miękinia (0.77) in stand with the lowest density. Most of studied oaks belonged to the second class of defoliation (11-25%). The percentage of trees without defoliation ranged from 9 to 30%. The most often damage of oak trees was the presence of dead twigs. Many trees in Wołów were destroyed during skidding. Vitality of other trees was good. It was found that vitality of oak trees was better after the flood. Healthy status of oak trees improved

after the flood. Oak vitality depended on growth condition. Mean vitality of other tree species: hornbeam, lime, maple and elm was high. Silvicultural system influenced oak vitality. Trees with the lowest vitality grew in stand managed by group cutting system.