

ADAM CIEŚLA

## Reakcja przyrostowa dębu na antropogeniczne zmiany warunków siedliskowych

The growth response of oak to the anthropogenic changes in the habitat conditions

### ABSTRACT

Cieśla A. 2008. Reakcja przyrostowa dębu na antropogeniczne zmiany warunków siedliskowych. Sylwan 7: 19-28.

The growth response of oak to anthropogenically-induced changes in the environmental conditions was analysed in four habitats and three time intervals distinguished on the basis of fluvial water levels and the time of dam construction in Brzeg Dolny. The obtained results indicate that the conditions of growth in the examined stands prior to dam construction did not differ between individual habitats. Immediately after dam completion, the growth conditions deteriorated, so the growth response of oak considerably differed between the habitats. The growth conditions in the last period under analysis established and the diameter growth of trees in habitat IV again attained the status comparable to that from before the occurrence of a stress factor. Avoidance of any rapid changes in water management of forest habitats is the most important factor conditioning further forest management in the given area.

### KEY WORDS

*Quercus robur*, growth response, habitat conditions

### ADDRESSES

Adam Cieśla – Zakład Siedliskoznawstwa; Instytut Bandawczy Leśnictwa;  
Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3; 05-090 Raszyn; e-mail: A.Ciesla@ibles.waw.pl

### Wstęp

Zjawisko osłabienia i zamierania drzewostanów dębowych opisywane jest w całej Europie [Röhle 1982; Führer 1987; Leontovyc, Capek 1987; Krapfenbauer 1987; Pripić, Raus 1987; Hartmann, Blank 1992; Łajczak 1997]. Jako przyczyny tego procesu najczęściej wymienia się zakłócenia stosunków wodnych oraz kompleksowe działanie silnych mrozów, gradacji foliofagów i zanieczyszczenie powietrza.

Za najważniejszą przyczynę powstawania uszkodzeń w nadrzecznych drzewostanach dębowych można uznać prowadzoną w okresie powojennym regulację rzek i budowę urządzeń piętrzących, które to wskutek przyspieszenia spływu wody poniżej stopni wodnych powodują erozję den rzecznych oraz obniżenie luster wody i zakłócenie rytmu wylewów. Przykładem jest zbudowana na Odrze hydroelektrownia w Brzegu Dolnym, poniżej której w ostatnich 50 latach nastąpiła erozja dna rzeki i pogłębienie jej koryta o 2-3 m [Koziański 1993]. Pociągnęło to za sobą obniżenie lustra wód gruntowych m.in. w sąsiadujących z rzeką drzewostanach dębowych [Pływaczyk, Olszewska 1998].

Zabudowa hydrotechniczna koryta Odry realizowana od początku XX w. spowodowała również, że znaczna część nadodrzańskich drzewostanów dębowych została odcięta od wpływu rzeki wałami przeciwpowodziowymi. Negatywny wpływ działania wałów początkowo ograniczano

dzięki specjalnie skonstruowanym zastawkom, przez które odprowadzano nadmiar wody w czasie występowania wezbrań. Jednak w ostatnich latach drzewostany rosnące na obszarze tarasów rzecznych Odry mogły korzystać z wód zalewowych tylko w przypadku uszkodzenia wałów przez falę powodziową.

Obniżenie się poziomu wód gruntowych wpłynęło bardzo negatywnie na wzrost drzewostanów dębowych rosnących na łągach nadrzecznych. Wiele drzew nie zdołało się zaadaptować do zmieniających się warunków środowiska i w krótkim czasie wypadło z drzewostanu. U pozostałych zaobserwowano zjawisko masowego opadu dużej ilości pędów (zjawisko cladopsis), zwiększenie defoliacji i obniżenie przyrostu grubości [Dmyterko 1998; Dmyterko, Bruchwald 1998].

Celem pracy jest przedstawienie zmian, które w ciągu 60 lat zachodziły w reakcji przyrostowej dębu w powiązaniu ze zmianami poziomu wód Odry bezpośrednio otaczającej obszar badań.

## Metodyka

Badania prowadzono w drzewostanach dębowych kompleksu leśnego Prawików. Rozciąga się on wzdłuż prawego brzegu Odry pomiędzy miejscowościami Prawików i Lubiąż w województwie dolnośląskim. Administracyjnie obszar ten należy do Leśnictwa Prawików, Obrębu Dębno, Nadleśnictwa Wołów, RDLP we Wrocławiu. Pracami objęte zostały lite drzewostany dębowe (*Quercus robur* L.) oraz z dominującym (powyżej 50%) udziałem dębu w wieku ponad 20 lat. W drzewostanach mieszanych jako domieszka występowały głównie grab zwyczajny, lipa drobnolistna i klon polny, które tworzyły zwykle dolną warstwę drzewostanu.

Zebrany materiał pochodzi ze 107 drzewostanów o łącznej powierzchni 675,12 ha. W każdym drzewostanie z 3-4 drzew pobrano z wysokości 1,3 m wywierty dordzeniowe. Ogółem zebrano 368 takich wywiertów.

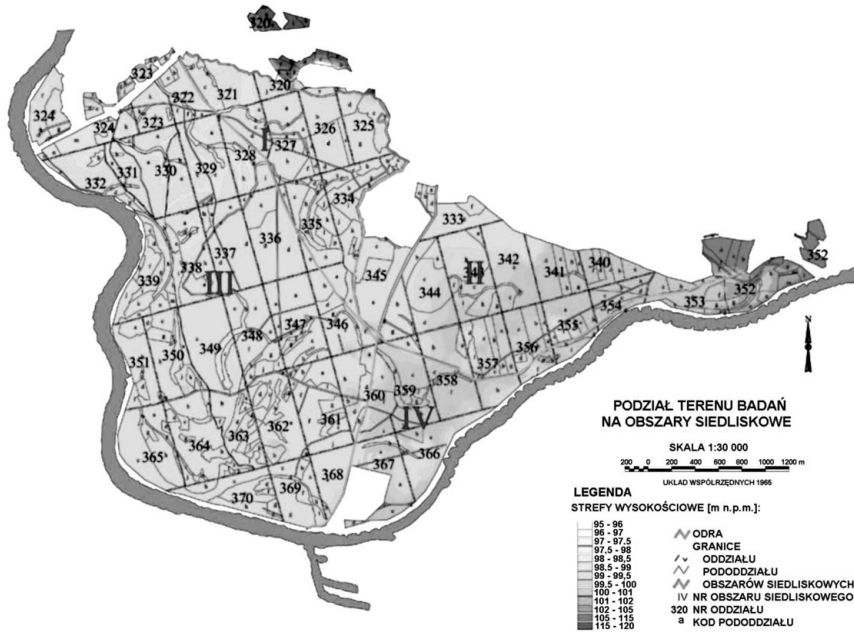
Roczne przyrosty promienia zostały pomierzone z dokładnością do 0,01 mm przyrostomierzem sprzężonym z komputerem. Pozwoliło to na śledzenie wykonywanych pomiarów i ewentualną korektę wyników pomiarowych oraz dokonanie automatycznego ich zapisu.

Na podstawie opracowanej w ten sposób bazy danych przyrostowych przeanalizowano reakcję przyrostową, tzn. kierunek zmian w przyroście we wszystkich nawierconych dębach. Wykorzystano przy tym program komputerowy [Bruchwald, Dmyterko 1999], który graficznie przedstawia przebieg rocznego przyrostu grubości oraz średnią przyrostów grubości z okresów 5-letnich. Za ujemną reakcję przyrostową uznawano wyraźny spadek przyrostu grubości w badanym okresie. Drzewa, u których nie stwierdzano wzrostu lub spadku przyrostu grubości, uznawano za niewykazujące reakcji przyrostowej. Zwiększanie wartości przyrostu grubości świadczyło natomiast o dodatniej reakcji przyrostowej drzewa w badanym okresie.

Analizę kształtowania się poziomu lustra wody w Odrze w latach 1946-1995 przeprowadzono na podstawie danych z wodowskazu Malczyce umieszczonego na 304,8 km rzeki. Dane uzyskano z opracowań oraz archiwów Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie [Rocznik...].

## Wyniki badań

PODZIAŁ TERENU BADAŃ NA OBSZARY SIEDLISKOWE. Konsekwencją antropogenicznej presji na badane drzewostany jest konieczność wydzielenia na terenie badań 4 obszarów, które w różny sposób powiązane są z rzeką Odrą. Za najważniejsze kryterium przyjęto istnienie wału przeciwpowodziowego oraz zbudowanych na wywyższeniach dróg brukowych. Uwzględniono także ukształtowanie terenu (ryc. 1).



Ryc. 1.

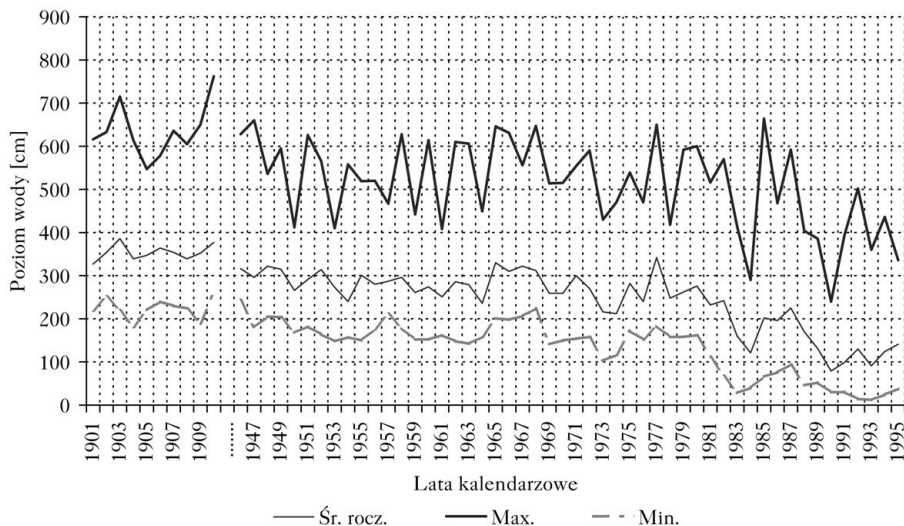
Podział terenu badań na obszary siedliskowe  
Division of the study area into habitats

Poszczególne drzewostany zaliczono do jednego z czterech wyróżnionych na podstawie analizy warunków terenowych obszarów. Utworzone w ten sposób grupy drzewostanów liczyły:

- obszar I – 18 drzewostanów (17%) o łącznej powierzchni 77,67 ha (12%),
- obszar II – 27 drzewostanów (25%) o łącznej powierzchni 168,86 ha (25%),
- obszar III – 50 drzewostanów (47%) o łącznej powierzchni 346,46 ha (51%),
- obszar IV – 12 drzewostanów (11%) o łącznej powierzchni 82,13 ha (12%).

**KSZTAŁTOWANIE SIĘ POZIOMU WODY W ODRZE.** Lustro wody w Odrze na początku XX wieku kształtowało się na poziomie ok. 350 cm (ryc. 2). Maksymalne stany wód często przekraczały 600-700 cm, a minimalne wynosiły ok. 200 cm. W latach 1946-1968 wysokość lustra wody w Odrze była ustabilizowana i kształtowała się średnio na poziomie ok. 300 cm. Maksymalne stany wody wynosiły w tym czasie średnio ok. 550 cm, a minimalne ok. 200 cm. W porównaniu z okresem 1901-1910 były one od ok. 50 cm (stany średnie) do ok. 150 cm (stany maksymalne) niższe. Minimalne poziomy lustra wody w Odrze w obu okresach były zbliżone. Od roku 1969 na wysokości wodowskazu w Malczycach można zaobserwować początkowo powolny, a od roku 1980 gwałtowny proces obniżania poziomu lustra wody w Odrze. W tym czasie przebieg średniego i minimalnego poziomu wód Odry obniżył się w stosunku do 1968 roku o ok. 200 cm, a maksymalnego o ok. 150 cm.

Przyczyną tego zjawiska była erozja dna Odry spowodowana działaniem oddanego do użytku w 1958 roku stopnia wodnego w Brzegu Dolnym [Koziański 1993]. Według Bartosiewicza [1995] zasięg działania tej budowli hydrotechnicznej rozciąga się na odcinku 50 km w dół rzeki, a erozja dna sięga 2,5-2,7 m. Tym samym, działaniem stopnia wodnego objęty jest cały odcinek Odry przylegający do obiektu badań.



Ryc. 2.

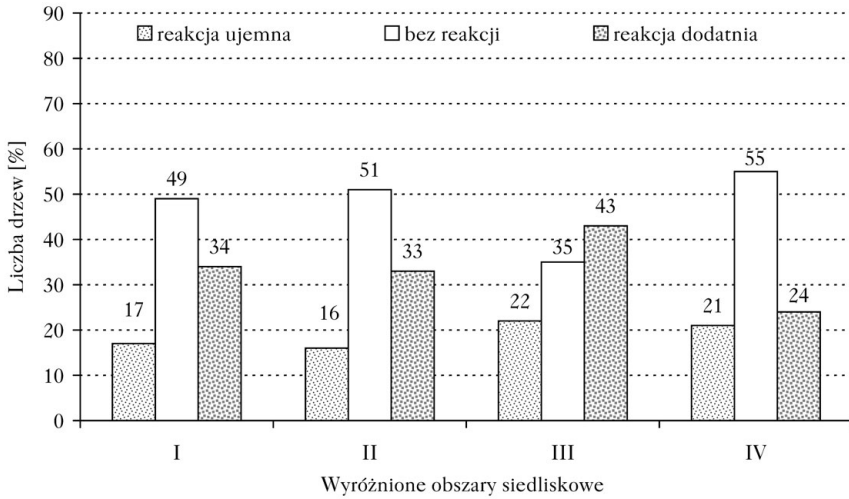
Poziom lustra wody rzeki Odry w latach 1901-1910 oraz w latach 1946-1995. Wodowskaz Malczyce  
The water level of the river Odra in the years 1901-1910 and 1946-1995. Malczyce water gauge

REAKCJA PRZYROSTOWA DĘBÓW. Na podstawie kształtowania się poziomu wód rzecznych oraz terminu budowy stopnia wodnego w Brzegu Dolnym przy analizie reakcji przyrostowej wyróżniono trzy okresy. Okres pierwszy (porównawczy) od 1940 do 1960 roku, tj. do oddania do użytku stopnia w Brzegu Dolnym, okres drugi (wpływ krótkookresowy) od 1960 do 1980 roku oraz okres trzeci (wpływ długookresowy) od 1980 roku do końca okresu badań.

Pierwszym analizowanym okresem były lata 1940-1960. W okresie tym sytuacja przyrostowa w badanych drzewostanach była stabilna. Największy udział w badanych obiekcie stanowiły drzewa o wyrównanym przebiegu przyrostu, tj. niewykazujące reakcji przyrostowej oraz drzewa charakteryzujące się dodatnią reakcją przyrostową (ryc. 3). W obszarze I udział drzew niewykazujących reakcji przyrostowej wynosił 49%, w obszarze II – 51%, a w obszarze IV – 55% drzew. W obszarze III udział drzew z ujemną reakcją przyrostową wynosił tylko 35% i był mniejszy od udziału drzew z dodatnią reakcją przyrostową (43%). Udział drzew z dodatnią reakcją przyrostową w pozostałych obszarach jest mniejszy i wynosi w obszarze I – 34%, II – 33% i IV – 24%. Ujemną reakcję przyrostową zaobserwowano u około 20% drzew. Największy udział takich drzew jest w obszarze III (22%) i IV (21%), a najmniejszy zaś w obszarze I (17%) i II (18%).

W latach 1960-1980 zaobserwowano gwałtowne załamanie przyrostu u niemal wszystkich badanych dębów (ryc. 4). Najgorsza sytuacja wystąpiła w obszarze III, gdzie około 80% badanych drzew wykazało ujemną reakcję przyrostową. Brak reakcji wykazało 16% drzew, a dodatnią tylko ok. 4% drzew. Na pozostałych obszarach sytuacja przyrostowa była niewiele lepsza. Ujemną reakcję przyrostową wykazało 57% drzew w obszarze I, 54% w obszarze II i 59% w obszarze IV. Brak reakcji przyrostowej stwierdzono u 32% (I), 38% (II) i 36% (IV) drzew. Natomiast dodatnia reakcja przyrostowa wykazało tylko 11% (I), 7% (II) i 5% (IV) drzew.

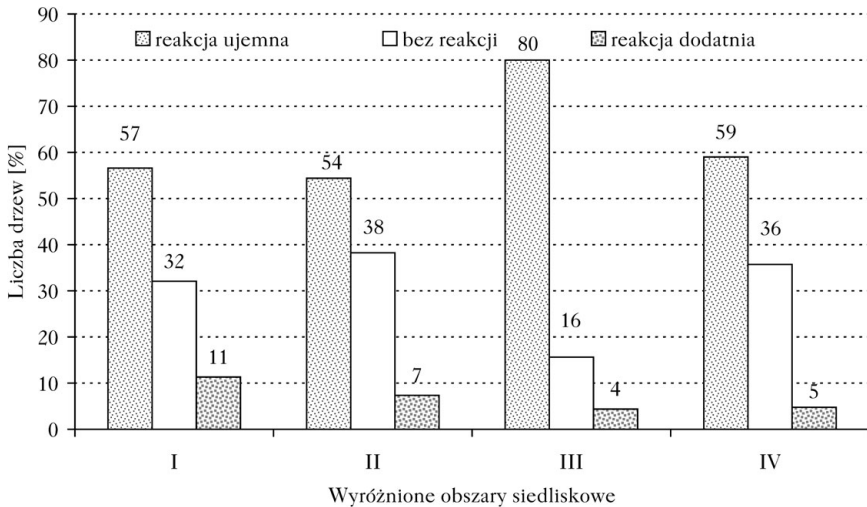
Przyczyną obserwowanego wystąpienia u zdecydowanej większości drzew ujemnej reakcji przyrostowej było obniżenie poziomu wód gruntowych spowodowane działaniem oddanego do użytku w roku 1958 stopnia wodnego w Brzegu Dolnym (ryc. 2). Należy przy tym zaznaczyć,



Ryc. 3.

Reakcja przyrostowa dębu w okresie 1940-1960 w wyróżnionych obszarach siedliskowych kompleksu leśnego Prawików

The growth response of oak in the period 1940-1960 in the distinguished habitats of the Prawików forest complex



Ryc. 4.

Reakcja przyrostowa dębu w okresie 1960-1980 w wyróżnionych obszarach siedliskowych kompleksu leśnego Prawików

The growth response of oak in the period 1960-1980 in the distinguished habitats of the Prawików forest complex

że część badanych drzew w początkowym okresie ok. 5-10 lat wykazała niewielki wzrost wartości przyrostu, by następnie zanotować gwałtowny jego spadek do bardzo niskiego poziomu. Początkowy przyrost może być związany z chwilową poprawą warunków wzrostu, głównie warunków świetlnych, w wyniku przerzedzenia drzewostanów.

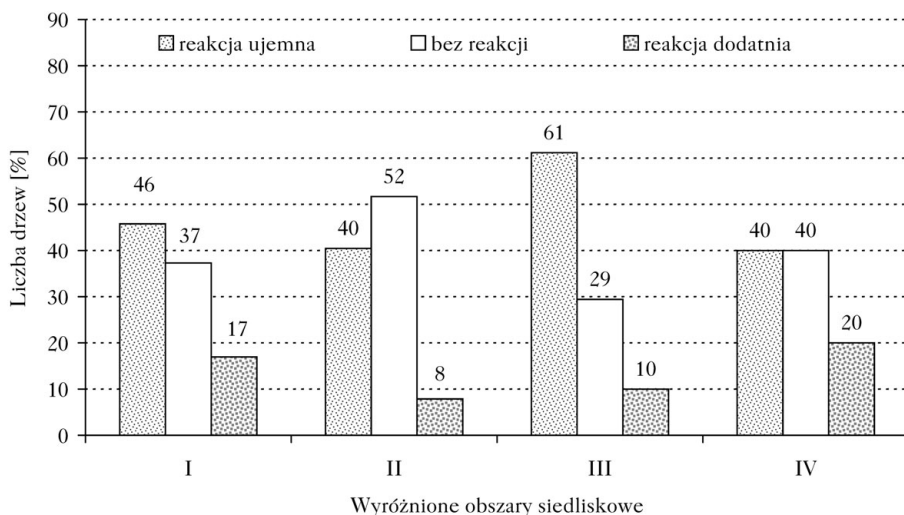
Analiza reakcji przyrostowej w okresie 1980-1996 wykazuje pewną stabilizację warunków wzrostu w badanych drzewostanach (ryc. 5). W obszarach I, II i IV zaobserwowano kilkunastoprocentowe zmniejszenie udziału drzew z ujemną reakcją przyrostową. Nastąpiło to na korzyść grupy drzew z wyrównanym przebiegiem przyrostu i wykazujących dodatnią reakcję przyrostową. Nadal najgorsza sytuacja występowała w obszarze III, w którym ponad 60% drzew wykazywało ujemną reakcję przyrostową. Ustabilizowany przebieg przyrostu grubości był obserwowany u 29% drzew, a dodatnia reakcja przyrostowa – tylko u 10% drzew.

Reakcje przyrostowe drzew rosnących na obszarze I i II wykazały istotne różnice w wartościach pomiędzy okresem 1940-1960 a 1960-1980 oraz 1940-1960 a 1980-1996. W obszarze III istotne różnice wystąpiły we wszystkich analizowanych okresach, a w obszarze IV różnice stwierdzono pomiędzy okresem 1940-1960 a 1960-1980 i 1960-1980 a 1980-1996.

W latach 1940-1960 we wszystkich obszarach siedliskowych nie stwierdzono występowania istotnych różnic w reakcjach przyrostowych drzew pomiędzy obszarami. W okresie 1960-1980 stwierdzono istotne różnice w przebiegu reakcji przyrostowej między obszarem III i pozostałymi obszarami. Wystąpił tu największy wzrost udziału drzew o ujemnej reakcji przyrostowej. W okresie 1980-1996 istotne różnice w przebiegu reakcji przyrostowych wystąpiły już tylko pomiędzy obszarem III i IV. We wszystkich obszarach nadal występuje bardzo duży udział drzew z ujemną reakcją przyrostową. Może to doprowadzić do dalszego zmniejszania bardzo małego stopnia zagęszczenia dębu w badanych drzewostanach, a w konsekwencji do rozpadu tych drzewostanów.

## Dyskusja

Pełny obraz sytuacji przyrostowej w badanych drzewostanach można uzyskać uwzględniając wszystkie przyczyny wahań przyrostu. Według Bruchwalda i Dmyterko [1999] można je podzielić na działające krótko- i długoterminowo.



Ryc. 5.

Reakcja przyrostowa dębu w okresie 1980-1996 w wyróżnionych obszarach siedliskowych kompleksu leśnego Prawików

The growth response of oak in the period 1980-1996 in the distinguished habitats of the Prawików forest complex

Krótkookresowe zmiany przyrostu to głównie zmieniające się corocznie elementy klimatyczne, a zwłaszcza opady i temperatura powietrza. Należy jednak podkreślić, że wystąpienie czynnika stresującego w postaci suszy, bardzo niskiej temperatury lub późnych przymrozków odbija się na przyroście tylko w roku ich wystąpienia. W kolejnych latach, w przypadku stabilnej sytuacji siedliskowej, następuje szybka odbudowa przyrostu do wartości optymalnej w danych warunkach siedliskowych.

Podstawą wahań przyrostu w długim okresie jest przede wszystkim konkurencja między drzewami w drzewostanie. Pozostałe przyczyny wahań długookresowych można ująć w trzy grupy: biotyczne (owady i grzyby), abiotyczne (obniżenie poziomu wód gruntowych, długie zaleganie wody po powodzi) i antropogeniczne (zabiegi pielęgnacyjne, melioracje wodne, imisje) [Bruchwald, Dmyterko 1999].

Za najważniejsze czynniki biotyczne można uznać masowe występowanie szkodników liści, w tym zwłaszcza zwójek. Jednak Hartmann i Blank [1992] stwierdzili, że tylko w przypadku zaistnienia dodatkowych czynników stresujących takich jak silne mrozy, susza lub trwałe zakłócenie stosunków wodnych może dojść do zamierania drzewostanów dębowych pod wpływem żeru owadów. Spośród pozostałych czynników biotycznych mających wpływ na kształtowanie się przyrostu wymieniane są szkodniki grzybowe. Oszako [1999] podkreśla jednak, iż szczegółowe badania fitopatologiczne zamierających dębów wykazały bytowanie na nich ok. 80 gatunków grzybów, ale według autora żaden z badanych gatunków nie może być sprawcą wielkoobszarowego zamierania drzewostanów dębowych. Podsumowując wpływ działania czynników biotycznych na przyrost grubości badanych drzewostanów można się zgodzić z oceną Boreckiego i Wójcika [1996], że obserwowane choroby grzybowe gałęzi oraz występowanie szkodników pierwotnych (foliofagów) są wtórnym ogniwem łańcucha chorobowego spowodowanego zmianami stosunków wodnych. Można więc przyjąć, że w analizowanych warunkach największy wpływ na kształtowanie się reakcji przyrostowych w badanych drzewostanach dębowych ma oddanie do użytku w 1958 roku stopnia wodnego w Brzegu Dolnym [Koziański 1993], które spowodowało m.in. zmianę stosunków wodnych w badanym obiekcie oraz przesuszenie wierzchnich warstw gleby.

Analizując poszczególne okresy możemy stwierdzić, że przed budową stopnia wodnego warunki wzrostu w badanych drzewostanach nie różniły się pomiędzy obszarami siedliskowymi. W okresie 1960-1980, a więc bezpośrednio po wybudowaniu tamy, warunki wzrostu pogorszyły się najbardziej w III obszarze siedliskowym i różniły się zdecydowanie od tych w pozostałych obiektach. W ostatnim analizowanym okresie różnice w warunkach wzrostu występowały już tylko pomiędzy obszarem III i IV. Na tym ostatnim obszarze przyrost grubości drzew najszybciej wrócił do stanu sprzed wystąpienia czynnika stresującego.

W związku z tym, że działanie drenujące rzeki zmniejsza się wraz z odległością drzewostanu od jej koryta [Pływaczek, Olszewska 1998] wydaje się, że stresujący wpływ obniżenia poziomu rzeki na drzewostany rosnące w pewnej odległości, a zwłaszcza oddzielone od rzeki wałem przeciwpowodziowym, jest nieco mniejszy.

Oceniając sytuację przyrostową w badanych drzewostanach należy pamiętać, że prace prowadzone były w roku 1996, a więc w czasie, gdy spora liczba drzew dawno zmarła i w zabiegach pielęgnacyjnych została usunięta z drzewostanów. Przyczyną nasilenia procesu wydzielania były zmiany w siedlisku. Według Łajczaka [1997], który podaje za Adamczykiem, że w warunkach gleb piaszczystych i dużych niedoborów wilgoci glebowej może dojść do trwałego odizolowania systemów korzeniowych nie tylko od zwierciadła wody gruntowej, ale i od strefy podsiąku kapilarnego. Doprowadza to do osłabienia procesów wzrostu i wejścia wielu dojrzałych dębów w przyrostową strefę śmierci [Bruchwald 1997].

Po analizie dostępnych w literaturze danych oraz uzyskanych wyników badań uznano, że w warunkach tarasów rzecznych głównym czynnikiem warunkującym wzrost, przy względnie stałym przebiegu pozostałych, analizowanych cech klimatu, jest poziom wód rzecznych i związany z nim poziom wód gruntowych w badanych drzewostanach.

Wydaje się, że do zakłóceń w stosunkach wodnych znacznie lepiej przystosowane są drzewostany rosnące za wałem przeciwpowodziowym, które od rzeki zostały odcięte już na początku XX wieku. Dla drzewostanów rosnących w bezpośredniej bliskości rzek zakłócenia stosunków wodnych trwale obniżające poziom wód gruntowych są szczególnie niebezpieczne i prowadzą do głębokich zmian w ich strukturze, zdrowotności i witalności.

## Wnioski

- ✦ W analizowanym okresie stwierdzono na wysokości obiektu badań obniżenie o około 2 m średniego i minimalnego poziomu lustra wody w Odrze. Przyczyną tego stanu stopień wodny w Brzegu Dolnym oraz okresy suszy.
- ✦ Reakcje przyrostowe dębu przed budową stopnia wodnego w Brzegu Dolnym nie różniły się istotnie pomiędzy wyróżnionymi obszarami siedliskowymi. W okresie 1960-1980, a więc bezpośrednio po wybudowaniu tamy, warunki wzrostu pogorszyły się istotnie we wszystkich obszarach siedliskowych. Największe spadki przyrostu zanotowano w obszarze III, który różnił się w tym okresie istotnie od pozostałej części obiektu badań. W ostatnim analizowanym okresie różnice w warunkach wzrostu występowały już tylko pomiędzy obszarem III a IV. Należy jednak zauważyć, że w obiekcie pozostały już tylko te drzewa, które okazały się najodporniejsze na zmiany zaszele w warunkach wodnych badanego terenu.
- ✦ Najważniejszym czynnikiem warunkującym dalszą gospodarkę leśną na badanym terenie jest niedopuszczanie do gwałtownych zmian w gospodarce wodnej. Zarówno silne obniżenie, jak i podniesienie poziomu wód w rzece może powodować niekorzystne zmiany w siedlisku. Dla starszych dębów o w pełni wykształconym systemie korzeniowym oznacza to silne osłabienie, a w ostateczności śmierć osobnika. Nasilenie procesu śmiertelności ma decydujący wpływ na kształtowanie się struktury drzewostanu, prowadzi do obniżenia produktywności drzewostanów dębowych oraz katastrofalnego stopnia ich zagęszczenia.
- ✦ Negatywny wpływ obniżenia poziomu wód gruntowych wywołanego erozją dna rzecznego poniżej stopnia wodnego w Brzegu Dolnym może doprowadzić w dłuższej perspektywie czasowej nawet do całkowitego rozpadu drzewostanów dębowych na badanym terenie. Dalsza zabudowa hydrotechniczna doliny Odry uruchomi procesy przekształceń siedlisk znane z kompleksu leśnego Prawików w innych obiektach leśnych pozostających aktualnie w stanie względnej równowagi. Konieczne jest więc prowadzenie dalszych badań naukowych, które prowadzone w odpowiednim gradiencie odległości pozwolą ustalić zasięg negatywnego działania zapory na rzece zarówno na siedliska leżące poniżej (przesuszone), jak i powyżej (podtopione) tamy. Uzyskane informacje mogą pozwolić na opracowanie programów minimalizujących wpływ podobnych inwestycji na siedliska łąkowe i rosnące na nich drzewostany, a także przyczynić się do ich zachowania w dolinach dużych rzek.

## Literatura

- Bartosiewicz S. 1995. Istniejąca i projektowana zabudowa hydrotechniczna Odry. Korytarz ekologiczny Odry. Fundacja ICUN Poland. Warszawa. 67-76.
- Borecki T., Wójeik R. 1996. Ocena stanu uszkodzenia drzewostanów Nadleśnictwa Krotoszyn. Sylwan 7: 9-15.
- Bruchwald A. 1997. Kształtowanie się przyrostu miąższości drzewostanu w powiązaniu ze śmiertelnością drzew. Prace IBL. Ser. B. 33: 57-79.



- Bruchwald A., Dmyterko E. 1999. Reakcja przyrostowa dębu w powiązaniu ze stopniem uszkodzenia korony. *Sylvan* 2: 47-58.
- Dmyterko E. 1998. Metody określenia uszkodzenia drzewostanów dębowych. *Sylvan* 10: 29-38.
- Dmyterko E., Bruchwald A. 1998. Weryfikacja metod określenia uszkodzenia drzewostanów dębowych. *Sylvan* 12: 11-21.
- Führer E. 1987. Eichenerkrankungen in Mitteleuropa. *Österreichische Forstzeitung* Februar.
- Hartmann G., Blank R. 1992. Winterfrost, Kahlfraß und Prachtkäferbefall als Faktoren im Ursachenkomplex des Eichensterbens in Norddeutschland. *Forst und Holz* 15/August.
- Koziarski S. 1993. Funkcja transportowa Odry. Karta kulturowa rzeki. Referaty wygłoszone na sympozjum w Rudach 4-5 listopada 1992. Centrum Dziedzictwa Kulturowego Śląska Katowice. 198-209.
- Krapfenbauer A. 1987. Merkmale der Eichenerkrankung – und Hypothesen zur Ursache. *Österreichische Forstzeitung*, März.
- Leontovyc R., Capek M. 1987. Eichenwelken in der Slowakei. *Österreichische Forstzeitung*, März.
- Łajczak A. 1997. Geomorfologiczna i hydrograficzna charakterystyka rezerwatu przyrody „Długosz Królewski” w Puszczy Niepołomickiej. *Ochr. Przyr.* R. 54: 81-90.
- Oszako T. 1999. Przyczyny zamierania drzew i drzewostanów dębowych i bukowych. *Post. Tech. Les.* 69: 13-17.
- Pływaczyk L., Olszewska B. 1998. Woda jako czynnik różnicujący walory przyrodnicze doliny na przykładzie stopnia wodnego w Brzegu Dolnym. *Przegląd Naukowy WMIS. SGGW, Warszawa.* 16: 177-185.
- Prpic B., Raus D. 1987. Stieleichensterben in Kroatien im Licht ökologischer und vegetationskundlicher Untersuchungen. *Österreichische Forstzeitung* März.
- Rocznik hydrologiczny wód powierzchniowych. *Dorzecze Odry i rzeki Przymorza między Odrą i Wisłą, 1946-1983*; Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa.
- Röhle H. 1982. Struktur und Wachstum von Stieleichen-Mischbeständen auf grundwasserbeeinflußten Standorten in den Auewaldgebieten Südbayerns. *Forstliche Forschungsberichte München* 1982/51.

## SUMMARY

### The growth response of oak to the anthropogenic changes in the habitat conditions

The lowering of the groundwater level has a negative impact on the growth of oak stands growing in riparian habitats. The aim of the study is to present the growth responses of oaks over the past 60 years associated with the changes in the water level in the river Odra encircling the study area. The studies were carried out in the Prawików oak stands situated between the localities Prawików and Lubiąż, Dolnośląskie Voivodeship. The material used in the research comes from 107 stands in which 368 breast-height increment cores were taken.

The anthropogenic impact on the examined stands allowed to distinguish four habitats in the study area which, in different ways, were associated with the river Odra, as well as three time intervals in which the research was carried out. The water levels in the river and the time of dam construction in Brzeg Dolny were the basis for the selection of comparison periods.

The growth response, i.e. the direction of changes in the growth of all oak trees in which boring was done, was analysed using the processed growth data. The trees with a marked decline in diameter growth in the analysed period were considered to have a negative response. The trees in which neither an increase nor a decline in diameter growth was detected were classified as showing no growth response. An increase in diameter growth value in the analysed period was considered a positive growth response of trees.

The obtained results indicate that the conditions of growth in the examined stands prior to dam construction did not differ between individual habitats. In the period 1960-1980, i.e. immediately after dam completion, the growth conditions deteriorated most in habitat III and significantly differed in comparison with other habitats. In the last analysed period, the differences in the growth conditions occurred only between habitat III and IV. The quickest

attainment of the diameter growth value comparable to that from before the occurrence of a stress factor was in the trees from the later habitat.

The draining activity of the river is weaker with the distance of a stand from the riverbed, the stress effect of lowering the water level of the river on the stands growing at some distance from the river, especially when separated from the river by anti-flood embankment is slightly smaller.

Avoidance of any rapid changes in the water management of forest habitats is the most important factor conditioning further forest management in the given area.