

MAREK SZCZERBA¹, PIOTR ROBAKOWSKI²

¹Nadleśnictwo Choszczno
Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Szczecinie
²Katedra Siedliskoznawstwa i Ekologii Lasu
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

DEFOLIACJA DRZEW POMNIKOWYCH W REZERWACIE PRZYRODY „KRAJKOWO”

DEFOLIATION OF MONUMENTAL TREES
IN THE NATURE RESERVE “KRAJKOWO”

Streszczenie. We wrześniu 2009 roku przeprowadzono inwentaryzację i dokonano obserwacji ubytku liści w koronach drzew pomnikowych na terenie Rezerwatu Przyrody „Krajkowo”. Na siedlisku lasu łęgowego występuje 80 drzew pomnikowych spośród 109 zinwentaryzowanych. Większość to dęby szypułkowe. Ich liczba nie zmieniła się w porównaniu z wynikami inwentaryzacji przeprowadzonej trzy lata wcześniej, odnotowano jednak na podstawie określenia defoliacji koron pogorszenie się kondycji drzew. W 2009 roku do trzeciego stopnia defoliacji (> 60% ubytku aparatu asymilacyjnego) zakwalifikowano o 5% więcej drzew pomnikowych niż w 2006 roku, do drugiego stopnia defoliacji (od 26 do 60% ubytku) – o 8% więcej drzew, a do pierwszego (od 11 do 25% ubytku) – o 4% więcej drzew. Aż o 17% zmalała liczba drzew w zerowym stopniu defoliacji (do 10% ubytku aparatu asymilacyjnego). Zaobserwowane pogorszenie się kondycji dębów mogło być spowodowane zmianami zasięgu i czasu trwania zalewów Warty oraz poziomu wód gruntowych. Na podstawie dotychczasowych obserwacji nie można wykluczyć, że pogorszenie się zdrowotności drzew pomnikowych jest trwałą tendencją w rezerwacie.

Słowa kluczowe: defoliacja, drzewo pomnikowe, Rezerwat Przyrody „Krajkowo”, zamieranie dębów

Wstęp

Zamieranie dębów było obserwowane w Europie już na początku XVIII wieku (OSZAKO 2000). Teoria „choroby kompleksowej”, która zakłada, że drzewostany dębowe zamierają na skutek synergicznego oddziaływania zespołu czynników predysponu-

jących, inicjujących i współuczestniczących, jest prawdopodobnie najbardziej udaną próbą wyjaśnienia przyczyn tego zjawiska (MODRZYŃSKI i IN. 2006). Dęby są wrażliwe na przymrozki i źle znoszą deficyt opadów oraz obniżanie się poziomu wód gruntowych (OSZAKO 1990, BRÉDA i IN. 1993 a, 1993 b, JAWORSKI 2011). Osłabione przez czynniki abiotyczne padają ofiarą licznej grupy patogenów grzybowych i szkodliwych owadów (BALDER 1990, DELATOUR i MORELET 1990, PRZYBYŁ 1990, SIWECKI 1990).

W Europie proces zamierania dębów nasilił się w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX wieku (OSZAKO 1990, 2000). W tym samym okresie odnotowano najwyższe średnie roczne temperatury powietrza w XX wieku, które w naszym klimacie sprzyjały występowaniu suszy (IMFACTS... 2001). Ta zbieżność może nie być przypadkowa ze względu na wrażliwość dębów na suszę, szczególnie dębu szypułkowego.

W polskich lasach do sprzyjających czynników chorobom dębów należą przede wszystkim: długotrwałe susze, silne mrozy zimowe, przymrozki, uszkodzenia powodowane przez owady z grupy szkodników pierwotnych oraz grzyby i wirusy (SIWECKI 1990, OSZAKO 2000). Zalicza się do nich także zwiększenie zawartości azotu w wodzie i glebie. Nadmiar azotu może występować w lasach łęgowych, do których jest on dostarczany przez wodę spływającą z nawożonych pól i łąk (KEDDY 2010). Duża zawartość azotu w tkankach podnosi atrakcyjność pokarmową dębu szypułkowego dla szkodników owadzi.

Pierwotną przyczyną zamierania dębów jest prawdopodobnie jednoczesne oddziaływanie szeregu abiotycznych i biotycznych czynników stresowych. Czynniki współuczestniczące są często bezpośrednią przyczyną śmierci osłabionych drzew. Należą do nich owadzie szkodniki wtórne, np. *Agrilus biguttatus* Fabr. i *Scolytus intricatus* Ratz. oraz patogeniczne grzyby, m.in. z rodzajów *Armillaria*, *Collybia* i *Ophiostoma* (INTINI 1990, OSZAKO 1990, 2000, MICHALSKI i MAZUR 2006).

Nadmierna utrata liści w koronach dębów jest w wysokim stopniu skorelowana z działaniem zarówno pierwotnych, jak i wtórnych czynników abiotycznych i biotycznych. Stosunkowo niewielka defoliacja, poniżej 20%, może spowodować śmierć starych dębów, których funkcje fizjologiczne są osłabione ze względu na wiek. Ubytek liści nie zawsze jednak prowadzi do śmierci. Nawet dęby zaliczone do trzeciej klasy defoliacji (ponad 60% ubytku liści) mają szansę się zregenerować (OSZAKO 1990, EICHHORN i PAAR 2000).

Celem niniejszej pracy była ocena kondycji drzew o statusie pomnikowym w Rezerwacie „Krajkowo” na podstawie defoliacji koron. Uwzględniając wyniki inwentaryzacji, określono rozmieszczenie drzew pomnikowych oraz porównano ich kondycję z wynikami uzyskanymi w 2006 roku. Ocena defoliacji w powiązaniu z wynikami badań poziomu wód gruntowych w rezerwacie umożliwiła wskazanie najbardziej prawdopodobnych przyczyn pogorszenia się kondycji starych dębów.

Teren badań

Rezerwat Przyrody „Krajkowo” utworzono w celu ochrony miejsc łęgowych ptaków, a w szczególności czapli i kormoranów, oraz ochrony krajobrazu starorzeczka Warty.

Rezerwat położony jest w województwie wielkopolskim, w powiecie poznańskim, w gminie Mosina (10 km od miasta), w obrębie ewidencyjnym wsi Krajkowo. Według

regionalizacji przyrodniczo-leśnej znajduje się w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej (III), w Dzielnicy Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (III.7) i w mezoregionie Pojezierza Wielkopolskiego (III.7.b) (TRAMPLER i IN. 1990). Jego powierzchnia wynosi 162,53 ha.

Teren rezerwatu jest położony w strefie klimatu umiarkowanego, w obszarze wzajemnego przenikania się wpływów oceanicznych i kontynentalnych. Klimat tego rejonu jest ciepły i suchy, ze stosunkowo długim okresem wegetacyjnym. Roczna suma opadów w Krainie III kształtuje się na poziomie 500-600 mm (suma opadów w okresie wegetacyjnym – od około 165 do około 245 mm). Termiczne uprzywilejowanie obszaru „Krajkowa” w połączeniu z niewielkimi opadami decyduje o deficycie wodnym tego rejonu (BORYSIK 1994). Mikroklimat rezerwatu jest silnie modyfikowany wpływem rzeki Warty oraz zbiorników wodnych położonych na jego terenie, zwłaszcza po wiosennych wylewach (RATYŃSKA i SZWED 1999).

Skalami macierzystymi rezerwatu są twory akumulacji rzecznej i mady rzeczne. Na obszarze Rezerwatu „Krajkowo” dominują czarne ziemie bagienne i gleba brunatna, przy czym ta ostatnia ma swoją zdegradowaną odmianę pod sztucznie wprowadzonymi drzewostanami sosnowymi (FERCHMIN 1980). Na terenie rezerwatu sklasyfikowano sześć typów gleb występujących w 11 podtypach, z charakterystycznymi dla łągów madami rzeczными w czterech podtypach: mady właściwej, czarnoziemnej, brunatnej i próchnicznej (PLAN... 1987).

Material i metody

Obiektem badań były stare, okazałe drzewa rosnące w Rezerwacie „Krajkowo”. Wybór drzew do oceny defoliacji przeprowadzono na podstawie mapy rozmieszczenia drzew pomnikowych z 1974 roku (autorstwa Bernata). Drzewa te posiadają status pomników przyrody, jednak tylko pojedyncze były oznakowane tabliczką z odpowiednim napisem. Niektóre zaopatrzone były w niewielkie, metalowe plakietki ze starym numerem inwentaryzacyjnym. Wśród drzew pomnikowych dominował dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.).

Pomiary cech morfologicznych

Zarówno pomiar całkowitej wysokości drzew, jak i pomiar wysokości podstawy korony wykonano za pomocą wysokościomierza Suunto (model PM-5/1520) z dokładnością do 0,25 m. Długość korony obliczono poprzez odjęcie od całkowitej wysokości drzewa wysokości podstawy korony. Ze względu na potężne rozmiary drzew pomnikowych pierśnicę określono z użyciem taśmy mierniczej z dokładnością do 0,5 cm. Aby ocenić wrażliwość drzew na działanie wiatru, wyliczono wskaźnik smukłości, czyli stosunek wysokości drzewa do jego pierśnicy ($H/D_{1,3}$).

Dane inwentaryzacyjne zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie danych o drzewach pomnikowych uzyskanych w wyniku inwentaryzacji jesiennej w 2009 roku

Table 1. Data of monumental trees in the inventory research of autumn 2009

| Lp. No. | Gatunek Species | Wysokość Height (m) | Obwód Circumference (cm) | Pierśnica D.b.h. (m) | Wysokość podstawy korony Height of crown base (m) | Długość korony Length of crown (m) | Smukłość Slenderness | Defoliacja Defoliation (%) | Stopień defoliacji Defoliation degree | Współrzędne geograficzne Geographical coordinates | | Uwagi Remarks |
|---------|-------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|---|------------------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------------------|---|---------------------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | długość geograficzna longitude | szerokość geograficzna latitude | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1 | <i>Quercus robur</i> L. | 34,00 | 413,00 | 1,32 | 3,50 | 30,50 | 25,85 | 20 | 1 | 52°12' 3,38"N | 16°59' 22,42"E | |
| 2 | <i>Quercus robur</i> L. | 26,00 | 448,00 | 1,43 | 5,00 | 21,00 | 18,22 | 40 | 2 | 52°12' 3,53"N | 16°59' 22,63"E | |
| 3 | <i>Quercus robur</i> L. | 20,00 | 372,00 | 1,18 | 3,00 | 17,00 | 16,88 | 20 | 1 | 52°12' 3,24"N | 16°59' 21,19"E | |
| 4 | <i>Quercus robur</i> L. | 23,50 | 386,00 | 1,23 | 5,00 | 18,50 | 19,12 | 15 | 1 | 52°12' 3,74"N | 16°59' 20,33"E | |
| 5 | <i>Quercus robur</i> L. | 24,00 | 319,00 | 1,02 | 3,50 | 20,50 | 23,62 | 0 | 0 | 52°12' 4,75"N | 16°59' 19,72"E | |
| 6 | <i>Quercus robur</i> L. | 23,00 | 420,00 | 1,34 | 6,00 | 17,00 | 17,20 | 100 | 3 | 52°12' 4,72"N | 16°59' 19,10"E | |
| 7 | <i>Quercus robur</i> L. | 21,50 | 383,00 | 1,22 | 3,00 | 18,50 | 17,63 | 30 | 2 | 52°12' 5,33"N | 16°59' 19,28"E | |
| 8 | <i>Quercus robur</i> L. | 27,00 | 495,00 | 1,58 | 5,50 | 21,50 | 17,13 | 20 | 1 | 52°12' 5,22"N | 16°59' 17,66"E | * |
| 9 | <i>Quercus robur</i> L. | 31,00 | 452,00 | 1,44 | 3,50 | 27,50 | 21,54 | 15 | 1 | 52°12' 5,22"N | 16°59' 17,66"E | |
| 10 | <i>Quercus robur</i> L. | 21,00 | 511,00 | 1,63 | 3,00 | 18,00 | 12,90 | 80 | – | 52°12' 10,19"N | 16°59' 23,68"E | ** |
| 11 | <i>Quercus robur</i> L. | 23,00 | 423,00 | 1,35 | 2,00 | 21,00 | 17,07 | 0 | 0 | 52°12' 9,94"N | 16°59' 23,75"E | |
| 12 | <i>Quercus robur</i> L. | 20,00 | 280,00 | 0,89 | 5,00 | 15,00 | 22,43 | 15 | 1 | 52°12' 9,61"N | 16°59' 22,56"E | |
| 13 | <i>Quercus robur</i> L. | 18,00 | 411,00 | 1,31 | 3,00 | 15,00 | 13,75 | 60 | 2 | 52°12' 9,79"N | 16°59' 21,88"E | |
| 14 | <i>Quercus robur</i> L. | 17,00 | 567,00 | 1,81 | 3,00 | 14,00 | 9,41 | 100 | – | 52°12' 9,68"N | 16°59' 21,23"E | ** |
| 15 | <i>Quercus robur</i> L. | 20,50 | 445,00 | 1,42 | 3,50 | 17,00 | 14,47 | 50 | 2 | 52°12' 0,72"N | 16°59' 21,23"E | |
| 16 | <i>Quercus robur</i> L. | 27,00 | 425,00 | 1,35 | 8,50 | 18,50 | 19,95 | 100 | – | 52°12' 0,76"N | 16°59' 20,18"E | ** |
| 17 | <i>Quercus robur</i> L. | 25,00 | 401,00 | 1,28 | 9,00 | 16,00 | 19,58 | 10 | 0 | 52°12' 1,40"N | 16°59' 17,63"E | |
| 18 | <i>Quercus robur</i> L. | 26,00 | 479,00 | 1,53 | 6,00 | 20,00 | 17,04 | 100 | – | 52°12' 2,02"N | 16°59' 17,41"E | ** |
| 19 | <i>Quercus robur</i> L. | 23,00 | 456,00 | 1,45 | 3,00 | 20,00 | 15,84 | 15 | 1 | 52°11' 53,99"N | 16°59' 15,65"E | |
| 20 | <i>Quercus robur</i> L. | 24,50 | 471,00 | 1,50 | 7,00 | 17,50 | 16,33 | 100 | – | 52°11' 53,99"N | 16°59' 15,65"E | ** |
| 21 | <i>Quercus robur</i> L. | 16,00 | 330,00 | 1,05 | 3,50 | 12,50 | 15,22 | 50 | 2 | 52°11' 52,94"N | 16°59' 17,95"E | |

Tabela 1 – cd. / Table 1 – cont.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|-------------------------|-------|--------|------|-------|-------|-------|-----|----|-------------------|-------------------|----|
| 22 | <i>Quercus robur</i> L. | 19,00 | 315,00 | 1,00 | 4,00 | 15,00 | 18,94 | 40 | 2 | 52°12' 50,17"N | 16°59' 16,37"E | |
| 23 | <i>Quercus robur</i> L. | 5,50 | 390,00 | 1,24 | 0,00 | 5,50 | 4,43 | 40 | – | 52°11' 49,42"N | 16°59' 12,01"E | ** |
| 24 | <i>Quercus robur</i> L. | 19,00 | 535,00 | 1,70 | 3,50 | 15,50 | 11,15 | 30 | 2 | 52°11' 52,15"N | 16°59' 11,59"E | |
| 25 | <i>Quercus robur</i> L. | 24,00 | 358,00 | 1,14 | 6,50 | 17,50 | 21,05 | 15 | 1 | 52°11' 48,44"N | 16°59' 10,75"E | |
| 26 | <i>Quercus robur</i> L. | 23,00 | 403,00 | 1,28 | 4,80 | 18,20 | 17,92 | 10 | – | 52°11' 40,52"N | 16°59' 10,28"E | ** |
| 27 | <i>Quercus robur</i> L. | 23,00 | 375,00 | 1,19 | 5,00 | 18,00 | 19,26 | 10 | 0 | 52°11' 54,82"N | 16°59' 1,90"E | |
| 28 | <i>Quercus robur</i> L. | 19,00 | 332,00 | 1,06 | 6,00 | 13,00 | 17,97 | 100 | – | 52°11' 54,06"N | 16°59' 1,72"E | ** |
| 29 | <i>Quercus robur</i> L. | 7,50 | 488,00 | 1,55 | 0,00 | 7,50 | 4,83 | 100 | – | 52°11' 47,15"N | 16°59' 10,03"E | ** |
| 30 | <i>Quercus robur</i> L. | 24,00 | 409,00 | 1,30 | 6,50 | 17,50 | 18,43 | 100 | 3 | 52°11' 45,67"N | 16°59' 14,75"E | |
| 31 | <i>Quercus robur</i> L. | 25,00 | 471,00 | 1,50 | 3,00 | 22,00 | 16,67 | 15 | 1 | 52°11' 45,82"N | 16°59' 14,14"E | |
| 32 | <i>Quercus robur</i> L. | 19,50 | 458,00 | 1,46 | 3,00 | 16,50 | 13,37 | 100 | – | 52°11' 46,28"N | 16°59' 17,23"E | ** |
| 33 | <i>Quercus robur</i> L. | 24,00 | 442,00 | 1,41 | 4,00 | 20,00 | 17,05 | 100 | – | 52°11' 46,68"N | 16°59' 16,91"E | ** |
| 34 | <i>Quercus robur</i> L. | 12,00 | 455,00 | 1,45 | 3,50 | 8,50 | 8,28 | 100 | – | 52°12' 46,18"N | 16°59' 19,54"E | ** |
| 35 | <i>Quercus robur</i> L. | 24,50 | 445,00 | 1,42 | 5,50 | 19,00 | 17,29 | 90 | 3 | 52°11' 46,75"N | 16°59' 12,41"E | |
| 36 | <i>Quercus robur</i> L. | 14,50 | 362,00 | 1,15 | 3,50 | 11,00 | 12,58 | 20 | 2 | 52°11' 46,72"N | 16°59' 13,99"E | |
| 37 | <i>Populus alba</i> L. | 21,00 | 369,00 | 1,18 | 4,50 | 16,50 | 17,87 | 10 | 0 | 52°11' 45,17"N | 16°59' 15,58"E | |
| 38 | <i>Quercus robur</i> L. | 24,00 | 395,00 | 1,26 | 5,00 | 19,00 | 19,08 | 15 | 1 | 52°11' 40,52"N | 16°59' 3,23"E | |
| 39 | <i>Quercus robur</i> L. | 29,50 | 353,00 | 1,12 | 7,00 | 22,50 | 26,24 | 100 | – | 52°11' 39,52"N | 16°59' 4,70"E | ** |
| 40 | <i>Quercus robur</i> L. | 33,00 | 385,00 | 1,23 | 12,00 | 21,00 | 26,91 | 100 | 3 | 52°11' 38,58"N | 16°59' 3,44"E | |
| 41 | <i>Quercus robur</i> L. | 30,00 | 412,00 | 1,31 | 6,10 | 23,90 | 22,86 | 100 | – | 52°11' 38,58"N | 16°59' 3,44"E | ** |
| 42 | <i>Quercus robur</i> L. | 27,00 | 322,00 | 1,03 | 6,00 | 21,00 | 26,33 | 100 | – | 52°11' 39,52"N | 16°59' 4,70"E | ** |
| 43 | <i>Quercus robur</i> L. | 17,00 | 337,00 | 1,07 | 8,00 | 9,00 | 15,84 | 100 | – | 52°11' 33,84"N | 16°59' 8,41"E | ** |
| 44 | <i>Quercus robur</i> L. | 12,50 | 505,00 | 1,61 | 4,00 | 8,50 | 7,77 | 80 | 3 | 52°11' 35,59"N | 16°58' 57,72"E | |
| 45 | <i>Quercus robur</i> L. | 21,00 | 503,00 | 1,60 | 3,00 | 18,00 | 13,11 | 60 | 2 | 52°11' 35,20"N | 16°58' 58,30"E | |
| 46 | <i>Quercus robur</i> L. | 25,00 | 492,00 | 1,57 | 5,50 | 19,50 | 15,96 | 100 | – | 52°11' 34,80"N | 16°58' 57,83"E | ** |
| 47 | <i>Quercus robur</i> L. | 15,00 | 431,00 | 1,37 | 3,00 | 12,00 | 10,93 | 100 | – | 52°11' 34,69"N | 16°58' 59,04"E | ** |

Tabela 1 – cd. / Table 1 – cont.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|---------------------------|-------|--------|------|-------|-------|-------|-----|----|-------------------|-------------------|----|
| 48 | <i>Quercus robur</i> L. | 21,00 | 292,00 | 0,93 | 3,00 | 18,00 | 22,58 | 30 | 2 | 52°11' 34,22"N | 16°58' 57,97"E | |
| 49 | <i>Quercus robur</i> L. | 15,00 | 551,00 | 1,75 | 2,50 | 12,50 | 8,55 | 40 | 2 | 52°11' 33,86"N | 16°58' 57,94"E | |
| 50 | <i>Ulmus laevis</i> Pall. | 20,00 | 290,00 | 0,92 | 5,00 | 15,00 | 21,66 | 30 | 2 | 52°11' 33,86"N | 16°58' 56,82"E | |
| 51 | <i>Quercus robur</i> L. | 21,00 | 283,00 | 0,90 | 4,00 | 17,00 | 23,30 | 15 | 1 | 52°11' 34,01"N | 16°58' 55,02"E | |
| 52 | <i>Quercus robur</i> L. | 21,00 | 515,00 | 1,64 | 7,50 | 13,50 | 12,80 | 60 | 2 | 52°11' 34,51"N | 16°59' 0,89"E | |
| 53 | <i>Quercus robur</i> L. | 26,50 | 430,00 | 1,37 | 4,00 | 22,50 | 19,35 | 40 | 2 | 52°11' 25,04"N | 16°59' 19,75"E | |
| 54 | <i>Quercus robur</i> L. | 25,00 | 480,00 | 1,53 | 3,50 | 21,50 | 16,35 | 15 | 1 | 52°11' 24,61"N | 16°59' 21,52"E | |
| 55 | <i>Quercus robur</i> L. | 24,00 | 445,00 | 1,42 | 2,50 | 21,50 | 16,93 | 20 | 1 | 52°11' 24,68"N | 16°59' 22,06"E | |
| 56 | <i>Quercus robur</i> L. | 32,00 | 352,00 | 1,12 | 5,00 | 27,00 | 28,55 | 30 | 2 | 52°11' 23,03"N | 16°59' 22,56"E | |
| 57 | <i>Quercus robur</i> L. | 24,50 | 300,00 | 0,96 | 2,50 | 22,00 | 25,64 | 100 | 3 | 52°11' 23,46"N | 16°59' 23,39"E | |
| 58 | <i>Quercus robur</i> L. | 28,00 | 465,00 | 1,48 | 9,50 | 18,50 | 18,91 | 30 | 2 | 52°11' 24,22"N | 16°59' 24,83"E | |
| 59 | <i>Quercus robur</i> L. | 26,00 | 430,00 | 1,37 | 7,00 | 19,00 | 18,99 | 50 | 2 | 52°11' 23,57"N | 16°59' 25,73"E | |
| 60 | <i>Quercus robur</i> L. | 29,50 | 365,00 | 1,16 | 5,50 | 24,00 | 25,38 | 40 | 2 | 52°11' 23,57"N | 16°59' 25,73"E | |
| 61 | <i>Quercus robur</i> L. | 14,00 | 449,00 | 1,43 | 9,00 | 5,00 | 9,79 | 100 | 3 | 52°11' 23,68"N | 16°59' 27,31"E | |
| 62 | <i>Quercus robur</i> L. | 27,00 | 402,00 | 1,28 | 7,00 | 20,00 | 21,09 | 100 | – | 52°11' 24,47"N | 16°59' 23,53"E | ** |
| 63 | <i>Quercus robur</i> L. | 19,50 | 335,00 | 1,07 | 2,00 | 17,50 | 18,28 | 70 | 3 | 52°11' 25,76"N | 16°59' 22,52"E | |
| 64 | <i>Quercus robur</i> L. | 26,50 | 425,00 | 1,35 | 3,00 | 23,50 | 19,58 | 30 | 2 | 52°11' 25,76"N | 16°59' 22,52"E | |
| 65 | <i>Quercus robur</i> L. | 22,00 | 320,00 | 1,02 | 6,00 | 16,00 | 21,59 | 80 | 3 | 52°11' 21,44"N | 16°59' 27,82"E | |
| 66 | <i>Quercus robur</i> L. | 21,00 | 421,00 | 1,34 | 7,00 | 14,00 | 15,66 | 90 | 3 | 52°11' 21,44"N | 16°59' 27,82"E | |
| 67 | <i>Quercus robur</i> L. | 25,00 | 539,00 | 1,72 | 12,00 | 13,00 | 14,56 | 30 | 2 | 52°11' 21,26"N | 16°59' 26,74"E | |
| 68 | <i>Quercus robur</i> L. | 24,00 | 345,00 | 1,10 | 8,50 | 15,50 | 21,84 | 100 | 3 | 52°11' 21,62"N | 16°59' 25,37"E | |
| 69 | <i>Quercus robur</i> L. | 28,50 | 382,00 | 1,22 | 8,50 | 20,00 | 23,43 | 70 | 3 | 52°11' 21,98"N | 16°59' 23,64"E | |
| 70 | <i>Quercus robur</i> L. | 22,00 | 380,00 | 1,21 | 4,50 | 17,50 | 18,18 | 50 | 2 | 52°11' 21,88"N | 16°59' 22,74"E | |
| 71 | <i>Quercus robur</i> L. | 26,00 | 411,00 | 1,31 | 6,00 | 20,00 | 19,86 | 15 | 1 | 52°11' 22,40"N | 16°59' 19,03"E | |
| 72 | <i>Quercus robur</i> L. | 25,00 | 365,00 | 1,16 | 3,50 | 21,50 | 21,51 | 100 | 3 | 52°11' 21,34"N | 16°59' 13,50"E | |

Tabela 1 – cd. / Table 1 – cont.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-----|-------------------------|-------|--------|------|-------|-------|-------|-----|----|----------------|----------------|----|
| 73 | <i>Quercus robur</i> L. | 26,00 | 512,00 | 1,63 | 5,50 | 20,50 | 15,95 | 95 | 3 | 52°11' 21,05"N | 16°59' 13,24"E | |
| 74 | <i>Quercus robur</i> L. | 31,00 | 452,00 | 1,44 | 8,00 | 23,00 | 21,54 | 70 | 3 | 52°11' 21,05"N | 16°59' 9,17"E | |
| 75 | <i>Quercus robur</i> L. | 25,00 | 541,00 | 1,72 | 8,00 | 17,00 | 14,51 | 100 | 3 | 52°11' 21,55"N | 16°59' 8,05"E | |
| 76 | <i>Quercus robur</i> L. | 23,00 | 465,00 | 1,48 | 8,00 | 15,00 | 15,53 | 100 | 3 | 52°11' 21,55"N | 16°59' 8,05"E | |
| 77 | <i>Quercus robur</i> L. | 30,00 | 560,00 | 1,78 | 7,50 | 22,50 | 16,82 | 50 | 2 | 52°11' 18,10"N | 16°59' 6,40"E | |
| 78 | <i>Quercus robur</i> L. | 27,50 | 482,00 | 1,54 | 8,50 | 19,00 | 17,91 | 100 | 3 | 52°11' 18,71"N | 16°59' 6,25"E | |
| 79 | <i>Quercus robur</i> L. | 25,00 | 388,00 | 1,24 | 11,00 | 14,00 | 20,23 | 100 | 3 | 52°11' 12,70"N | 16°59' 26,84"E | |
| 80 | <i>Quercus robur</i> L. | 32,50 | 446,00 | 1,42 | 9,00 | 23,50 | 22,88 | 100 | 3 | 52°11' 10,72"N | 16°59' 24,79"E | |
| 81 | <i>Quercus robur</i> L. | 27,00 | 470,00 | 1,50 | 11,00 | 16,00 | 18,04 | 50 | 2 | 52°11' 10,18"N | 16°59' 26,48"E | |
| 82 | <i>Quercus robur</i> L. | 25,50 | 315,00 | 1,00 | 7,50 | 18,00 | 25,42 | 50 | 2 | 52°11' 9,74"N | 16°59' 22,02"E | |
| 83 | <i>Quercus robur</i> L. | 31,50 | 363,00 | 1,16 | 4,00 | 27,50 | 27,25 | 55 | 2 | 52°11' 7,30"N | 16°59' 21,19"E | |
| 84 | <i>Quercus robur</i> L. | 31,00 | 285,00 | 0,91 | 2,00 | 29,00 | 34,15 | 40 | 2 | 52°11' 7,30"N | 16°59' 21,19"E | |
| 85 | <i>Quercus robur</i> L. | 23,50 | 351,00 | 1,12 | 4,50 | 19,00 | 21,02 | 100 | 3 | 52°11' 8,02"N | 16°59' 19,10"E | |
| 86 | <i>Quercus robur</i> L. | 13,50 | 399,00 | 1,27 | 4,00 | 9,50 | 10,62 | 100 | – | 52°11' 6,86"N | 16°59' 17,45"E | ** |
| 87 | <i>Quercus robur</i> L. | 25,00 | 335,00 | 1,07 | 5,50 | 19,50 | 23,43 | 30 | 2 | 52°11' 6,22"N | 16°59' 15,90"E | |
| 88 | <i>Quercus robur</i> L. | 22,00 | 319,00 | 1,02 | 3,50 | 18,50 | 21,66 | 95 | 3 | 52°11' 6,36"N | 16°59' 20,00"E | |
| 89 | <i>Quercus robur</i> L. | 26,00 | 463,00 | 1,47 | 7,00 | 19,00 | 17,63 | 100 | 3 | 52°11' 18,53"N | 16°59' 11,58"E | |
| 90 | <i>Quercus robur</i> L. | 25,50 | 433,00 | 1,38 | 5,00 | 20,50 | 18,49 | 90 | – | 52°11' 17,99"N | 16°59' 9,28"E | ** |
| 91 | <i>Quercus robur</i> L. | 23,00 | 305,00 | 0,97 | 7,00 | 16,00 | 23,68 | 15 | 1 | 52°11' 19,25"N | 16°59' 15,00"E | |
| 92 | <i>Quercus robur</i> L. | 25,00 | 302,00 | 0,96 | 8,00 | 17,00 | 25,99 | 100 | 3 | 52°11' 19,00"N | 16°59' 14,96"E | |
| 93 | <i>Quercus robur</i> L. | 24,00 | 391,00 | 1,25 | 8,00 | 16,00 | 19,27 | 20 | – | 52°11' 17,99"N | 16°59' 14,75"E | ** |
| 94 | <i>Quercus robur</i> L. | 32,00 | 535,00 | 1,70 | 9,00 | 23,00 | 18,78 | 30 | 2 | 52°11' 17,92"N | 16°59' 14,78"E | |
| 95 | <i>Quercus robur</i> L. | 29,00 | 471,00 | 1,50 | 3,50 | 25,50 | 19,33 | 30 | 2 | 52°11' 20,00"N | 16°59' 20,00"E | |
| 96 | <i>Quercus robur</i> L. | 25,50 | 360,00 | 1,15 | 6,50 | 19,00 | 22,24 | 30 | 2 | 52°11' 26,22"N | 16°59' 6,65"E | |
| 97 | <i>Quercus robur</i> L. | 24,00 | 510,00 | 1,62 | 3,00 | 21,00 | 14,78 | 15 | 1 | 52°11' 29,94"N | 16°58' 58,26"E | |
| 98 | <i>Quercus robur</i> L. | 23,50 | 482,00 | 1,54 | 1,50 | 22,00 | 15,31 | 40 | 2 | 52°11' 29,90"N | 16°58' 57,22"E | |
| 99 | <i>Quercus robur</i> L. | 24,50 | 446,00 | 1,42 | 4,50 | 20,00 | 17,25 | 35 | 2 | 52°11' 40,27"N | 16°58' 29,24"E | |
| 100 | <i>Quercus robur</i> L. | 29,00 | 530,00 | 1,69 | 6,50 | 22,50 | 17,18 | 30 | 2 | 52°11' 44,66"N | 16°58' 39,83"E | |

Tabela 1 – cd. / Table 1 – cont.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-----|----------------------------|-------|--------|------|-------|-------|-------|-----|----|-------------------|-------------------|----|
| 101 | <i>Quercus robur</i> L. | 29,00 | 523,00 | 1,67 | 6,00 | 23,00 | 17,41 | 30 | 2 | 52°11' 42,97"N | 16°58' 41,45"E | |
| 102 | <i>Quercus robur</i> L. | 18,00 | 478,00 | 1,52 | 7,50 | 10,50 | 11,82 | 100 | 3 | 52°11' 46,61"N | 16°58' 53,72"E | |
| 103 | <i>Pinus sylvestris</i> L. | 17,00 | 157,00 | 0,50 | 11,50 | 5,50 | 34,00 | 0 | – | 52°11' 48,08"N | 16°58' 58,08"E | ** |
| 104 | <i>Quercus robur</i> L. | 12,00 | 471,00 | 1,50 | 7,50 | 4,50 | 8,00 | 100 | 3 | 52°11' 47,54"N | 16°58' 57,72"E | |
| 105 | <i>Quercus robur</i> L. | 22,50 | 594,00 | 1,89 | 12,00 | 10,50 | 11,89 | 90 | 3 | 52°11' 59,14"N | 16°58' 52,13"E | |
| 106 | <i>Pinus sylvestris</i> L. | 26,50 | 217,00 | 0,69 | 9,00 | 17,50 | 38,35 | 15 | 1 | 52°12' 8,32"N | 16°58' 45,91"E | |
| 107 | <i>Quercus robur</i> L. | 15,00 | 388,00 | 1,24 | 3,50 | 11,50 | 12,14 | 40 | 2 | 52°12' 21,20"N | 16°58' 57,25"E | |
| 108 | <i>Quercus robur</i> L. | 22,00 | 492,00 | 1,57 | 5,00 | 17,00 | 14,04 | 100 | 3 | 52°11' 17,52"N | 16°59' 35,77"E | |
| 109 | <i>Salix fragilis</i> L. | 21,50 | 542,00 | 1,73 | 2,00 | 19,50 | 12,46 | 30 | 2 | 52°11' 40,70"N | 16°59' 26,09"E | |

* Drzewo rozpolowione. ** Drzewo martwe.

* Halved tree. ** Dead tree.

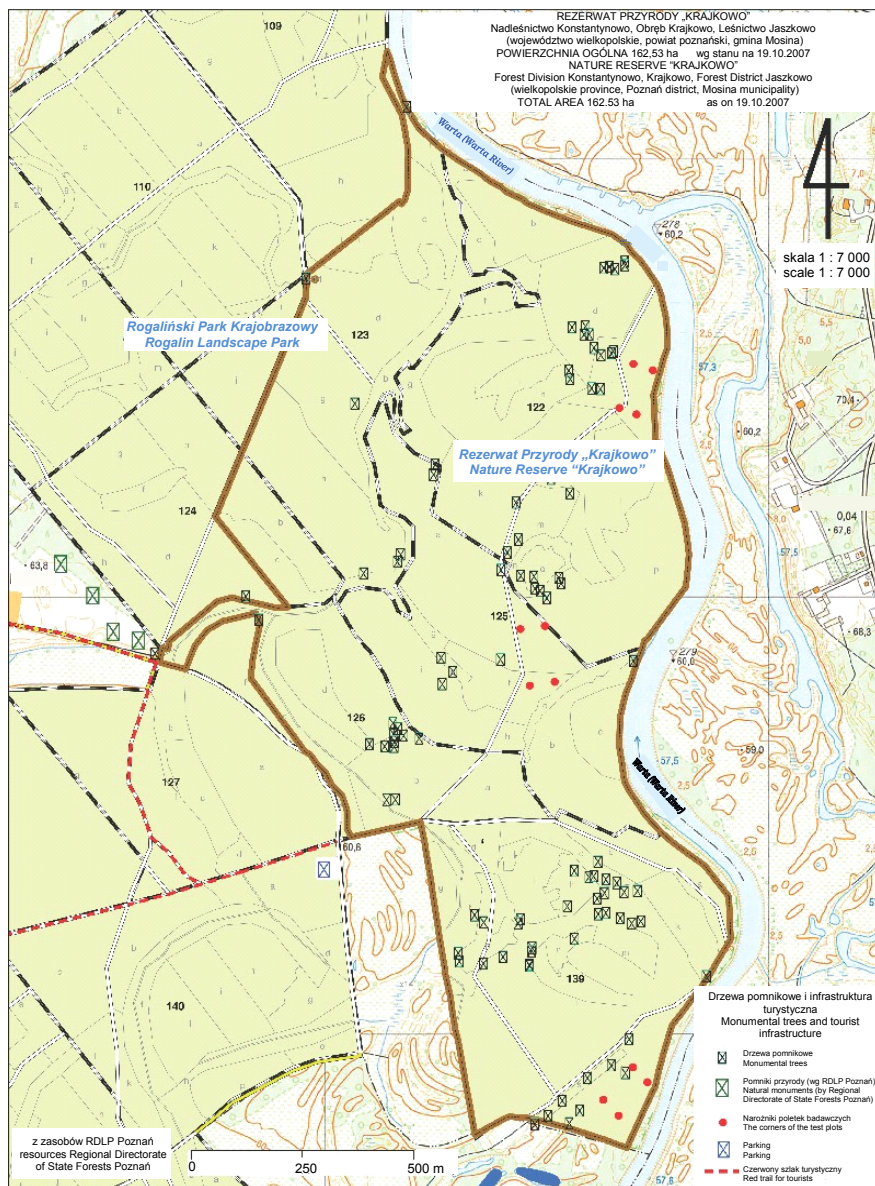
Ocena defoliacji

Kondycję drzew pomnikowych oceniono wzrokowo. Do tego celu wykorzystano czterostopniową skalę przyjętą i stosowaną w Europie. Ocena defoliacji polskich lasów według tej skali w porównaniu z lasami innych krajów europejskich jest corocznie publikowana w „Raportcie o stanie lasów w Polsce” (RAPORT... 2011). W zależności od procentu utraconych liści drzewa zalicza się do jednego z czterech stopni defoliacji: 0. – do 10% ubytku aparatu asymilacyjnego, 1. – od 11 do 25% ubytku aparatu asymilacyjnego, 2. – od 26 do 60% ubytku aparatu asymilacyjnego, 3. – od 61% ubytku aparatu asymilacyjnego. Ocena stanu zdrowotnego drzew pomnikowych dokonana w latach 2006 i 2009 od 1 do 20 września opierała się na metodyce i wytycznych zawartych w opracowaniu EICHHORNA i IN. (2006).

Wyniki

Skład gatunkowy i rozmieszczenie drzew pomnikowych

Efektom przeprowadzonej we wrześniu 2009 roku inwentaryzacji było opisanie 109 drzew pomnikowych. Wśród nich 104 to dęby szypułkowe (*Quercus robur* L.), jeden wiąz szypułkowy (*Ulmus laevis* Pall.), dwie sosny zwyczajne (*Pinus sylvestris* L.), jedna topola biała (*Populus alba* L.) i jedna martwa wierzba krucho (*Salix fragilis* L.). Inwentaryzacja drzew pomnikowych przeprowadzona we wrześniu 2009 roku wykazała taką samą liczbę drzew pomnikowych jak w 2006 roku.



Rys. 1. Lokalizacja drzew o wymiarach pomnikowych w Rezerwacie Przyrody „Krajkowo” według inwentaryzacji przeprowadzonej w 2009 roku. Drzewa grupują się w północno-wschodniej, środkowej i południowo-wschodniej części rezerwatu

Fig. 1. Location of monumental trees in the Nature Reserve “Krajkowo” according to inventory in 2009. The trees are situated in north-eastern, central and south-eastern part of the reserve

Rozmieszczenie drzew pomnikowych na terenie Rezerwatu „Krajkowo” nie jest równomierne (rys. 1). Duże grupy, zarówno pod względem liczby osobników, jak i zajmowanej powierzchni, znajdują się w północno-wschodniej, środkowej oraz w południowej i południowo-wschodniej części rezerwatu. 80 drzew spośród 109 zinwentaryzowanych egzemplarzy występuje na siedlisku lasu łęgowego.

Cechami, które pozwalają wyróżnić drzewa pomnikowe w terenie, nawet bez potrzeby wykonywania ich pomiarów, są kontrastowe w stosunku do drzew sąsiadujących rozmiary (tab. 2). Stopień smukłości drzew pomnikowych osiąga stosunkowo niewielkie wartości (średni stopień smukłości: $18,76 \pm 5,23$, min.-maks.: 7,77-38,35, łącznie ze stojącymi drzewami martwymi, tab. 1). Mała wartość stopnia smukłości przekłada się bezpośrednio na większą odporność drzew na szkodliwe oddziaływanie wiatru. Większość drzew pomnikowych występuje w rezerwacie na stanowiskach otwartych, bądź w luźnym zwarciu, dlatego są one odporne na silne wiatry, intensywne światło, większe zmiany temperatury niż w zwartym drzewostanie, i na okresowe zalewy (ZAJĄCZKOWSKI 1991).

Tabela 2. Wartości pierśnicy oraz wysokości dębów szypułkowych pomnikowych i dębów szypułkowych nie uznanych za pomnikowe, a rosnących w ich pobliżu (liczba drzew o pierśnicy > 7 cm – 194) (m)

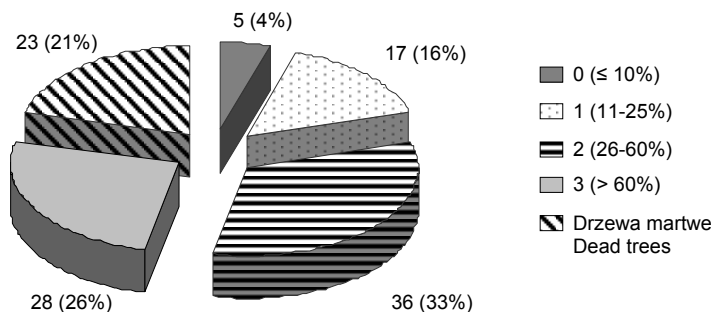
Table 2. Values of diameter at breast height and height of monumental common oaks in comparison with common oaks which were not classified as monumental and grew in the same site (number of trees with d.b.h. > 7 cm – 194) (m)

| Wartość Value | Dęby pomnikowe Monumental oaks | Dęby nie uznane za pomnikowe Oaks not classified as monumental |
|----------------------|-----------------------------------|---|
| Pierśnica – D.b.h. | | |
| Średnia – Mean | 1,33 | 0,41 |
| Minimalna – Minimal | 0,89 | 0,09 |
| Maksymalna – Maximal | 1,89 | 0,97 |
| Wysokość – Height | | |
| Średnia – Mean | 24,0 | 18,4 |
| Minimalna – Minimal | 12,0 | 3,0 |
| Maksymalna – Maximal | 34,0 | 33,0 |

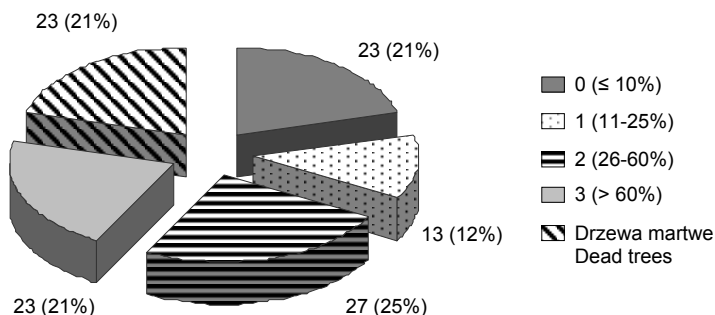
Kondycja drzew pomnikowych na podstawie oceny defoliacji

Na podstawie wrześniowych obserwacji w 2009 roku stwierdzono 23 drzewa martwe (21%), 28 drzew w trzecim stopniu defoliacji (26%), 36 drzew w drugim stopniu defoliacji (33%), 17 drzew (16%) w pierwszym stopniu i 5 drzew w zerowym stopniu defoliacji (4%) (rys. 2). Prawie połowę liczby drzew pomnikowych stanowią drzewa martwe i silnie uszkodzone – w trzecim stopniu defoliacji.

Liczba drzew zaklasyfikowanych do trzeciego stopnia wzrosła o 5%, do drugiego stopnia – o 8%, a do pierwszego – o 4%. Az o 17% zmalała liczba drzew w zerowym stopniu defoliacji (do 10% ubytku aparatu asymilacyjnego) w porównaniu z wynikami zebranymi w 2006 roku (rys. 3).



Rys. 2. Liczbowy i procentowy udział drzew o wymiarach pomnikowych w poszczególnych stopniach defoliacji w Rezerwacie Przyrody „Krajkowo” w 2009 roku. Uwzględniono także udział martwych drzew
 Fig. 2. Number and percentage share of monumental trees in the defoliation classes in the Nature Reserve “Krajkowo” in 2009. The share of dead trees is also shown



Rys. 3. Liczbowy i procentowy udział drzew o wymiarach pomnikowych w poszczególnych stopniach defoliacji w Rezerwacie Przyrody „Krajkowo” w 2006 roku. Uwzględniono także udział martwych drzew
 Fig. 3. Number and percentage share of monumental trees in the defoliation classes in the Nature Reserve “Krajkowo” in 2006. The share of dead trees is also shown

Dyskusja

Ocena defoliacji drzew pomnikowych w Rezerwacie Przyrody „Krajkowo” wykazała pogorszenie ich kondycji. W porównaniu z wynikami uzyskanymi we wrześniu 2006 roku zwiększyła się liczba drzew w wyższych klasach defoliacji, a zmniejszyła w klasie zerowej. Przyszłość pomnikowych dębów jest zagrożona. Prawie połowa z nich to drzewa martwe lub zaliczone do trzeciego stopnia defoliacji. Zlokalizowano je na siedlisku lasu łęgowego w północno-wschodniej, środkowej i południowo-wschodniej części rezerwatu.

Młode dęby charakteryzują się dużą zdolnością regeneracyjną, jednak stare osobniki, a do nich należą wszystkie drzewa pomnikowe, są znacznie bardziej wrażliwe na defoliację (EICHORN i PAAR 2000). Nie stwierdzono zależności pomiędzy cechami biometrycznymi drzew pomnikowych (m.in. pierśnica, wysokość, długość korony, smukłość) a stopniem ubytku ich aparatu asymilacyjnego. Różnica między średnimi wartościami cech biometrycznych drzew pomnikowych w poszczególnych stopniach defoliacji była statystycznie nieistotna. Przykładowo średnia długość korony drzew pomnikowych wynosiła: w zerowym stopniu defoliacji – 16,13 m, w pierwszym stopniu defoliacji – 17,29 m, w drugim stopniu defoliacji – 17,76 m, w trzecim stopniu defoliacji – 17,86 m.

Przyczyny zamierania pomnikowych dębów w Rezerwacie „Krajkowo” nie zostały jednoznacznie określone. Wyniki naszych wcześniejszych badań wskazują, że na wzrost defoliacji mogły mieć wpływ duże sezonowe zmiany poziomu wód gruntowych powiązane z nieregularnymi wylewami rzeki Warty (RUTKOWSKI i IN. 2007). Na pomnikowych dębach zaobserwowano szkodniki owadzie, m.in. zwójkę zieloneczkę (*Tortrix viridana* L.), kozioroga dębosza (*Cerambyx cerdo* L.), paśnika pałacastego (*Plagionotus arcuatus* L.) oraz słonika żołądziowca (*Curculio glandium* Marsch.).

Kondycja drzew pomnikowych w Rezerwacie „Krajkowo” pogorszyła się po wybudowaniu zbiornika retencyjnego w Jeziorsku. Negatywne skutki tego przedsięwzięcia, które w połączeniu z powszechnym deficytem wody najprawdopodobniej będą przybierały na sile, znajdują odzwierciedlenie przede wszystkim w spadku poziomu wód gruntowych na terenie rezerwatu (WINIECKI 2005). Z roku na rok powtarzają i wydłużają się okresy suszy (RUTKOWSKI i IN. 2007). Długotrwałe susze zostały uznane za najważniejszy czynnik sprawczy zamierania dębów (SIWECKI 1995, DREYER 1996).

Środkowoeuropejskie dęby są typowymi „K-strategami”, czyli gatunkami, które sukces reprodukcyjny osiągają dzięki inwestycji w prawdopodobieństwo przeżycia pojedynczej diaspory, a nie w liczbę produkowanych propagul (GRIME 1977). Efektywna reprodukcja dębów zależy w znacznej mierze od zaburzeń naruszających strukturę drzewostanu. Dęby wykazują zdolność długotrwałego utrzymywania raz zajętej przestrzeni z jednej strony, z drugiej zaś rozwój ich populacji uwarunkowany jest zaburzeniami powodowanymi przez zewnętrzne czynniki, które mogą doprowadzić do uwolnienia przestrzeni – powstania luk w drzewostanie (MODRZYŃSKI i IN. 2006). W Rezerwacie „Krajkowo” luki zdecydowanie szybciej kolonizuje dereń świdwa (*Cornus sanguinea* L.) niż jakikolwiek inny gatunek drzewiasty.

Dęby o wymiarach pomnikowych występują w Rezerwacie „Krajkowo” wyjątkowo licznie na niewielkiej powierzchni. Kondycja zdrowotna tych drzew oceniona na podstawie stopnia defoliacji koron jest słaba. Budzi to tym większy niepokój, iż w pobliżu zamierających starych dębów nie pojawia się ich naturalne odnowienie. Liczne populacje dzików i zwierzyny płowej na terenie rezerwatu skutecznie eliminują odnowienie dębowe, nawet w latach obfitego urodzaju żołądzi. Nie można przewidzieć, czy następstwo pokoleniowe dębów szypułkowych będzie zachowane.

W obecnej sytuacji bardziej prawdopodobne wydaje się, że dominującą rolę w drzewostanach łągowych rezerwatu przejmie wiąz szypułkowy, który licznie się tutaj odnawia. Ratunkiem dla ekotypu dębu szypułkowego, który mógł się wytworzyć pod wpływem systematycznych zalewów, mogłyby być uprawy rodowe założone z żołądzi pochodzących od wyselekcjonowanych, zdrowych drzew pomnikowych.

Wnioski

1. Kondycja pomnikowych, starych dębów szypułkowych w Rezerwacie „Krajkowo” pogarsza się.

2. Przyczyny rosnącej defoliacji dębów na terenie rezerwatu nie są jednoznacznie określone. Wcześniejsze nasze wyniki (2006 rok) łącznie z obserwacjami defoliacji (lata 2006, 2009) wskazują, że decydującym czynnikiem może być silne, okresowe lub długotrwałe obniżenie poziomu wód gruntowych. Dodatkowo na osłabionych dębach występują szkodniki owadzie, które pogarszają ich kondycję.

3. Brakuje naturalnego odnowienia pomnikowych dębów, mimo że obradzają. Przyczynami braku siewek są okresowe zalewy, liczne populacje dzików i zwierzyny płowej na terenie rezerwatu oraz silna konkurencja z bardziej dynamicznym dereniem świdwą.

4. Występowanie ekotypu dębu szypułkowego, który mógł się wytworzyć na terenie rezerwatu dzięki długotrwałemu oddziaływaniu systematycznych zalewów, może być zagrożone ze względu na funkcjonowanie zbiornika w Jeziorsku. Czynna ochrona tego ekotypu powinna polegać na założeniu upraw rodowych pochodzących z wybranych drzew pomnikowych.

Literatura

- BALDER H., 1990. The role of *Ceratocystis* species in oak decline. W: Oak decline in Europe. Proceedings of an International Symposium. Kórnik, Poland, May 15-18, 1990. Red. R. Siwecki, W. Liese. PWRiL, Poznań: 75-81.
- BORYSIAK J., 1994. Struktura aluwialnej roślinności lądowej środkowego i dolnego biegu Warty. Wyd. Nauk. UAM, Poznań.
- BRÉDA N., COCHARD H., DREYER E., GRANIER A., 1993 a. Field comparison of transpiration, stomatal conductance and vulnerability to cavitation of *Quercus petraea* and *Quercus robur* under water stress. Ann. Sci. For. (Paris) 50: 571-582.
- BRÉDA N., COCHARD H., DREYER E., GRANIER A., 1993 b. Seasonal evaluation of water transfer in a mature oak stand (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) submitted to drought. Can. J. For. Res. 23: 1136-1143.
- DELATOUR C., MORELET M., 1990. Current research on an oak decline in France, especially on *Ophiostomatales*. W: Oak decline in Europe. Proceedings of an International Symposium. Kórnik, Poland, May 15-18, 1990. Red. R. Siwecki, W. Liese. PWRiL, Poznań: 89-92.
- DREYER E., 1996. Ecology and physiology of oaks in a changing environment. Foreword. Ann. Sci. For. (Paris) 53: 161-166.
- EICHHORN J., PAAR U., 2000. Oak decline in Europe. Methods and results of assessments in the ICP forests. W: Recent advances on oak health in Europe. Red. T. Oszako, C. Delatour. IBL, Warszawa: 41-52.
- EICHHORN J., SZEPSI A., FERRETTI M., DURRANT D., ROSKAM P., 2006. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Part II. Visual assessment of crown condition. United Nations Economic Commission for Europe Convention on Long-Range Transboundary. Air Pollution International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests. [www.icp-forests.org/pdf/Chapt2_compl06.pdf].
- FERCHMIN M., 1980. Lasy wybranych rezerwatów Wielkopolski. Pr. Kom. Biol. PTPN 55: 14-15.

- GRIME P.J., 1977. Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *Am. Nat.* 111: 1169-1194.
- IMPACTS, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2001. Red. J.J. McCarthy, O.F. Canziani, N.A. Leary, D.J. Dokken, K.S. White. Cambridge University Press, Cambridge.
- INTINI M., 1990. Some common fungi on oaks in Italy. W: Oak decline in Europe. Proceedings of an International Symposium. Kórnik, Poland, May 15-18, 1990. Red. R. Siwecki, W. Liese. PWRiL, Poznań: 129-137.
- JAWORSKI A., 2011. Hodowla lasu. Charakterystyka hodowlana drzew leśnych. T. III. PWRiL, Warszawa.
- KEDDY P.A., 2010. Wetland ecology. Principles and conservation. Cambridge University Press, Cambridge.
- MICHALSKI J., MAZUR A., 2006. Ochrona. Ważniejsze szkodniki. W: Dęby. Red. W. Bugała. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań: 773-850.
- MODRZYŃSKI J., ROBAKOWSKI P., ZIENTARSKI J., 2006. Zarys ekologii. W: Dęby. Red. W. Bugała. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań: 411-474.
- OSZAKO T., 1990. Evolution of the health of oak stands in Poland (1985-1989). W: Oak decline in Europe. Proceedings of an International Symposium, Kórnik, Poland, May 15-18, 1990. Red. R. Siwecki, W. Liese. PWRiL, Poznań: 49-57.
- OSZAKO T., 2000. Oak declines in Europe's forests – history, causes and hypothesis. W: Recent advances on oak health in Europe. Red. T. Oszako, C. Delatour. IBL, Warszawa: 11-41.
- PLAN urządzania gospodarstwa rezerwatowego Rezerwatu Przyrody „Krajkowo” na okres 01.01.1988-31.12.1997 r. 1987. Maszynopis.
- PRZYBYŁ K., 1990. Mycoflora of the overground portions of dying *Quercus robur* L. W: Oak decline in Europe. Proceedings of an International Symposium, Kórnik, Poland, May 15-18, 1990. Red. R. Siwecki, W. Liese. PWRiL, Poznań: 141-147.
- RAPORT o stanie lasów w Polsce. 2011. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- RATYŃSKA H., SZWED W., 1999. Waloryzacja przyrodnicza oraz wskazania ochronne dla terasy zalewowej Warty w parkach krajobrazowych środkowej Wielkopolski. *Biul. Parków Krajobraz. Wlkp.* 6: 4.
- RUTKOWSKI P., ROBAKOWSKI P., OSIECKI J., 2007. Zróżnicowanie warunków hydrologicznych lasu łęgowego na przykładzie Rezerwatu Krajkowo. W: VIII Sympozjum Ochrony Ekosystemów Leśnych, Rogów 15-16 listopada 2007. Wyd. SGGW, Warszawa: 241-250.
- SIWECKI R., 1990. A decline of oak forests and attempts at biological research on this syndrome. W: Oak decline in Europe. Proceedings of an International Symposium. Kórnik, Poland, May 15-18, 1990. Red. R. Siwecki, W. Liese. PWRiL, Poznań: 263-270.
- SIWECKI R., 1995. Syndrom zamierania dębów na Płycie Krotoszyńskiej. W: *Quercus* sp.: biologia, gospodarka, kultura. Wydawnictwo specjalne z okazji otwarcia wystawy „Dąb”. Gołuchów'95. Arra, Kalisz: 10-13.
- TRAMPLER T., KLICZKOWSKA A., DMYTERKO E., SIERPIŃSKA A., 1990. Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjograficznych. PWRiL, Warszawa.
- WINIECKI A., 2005. Problemy ochrony przyrody związane z eksploatacją Zbiornika Jeziorsko. W: *Gospodarowanie wodą w Wielkopolsce*. Red. K. Kasprzak. Abrys, Poznań: 54-59.
- ZAJĄCZKOWSKI J., 1991. Odporność lasu na szkodliwe działanie wiatru i śniegu. Świat, Warszawa.

DEFOLIATION OF MONUMENTAL TREES IN THE NATURE RESERVE “KRAJKOWO”

Summary. In September 2009 an inventory and evaluation of health condition of monumental trees in the Nature Reserve „Krajkowo” were conducted. 80 of the 109 inventoried trees grew in the riparian forest site. Health condition of the old oaks was more deteriorated as compared with the results obtained in 2006. In 2009 the percentage of the monumental trees classified into degree three increased by 5% (> 60% of defoliation) and by 8% in degree two (26-60% of defoliation). The share of trees in class zero (0-10% of defoliation) decreased by 17% when compared with the data from 2006. The deterioration of condition might be caused by a reduction of flooding range and duration. Our observations do not allow to exclude that a progressive deterioration of the monumental trees condition has been a long-term trend in the “Krajkowo” reserve.

Key words: defoliation, monumental tree, Nature Reserve “Krajkowo”, oak decline

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Piotr Robakowski, Katedra Siedliskoznawstwa i Ekologii Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71 E, 60-625 Poznań, Poland, e-mail: pierrot@up.poznan.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:

9.01.2013

Do cytowania – For citation:

*Szczerba M., Robakowski P., 2013. Defoliacja drzew pomnikowych w Rezerwacie Przyrody „Krajkowo”. *Nauka Przyr. Technol.* 7, 1, #12.*