

STEFAN FRIEDRICH

Struktura drzewostanu w rezerwacie cisowym „Zdroje” w Szczecinie

Stand structure in the "Zdroje" common yew nature reserve in Szczecin

ABSTRACT

Friedrich S. 2008. Struktura drzewostanu w rezerwacie cisowym "Zdroje" w Szczecinie. Sylwan 8: 25-34. The paper presents the stand structure in the "Zdroje" common yew nature reserve in Szczecin. In 2006 the stand was built by 1848 trees that belonged to 14 species. Scots pine was the most numerous species (1067 trees). There were also 533 common yews. The other species were represented by 1-76 specimens. The diameter structure of six the most important species as well as the height structure of a common yew were analysed. Changes in the height structure of a common yew over 28 years were presented as well. No natural regeneration of common yew was observed.

KEY WORDS

stand structure, diameter distribution, height distribution, common yew, nature protection

ADDRESSES

Stefan Friedrich – Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Akademia Rolnicza;
ul. Słowackiego 17; 71-434 Szczecin; e-mail: Stefan.Friedrich@agro.ar.szczecin.pl

Wstęp

Rezerwat „Zdroje” został utworzony w 1959 roku na powierzchni 2,12 ha w około 20-letnim drzewostanie sosnowym ze względu na stanowisko odnawiającego się cisa *Taxus baccata* L. [Zarządzenie... 1959]. Zakwalifikowano go do kategorii rezerwatów krajobrazowych i podkreślono jego znaczenie jako obiektu doświadczalnego do badań naukowych nad naturalnym odnawianiem się cisa pospolitego. Rezerwat „Zdroje” jest jednym z czterech rezerwatów w województwie zachodniopomorskim, w których chroniony jest ten gatunek. Poza nim, takimi obiektami są rezerваты „Cisy Rokickie” (15,89 ha), „Cisy Boleszkowickie” (9,38 ha) i „Cisy Tychowski” (10,51 ha). W kraju jest około 30 rezerwatów ze stanowiskami cisa.

Od czasu utworzenia rezerwatu „Zdroje” badania naukowe prowadzono w nim okresowo, lecz tylko niewielka część wyników została opublikowana. Pierwszy, krótki opis rezerwatu ukazał się w publikacji Jackowskiego [1972]. Ogólne omówienie wyników badań prowadzonych w rezerwacie przedstawili Friedrich i Janusiewicz [2000]. Pewne informacje o obiekcie zawierają materiały niepublikowane, takie jak „Plan urządzania gospodarstwa rezerwatowego na okres od 1 I 1978 do 31 XII 1987” czy sprawozdania z realizacji tematu badawczego pt. „Stan i perspektywy rozwojowe cisa w rezerwach przyrody „Cisy Rokickie” i „Zdroje”” [Król, Kuświk 1989, 1990, 1991, 1993].

W wielu publikacjach podkreśla się problem braku naturalnych odnowień cisa [m.in. Jasnowska 1957; Gieruszyński 1961; Głowacka i in. 2004; Zwijacz 2005], lecz jest to problem wciąż niedostatecznie poznany [Król, Gołąb 1996; Dobrowolska, Farfał 2002].

Wyniki badań prezentowane w niniejszej pracy wzbogacają wiedzę o populacji cisa rozwijającej się bez ingerencji człowieka przez ponad pięćdziesiąt lat.

Ogólna charakterystyka rezerwatu i metody badań

Rezerwat „Zdroje” położony jest w granicach administracyjnych miasta Szczecina, w obrębie Szczecińskiego Parku Krajobrazowego „Puszcza Bukowa”. Leży również w obrębie projektowanego Obszaru Natura 2000 „Wzgórza Bukowe” (PLH 320020). Rezerwat zajmuje oddział 125f Lasów Komunalnych Szczecina. Jest to skraj kompleksu leśnego, sąsiadujący od południa z obszarem nieleśnym, a od zachodu z luźnymi zaroślami. Od północy i wschodu do rezerwatu przylegają różnowiekowe drzewostany sosnowe (oddziały 125d i 125h).

Rezerwat „Zdroje” leży na obszarze Wzgórz Bukowych, przy ich północno-zachodniej krawędzi. Teren samego rezerwatu ma charakter płaskiego wierzchołka wzgórz moreny czołowej z lekkim nachyleniem w kierunku północno-zachodnim. Rezerwat położony jest na wysokości 87,5 m n.p.m.

Obszar dzisiejszego rezerwatu „Zdroje” stanowi dawny grunt rolny, który został zalesiony sosną w okresie międzywojennym. Na podstawie analizy profilu, wykonanego w pobliżu największego zwarcia cisów, glebę występującą w rezerwacie określono jako rdzawą właściwą [Friedrich 2006]. Stosunki wodne omawianego terenu kształtują się głównie w oparciu o opady atmosferyczne. Ich średnia roczna suma wynosi 546,1 mm (dane na podstawie stacji meteorologicznej Szczecin Dąbie). Część wód opadowych ulega infiltracji w głąb profilu glebowego, poniżej którego występuje woda gruntowa.

Na siedlisku lasu mieszanego świeżego występującym w rezerwacie wykształciło się zbiorowisko roślinne z przewagą gatunków wskaźnikowych dla klasy *Quercus-Fagetea* i rzędu *Fagetalia sylvaticae*.

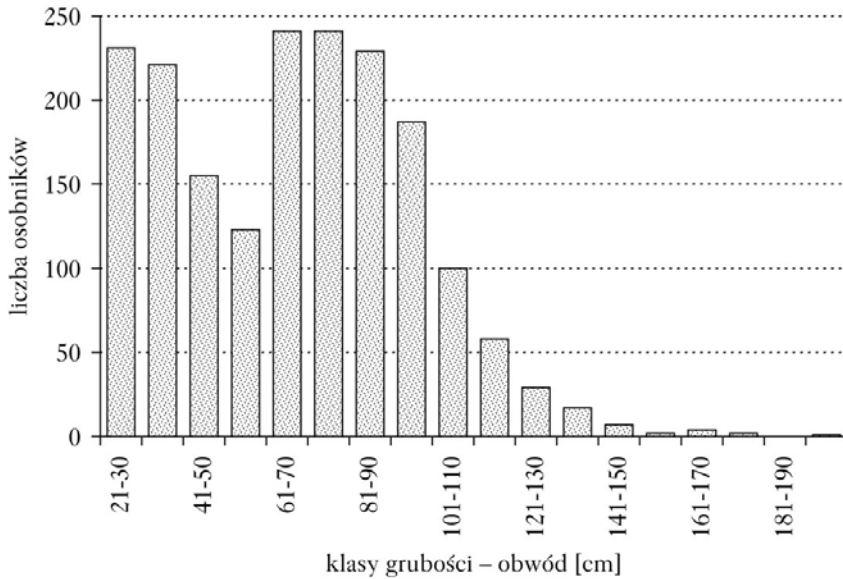
Badania biometryczne cisów polegały na pomierzeniu wysokości wszystkich drzew za pomocą miary teleskopowej oraz ich obwodów na wysokości 130 cm i u nasady pnia za pomocą miary taśmowej. Wykonano również pomiary obwodów na wysokości 130 cm pni pozostałych gatunków tworzących drzewostan.

Wyniki

STRUKTURA DRZEWOSTANU. Na powierzchni rezerwatu rośnie łącznie 1848 drzew o obwodzie powyżej 20 cm mierzonym na wysokości 130 cm. Należą one do 14 gatunków, z których najliczniej reprezentowanymi są sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*) – 1067 drzew i cis pospolity (*Taxus baccata*) – 533 drzewa. Drugą grupę stanowią gatunki reprezentowane przez 41-76 drzew. Należą do niej dąb szypułkowy (*Quercus robur*), brzoza brodawkowata (*Betula pendula*), lipa szerokolistna (*Tilia platyphyllos*) i dąb bezszypułkowy (*Quercus petraea*). Najmniejsze znaczenie mają wiąz górski (*Ulmus glabra*), klon zwyczajny (*Acer platanoides*), buk zwyczajny (*Fagus sylvatica*), jawor (*Acer pseudoplatanus*), topola czarna (*Populus nigra*), lipa drobnolistna (*Tilia cordata*), jarzab pospolity (*Sorbus aucuparia*) i robinia akacjowa (*Robinia pseudacacia*), których rośnie po 1-9 okazów. Drzew martwych znaleziono 115, z czego 79 to sosny, a 36 – cisy.

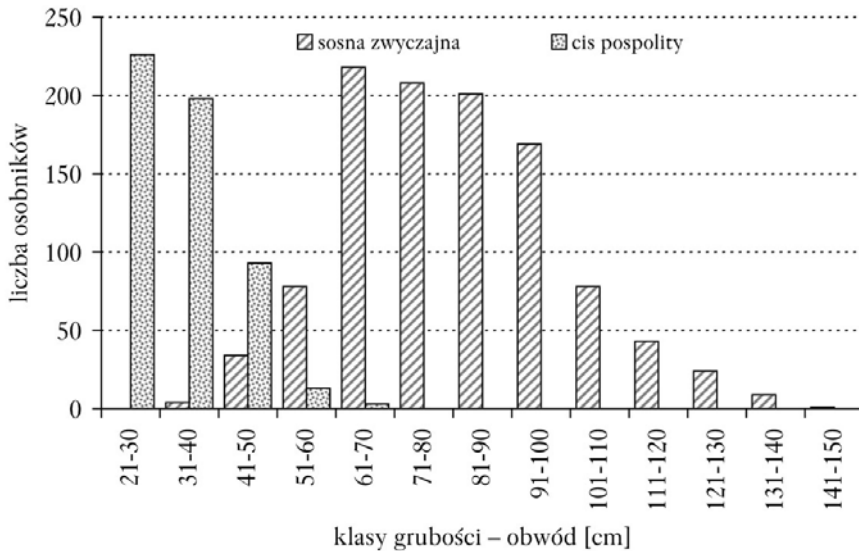
Rozkład grubości wszystkich drzew dał obraz zbliżony do krzywej dwuwierzchołkowej, w której pierwszy wierzchołek jest efektem dużej liczby cisów, a drugi – dominującej liczby sosen (ryc. 1). Grubość sosen zawarta jest w granicach 31-150 cm obwodu pnia (ryc. 2), a dominują (76%) drzewa o obwodzie z przedziału 61-100 cm. Drugim gatunkiem pod względem liczby drzew w drzewostanie rezerwatu jest cis, który występuje w najniższych klasach grubości (do 70 cm), z tym że prawie 80% drzew osiągnęło 21-40 cm obwodu.

Zakres grubości dębu szypułkowego wynosi 21-140 cm, a ich rozkład ma obraz krzywej jednowierzchołkowej z maksimum w przedziale 41-60 cm (ryc. 3). Zbliżony obraz, lecz niższe



Ryc. 1.

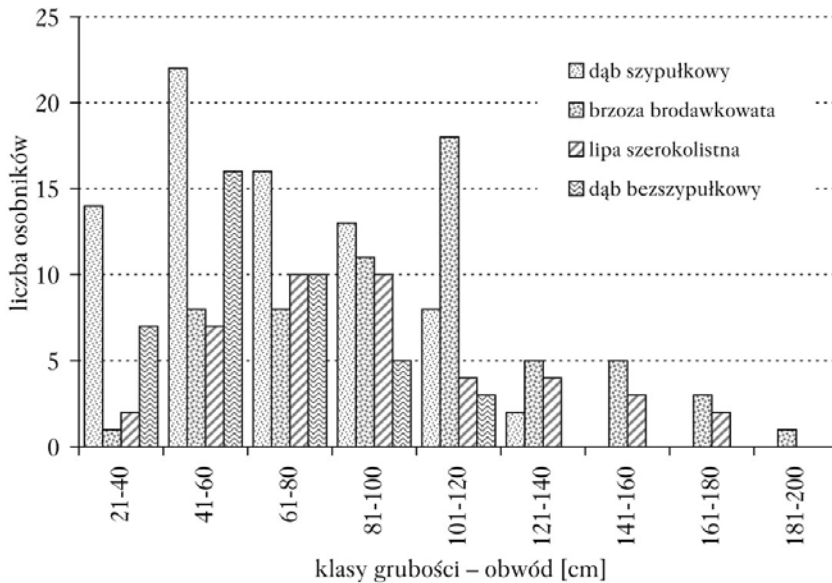
Rozkład grubości drzew w rezerwacie „Zdroje” – cały drzewostan
 Diameter distribution of trees in the "Zdroje" nature reserve – the whole stand



Ryc. 2.

Rozkład grubości sosny zwyczajnej i cisa pospolitego w rezerwacie „Zdroje”
 Scots pine and common yew diameter distribution in the "Zdroje" nature reserve

wartości, ma krzywa rozkładu grubości dębu bezszypułkowego. Zakres grubości brzozy zawarty jest w przedziale 21-180 cm, przy maksimum w klasie 101-120 cm. Dla lipy szerokolistnej wartości te wynoszą odpowiednio 21-200 cm i 61-100 cm.



Ryc. 3.

Rozkład grubości dębu szypułkowego i bezszypułkowego, brzozy brodawkowatej i lipy szerokolistnej w rezerwacie „Zdroje”

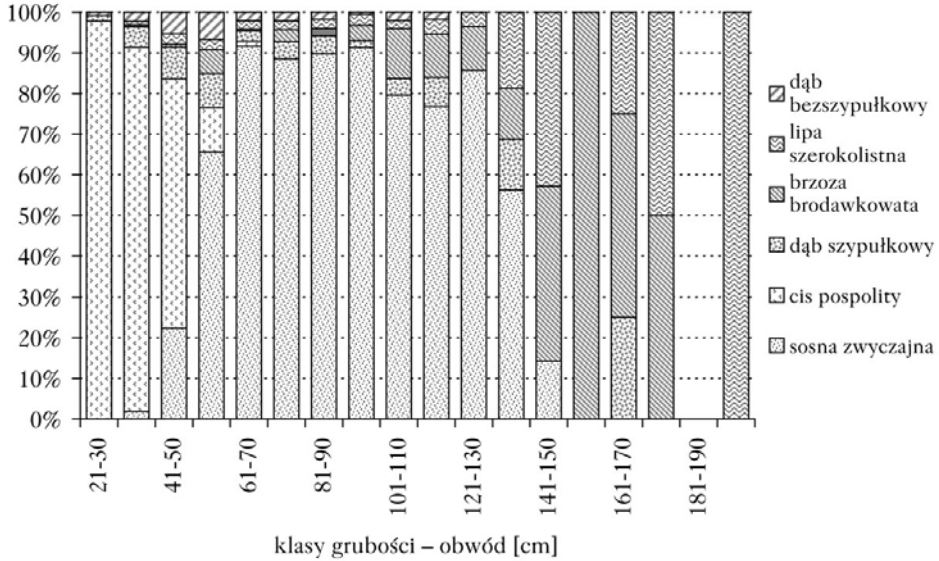
Common and sessile oak, silver birch and broad-leaved linden diameter distribution in the "Zdroje" nature reserve

Biorąc pod uwagę udział wszystkich gatunków drzew w poszczególnych klasach grubości należy stwierdzić, że wśród drzew najcieńszych (21-50 cm) zdecydowanie dominuje cis, a w klasach średnich (51-140 cm) – sosna (ryc. 4). Wśród drzew najgrubszych najważniejszą rolę odgrywają brzoza i lipa szerokolistna, a w klasie 161-170 cm także dąb szypułkowy. Najgrubszym drzewem jest lipa szerokolistna, która osiągnęła obwód 200 cm. W powyższej analizie pominięto 8 gatunków reprezentowanych łącznie tylko przez 27 drzew, tj. około 1,5% wszystkich drzew.

STRUKTURA POPULACJI CISA. Podczas badań przeprowadzonych w 2006 roku na obszarze rezerwatu stwierdzono 715 żywych okazów cisa i 66 martwych. Wśród osobników żywych wyróżniono 54 osobniki zamierające oraz 112 osłabionych, charakteryzujących się brakiem igieł na dolnych i najczęściej także na środkowych gałęziach. Cisy osłabione należą przede wszystkim do niższych klas wysokości (ryc. 5). Należy podkreślić, że osobniki martwe miały obwód na wysokości 130 cm wynoszący do 20 cm (72% – do 10 cm), a wysokość do 4,5 m (prawie 60% do 2,5 m).

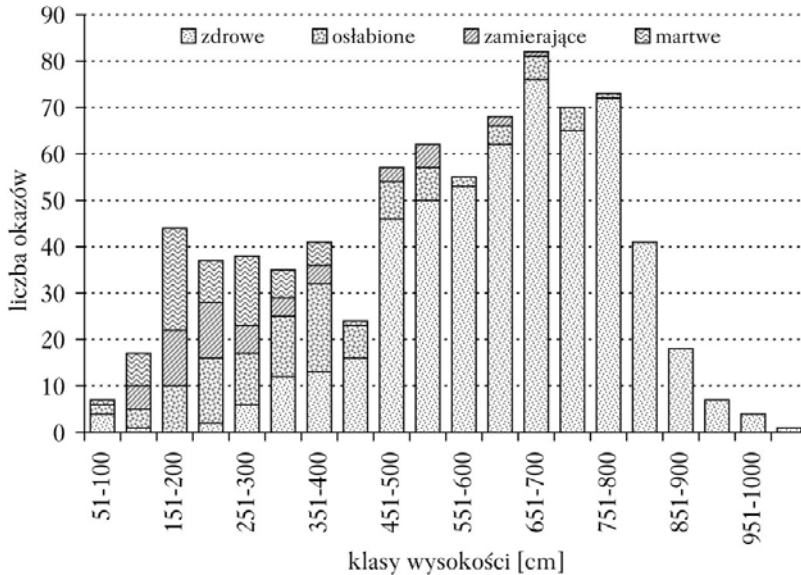
Rozkład wysokości cisa jest wielowierzchołkowy. Najliczniej (około 11%) reprezentowana jest klasa wysokości od 6,51 do 7,0 m (ryc. 5). Wyodrębniają się wyraźnie dwie grupy wysokościowe cisów. Pierwsza stanowi prawie 25% ogólnej liczby drzew i są to okazy o wysokości od 0,51 do 4,50 m. Druga, stanowiąca 66%, to cisy o wysokości od 4,51 do 8,00 m. Prawie 10% stanowią drzewa o wysokości powyżej 8,00 m, a najwyższy cis miał 10,50 m.

Rozkład obwodów 699 cisów mierzonych na wysokości 130 cm ma postać niemal idealnie symetrycznej dwuramiennej krzywej jednowierzchołkowej (ryc. 6). Dominują cisy z pięciu kolejnych klas grubości, w przedziale od 16 do 40 cm, stanowiąc 72% wszystkich zmierzonych egzemplarzy. Najgrubszy cis miał 63 cm obwodu na wysokości 130 cm. Krzywa przedstawiająca



Ryc. 4.

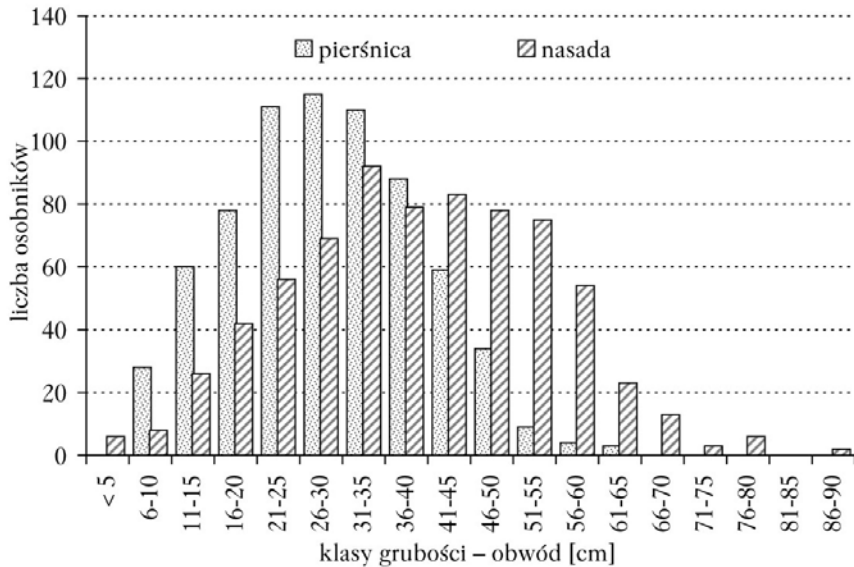
Udział poszczególnych gatunków drzew w klasach grubości w rezerwacie „Zdroje”
 Frequency of particular species in diameter classes in the "Zdroje" nature reserve



Ryc. 5.

Rozkład wysokości cisów w rezerwacie „Zdroje”
 Common yew height distribution in the "Zdroje" nature reserve

obwody nasady pnia cisów ma słabo zaznaczone dwa wierzchołki (ryc. 6). W środkowych klasach grubości udział drzew jest zbliżony i wynosi od 10 do 13%. Łącznie w przedziale od 26 do 55 cm występuje 67% cisów. Najgrubsza nasada pnia miała 90 cm obwodu. Porównując obie krzywe



Ryc. 6.

Rozkład grubości na pierśnicy i u podstawy pnia cisów w rezerwacie „Zdroje”

Distribution of diameter at the breast and butt height of common yew in the "Zdroje" nature reserve

widać, że krzywa obwodów nasad pni jest niższa, ma łagodniejszy przebieg i jest przesunięta na osi x w prawo w porównaniu z krzywą obwodów mierzonych na wysokości 130 cm. Należy podkreślić, że nasady pni cisów mają przekrój poprzeczny często bardzo nieregularny, co tłumaczy się nieregularną budową korony [Jedliński 1923]. Natomiast na wysokości 130 cm przekrój pnia jest z reguły okrągły lub owalny.

Cis występuje głównie w formie drzewiastej, a tylko 5 okazów przybrało formę krzewiastą (o jednym pniu w nasadzie), jako efekt uszkodzenia lub ścięcia głównej osi na wysokości 2-3 m. Drzewa mają najczęściej pojedynczą strzałę i dotyczy to prawie 62% wszystkich żywych osobników. Podwójną strzałę tworzącą się na różnych wysokościach ma 31% osobników, a potrójną – prawie 6%. Cztery strzały wytworzyło 1% cisów (7 okazów), a pięć – 1 okaz.

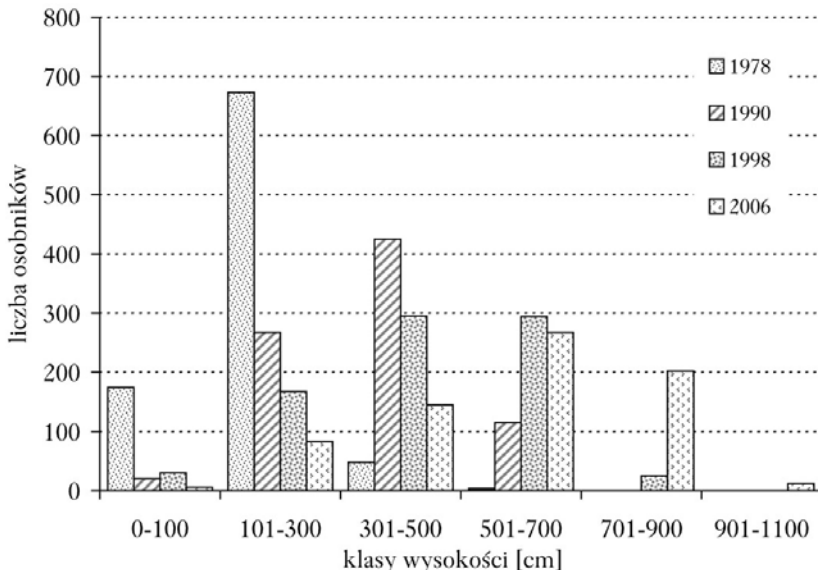
STAN POPULACJI I TENDENCJE DYNAMICZNE CISA. Według opinii Króla i Kuświka [1989] źródłem nasion, z których rozwinęła się populacja cisa w rezerwacie, są dwa stare okazy (męski i żeński) rosnące około 100 m od rezerwatu. Jackowski [1972] jako potencjalne źródło nasion wymienił skupienie 11 cisów rosnących w Podjuchach oddalonych o około 1,5-2 km od rezerwatu i charakteryzuje populację cisa w sposób następujący: „Pod okapem drzewostanu znajduje się około 400 młodych cisów, od siewek do egzemplarzy o pierśnicy 3 cm i wysokości 2,90 m, wykazując dobry rozwój. Najliczniejsza jest grupa wysokości 1,50-1,75 m, a średnia wysokość wynosi 1,38 m”. Natomiast według Planu... [1978] w obiekcie występowało 899 cisów w wieku 5 do 25 lat o przeciętnej wysokości około 2 m.

Następną inwentaryzację cisów przeprowadzono w roku 1990 [Król, Kuświk 1993]. Stwierdzono wówczas 827 okazów, z których najwyższy miał 6,5 m. Najliczniej reprezentowana była klasa wysokości 3,01-5,00 m. Osobniki w pełni zdrowe stanowiły prawie 60% ogólnej liczby cisów, a u pozostałych obserwowano nekrozy. Podczas inwentaryzacji cisów przeprowadzonej w 1998 roku stwierdzono 811 żywych i 27 martwych okazów [Janusiewicz 1999; Friedrich,

Janusiewicz 2000]. Bardzo wiele cisów znajdowało się w fazie zamierania. Dominowały osobniki o wysokości od 3,01 do 7,00 m. Najwyższy cis miał 8,00 m wysokości. Zestawienie wyników poszczególnych inwentaryzacji pozwala ocenić zmiany w strukturze wysokościowej populacji cisa w rezerwacie (ryc. 7).

Pierwszą, bardzo ogólną informację dotyczącą liczebności cisów podał Jackowski [1972]. Przyjmując ją (400) i zestawiając z liczbą 899 cisów stwierdzonych w 1978 roku, można stwierdzić, że w tym okresie zachodził dynamiczny proces naturalnego powiększania się populacji. W następnych latach rozpoczął się proces ubożenia badanej populacji. Po 12 latach od wykonania pierwszej dokładnej inwentaryzacji, liczba cisów zmniejszyła się o 72 okazy, po kolejnych 8 latach – o dalszych 16 okazów, a po ostatnich 8 latach – aż o 96 okazów. Na przestrzeni 28 lat, jakie minęły między pierwszą a ostatnią inwentaryzacją, liczba cisów zmniejszyła się łącznie o 184 okazy, tj. o ok. 20%. W dwu pierwszych klasach wysokości (do 3 m) ubyło 758 drzewek, z których większość wraz z wiekiem przeszła do wyższych klas wysokości. Część cisów z tej grupy obumarła, o czym świadczy fakt, że ponad 86% martwych okazów zinwentaryzowanych w 2006 roku miało wysokość do 3 m, a pozostałe najprawdopodobniej zostały ścięte na drzewka choinkowe. Obecnie największy udział mają drzewa o wysokości od 5,01 do 9,0 m, co świadczy o występowaniu w rezerwacie dobrych warunków siedliskowych odpowiadających wymaganiom cisa. Dla minionego okresu charakterystyczny jest silny spadek liczby najmłodszych cisów, szczególnie o wysokości do 1 m, wskazujący na czynniki hamujące dynamikę dalszego naturalnego odnawiania. Naturalny proces rozwoju nowych pokoleń cisa ustał już ponad 20 lat temu, a populacja utraciła dynamikę rozwojową. Zjawisko to sygnalizowali już w sprawozdaniach z prowadzonych badań Król i Kuświk [1989, 1990, 1991].

Cisy występują na znacznej powierzchni badanego obiektu, jednak w różnym zagęszczeniu – maksymalnie do 25 szt./ar. U drzew rosnących w dużym zagęszczeniu, nawzajem się ocieniających, zachodzi obumieranie igieł i całych zacienionych gałęzi. W przypadku niższych



Ryc. 7.

Rozkład wysokości cisów w rezerwacie „Zdroje” w latach 1978, 1990, 1998 i 2006

Common yew height distribution in the "Zdroje" nature reserve in years 1978, 1990, 1998 and 2006

osobników, które znajdują się pod zwartym okapem wyższych cisów, prowadzi to do ich całkowitego obumarcia. W pasie o zmiennej szerokości biegnącym wzdłuż granic rezerwatu, dorosłe cisy występują sporadycznie i jest to potencjalne miejsce powiększenia populacji tego gatunku.

W wyniku obserwacji przeprowadzonych w 2006 roku można stwierdzić, że nasiona cisa kiełkują stosunkowo dobrze. Szczególnie dużo siewek występowało w strefie największego zagęszczenia cisów, gdzie brak runa. Na początku lipca, na 1 m² znajdowano od 1 do 15 młodych siewek, zbudowanych z pojedynczej pokrytej igłami osi o wysokości 3-5 cm. Podczas powtórnych obserwacji przeprowadzonych w październiku, znajdowano już tylko rzadko pojedyncze okazy siewek. Przyczyną wyginięcia niemal wszystkich siewek była najprawdopodobniej gruba warstwa słabo rozłożonej ściółki, w której zakorzeniły się siewki. W związku z brakiem deszczów i bardzo suchym lipcem uległy one uschnięciu. W obwodowej strefie rezerwatu, w której występuje bujne runo i podszyt, znajdowano tylko pojedyncze jednoroczne siewki, najczęściej u nasady pni lub pniaków. Natomiast starsze siewki, w wieku 2-5 lat, znajdowano wyłącznie w strefie braku lub bardzo luźnego występowania drzew cisów, ale tylko w lukach gęstego runa. Większość tych siewek miała nieregularny pokrój będący wynikiem zgryzienia lub zniszczenia wierzchołka i następujących po tym procesów regeneracyjnych. Na obszarze całego rezerwatu stwierdzono tylko 5 osobników w wieku kilkunastu lat (40-60 cm wysokości). Wszystkie z nich miały uszkodzone osie i gałązki.

Dyskusja

Wyniki badań uzyskane w rezerwacie „Zdroje” potwierdzają obserwowane od lat zjawisko braku naturalnego odnowienia i obumieranie samosiewów cisa, głównie w rezerwach cisowych na terenie całego kraju [Lewandowski, Tumiłowicz 1962; Król 1969; Wilczkiewicz 1981; Iszkuło 2001; Głowacka i in. 2004]. Do wyjątków należą populacje cisa odnawiające się dynamicznie w sposób ciągły tak, jak w rezerwacie „Choczewskie Cisy” [Markowski, Fałtynowicz 1991]. W większości obiektów obserwowano bardzo liczne siewki i 1-2-letni nalot oraz brak starszych nalotów i podrostów. Jako główne przyczyny takiego stanu podaje się przede wszystkim zgryzanie przez zwierzęta, zagłuszanie przez bujne runo i zaleganie grubej warstwy ściółki [Lewandowski, Tumiłowicz 1962; Wilczkiewicz 1981; Holeksa i in. 2003; Zwijacz 2005]. Król [1986] podkreśla, że najobfitszy nalot cisowy występuje na glebie pozbawionej roślinności zielnej i pokrytej cienką warstwą ściółki. Siewek i nalotu brak w miejscach największego zagęszczenia około 20-letnich cisów, gdzie jeden cis rośnie na 1 m². W największym zagęszczeniu cisów w rezerwacie „Zdroje” jeden cis rósł na 4 m², lecz były to cisy 2-3 razy starsze.

Przyczyną obumierania cisów o wysokości do 3 m w rezerwacie „Zdroje” było wzajemne ocienianie, gdyż wszystkie obumarłe cisy rosły w obrębie największego zagęszczenia pod okapem wyższych osobników. Na obumieranie cisów w rezerwacie „Zadni Gaj”, zachodzące prawdopodobnie z tego samego powodu, zwracają uwagę Holeksa i inni [2003]. Król [1986] badając naturalną populację cisa w nadleśnictwie Rokita stwierdził, że martwe cisy występowały tylko w najniższych klasach wysokości, gdyż zostały przygłuszone w miejscach największego zagęszczenia populacji. Populacja rosnąca w nadmiernym zagęszczeniu wymaga przerzedzenia [Król 1998].

Długoletnie obserwacje prowadzone w badanym rezerwacie, a także w rezerwacie „Cisowa Góra” [Wilczkiewicz 1981], pozwalają stwierdzić, że cis w warunkach średniego ocienienia wykazuje dobry wzrost i rozwój. Dla stworzenia korzystnych warunków świetlnych zaleca się przerzedzać stale warstwę panującego drzewostanu oraz odsłaniać cisy od nadzbyt gęstego podszytu [Zaręba 1984; Zachara, Łukaszewicz 2002]. Zagęszczenie wielogatunkowego drzewostanu badanego rezerwatu wynosi 620 drzew/ha. Zbliżoną wartość (600) podaje Król [1986] z obec-

nego rezerwatu „Cisy Rokickie”. Były to jednak drzewa grubsze niż w rezerwacie „Zdroje” (obwód powyżej 37 cm, w „Zdrojach” – powyżej 20 cm).

Prawie 40% cisów badanego rezerwatu miało osie rozwidlone na 2 do 5 pędów. Występowanie cisów wielopędowych jest zjawiskiem dosyć powszechnym. W nadleśnictwie Rokita cisy wielopędowe stanowiły około 50% całej populacji [Król 1986].

Analiza uzyskanych wyników i danych literaturowych pozwala stwierdzić, że w przypadku rezerwatów cisowych konieczna jest ochrona czynna, polegająca m.in. na systematycznym usuwaniu roślin konkurencyjnych dla siewek i nalotu cisa oraz na zabezpieczeniu nalotu i podrostu przed zgryzaniem przez zwierzęta. O pozytywnym efekcie działań prowadzonych w rezerwacie „Zadni Gaj” polegających na ogrodzeniu wybranych powierzchni oraz corocznym usuwaniu bujnie rozwijającego się bzu czarnego piszą Holeksa i inni [2003].

Literatura

- Dobrowolska D., Farfał D. 2002. Cis pospolity (*Taxus baccata* L.) w naszych lasach wczoraj i dziś. Sylwan 7: 37-47.
- Friedrich S. 2006. Materiały do planu ochrony rezerwatu „Zdroje” w Szczecinie. Maszynopis.
- Friedrich S., Janusiewicz N. 2000. Struktura cisa pospolitego, bluszczu pospolitego oraz drzewostanu w rezerwacie „Zdroje” w Szczecinie. Konferencja „Bioróżnorodność a synantropizacja zbiorowisk leśnych”. Wirty.
- Gieruszyński T. 1961. Struktura i dynamika drzewostanów rezerwatu cisowego w Wierchlesie. Ochr. Przyr. 26: 41-90.
- Głowacka M., Michalski G., Gancarczyk-Gola M. 2004. Populacja cisa (*Taxus baccata* L.) w rezerwacie „Cisy w Hucie Starcej” w województwie śląskim. Parki Nar. Rez. Przyr. 23: 541-553.
- Holeksa J., Żywiec M., Cybulski M., Wilczek Z. 2003. Populacja cisa (*Taxus baccata* L.) w rezerwacie „Zadni Gaj” na Pogórzu Śląskim i jej zmiany w latach 1977-1998. Rocznik Dendrologiczny 51: 31-45.
- Iszkuło G. 2001. The yew (*Taxus baccata* L.) of the Cisowy Jar reserve near Olecko. Dendrobiology 46: 33-37.
- Jackowski J. 1972. Naturalne odnowienie cisa na Pomorzu Szczecińskim. Sylwan 11: 47-51.
- Janusiewicz N. 1999. Charakterystyka roślinności i drzewostanu rezerwatu „Zdroje” w Szczecinie. Praca magisterska, US Szczecin.
- Jasnowska J. 1957. Roślinność rezerwatu cisowego w Czarnym Człuchowskim na Pomorzu. Przyroda Polski zachodniej 1-2: 47-64.
- Jedliński W. 1923. Obecna rola cisa w gospodarstwie leśnym i jego analiza pniowa. Roczn. Nauk Rol. 9 (3): 445-488.
- Król S. 1969. Badania nad naturalnym odnawianiem się cisa w rezerwach cisowych w Polsce. Sylwan 2: 23-27.
- Król S. 1998. Progresa cisa pospolitego *Taxus baccata* w Nadleśnictwie Rokita na Pomorzu Szczecińskim, Chrońmy Przyr. Ojcz. 54 (6): 52-60.
- Król S., Gołąb W. 1996. Bibliografia cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w Polsce. Sorus. Poznań.
- Król S., Kuświk H. 1989. Sprawozdanie za rok 1989 z realizacji tematu badawczego pt. Stan i perspektywy rozwojowe cisa w rezerwach przyrody „Cisy Rokickie” i „Zdroje”. Maszynopis.
- Król S., Kuświk H. 1990. Sprawozdanie za rok 1990 z realizacji tematu badawczego pt. Stan i perspektywy rozwojowe cisa w rezerwach przyrody „Cisy Rokickie” i „Zdroje”. Maszynopis.
- Król S., Kuświk H. 1991. Sprawozdanie za rok 1991 z realizacji tematu badawczego pt. Stan i perspektywy rozwojowe cisa w rezerwach przyrody „Cisy Rokickie” i „Zdroje”. Maszynopis.
- Król S., Kuświk H. 1993. Sprawozdanie za rok 1992 z realizacji tematu badawczego pt. Stan i perspektywy rozwojowe cisa w rezerwach przyrody „Cisy Rokickie” i „Zdroje” oraz wyniki i wnioski końcowe”. Maszynopis.
- Lewandowski Z., Tumiłowicz J. 1962. Cisy w nadleśnictwie Purda Leśna. Roczn. Dendrol. 16: 67-87.
- Markowski R., Fałtynowicz W. 1991. Zbiorowiska roślinne i flora rezerwatu „Chocewskie Cisy” na Pomorzu Zachodnim. Zesz. Nauk. UG, Biologia 9: 5-26.
- Plan urządzania gospodarstwa rezerwatowego dla rezerwatu przyrody „Zdroje” na okres od 1.I.1978 r. do 31.XII.1987 r. Maszynopis.
- Wileczkiewicz M. 1981. Problem odnowień naturalnych cisa pospolitego *Taxus baccata* w rezerwach Cisowa Góra i Cisy w Górach Bardzkich. Chrońmy Przyr. Ojcz. 37 (1): 79-84.
- Zachara T., Łukaszewicz J. 2002. Propozycje postępowania hodowlanego z cisem (*Taxus baccata* L.) w lasach. Sylwan 4: 5-15.
- Zareba R. 1984. Możliwości reintrodukcji w lasach i utrzymania w rezerwach cisa pospolitego – *Taxus baccata* L. Sylwan 11: 31-34.
- Zarządzenie Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 5 listopada 1959 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody (Monitor Polski Nr 97 z 1959 roku, poz. 523 z dnia 1 grudnia 1959 r.).
- Zwijacz T. 2005. Stan aktualny stanowisk cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w Tatrzańskim Parku Narodowym. Chrońmy Przyr. Ojcz. 61 (6): 25-38.

SUMMARY

Stand structure in the "Zdroje" common yew nature reserve in Szczecin

The "Zdroje" nature reserve is situated on the south border of Szczecin town within the area of Szczeciński Landscape Park "Puszcza Bukowa". This nature reserve that covers area of 2,12 ha was created in 1959 for the site protection of common yew, which was regenerating in young Scots pine stand growing in formerly arable area. At present, the community with domination of indicator species from *Quercus-Fagetea* class and *Fagetalia sylvaticae* order is observed.

Altogether there are 1848 trees with the dbh over 20 cm in the analysed nature reserve. They belong to 14 species. *Pinus sylvestris* and *Taxus baccata* are the most numerous represented with frequency of 1067 and 533 trees respectively. Other species observed in the reserve were represented by following number of specimens: *Quercus robur* – 76, *Betula pendula* – 59, *Tilia platyphyllos* – 43, *Quercus petraea* – 41, *Ulmus glabra* – 9, *Acer platanoides* – 7, *Fagus sylvatica* – 5, *Acer pseudoplatanus* – 3, *Populus nigra* – 2, *Tilia cordata*, *Sorbus aucuparia* and *Robinia pseudoacacia* – 1 each. The diameter distribution of the whole stand is approximating a double-apical curve (fig. 1).

Girth of Scots pines was in the range of 31-150 cm, but specimens with the girth of 61-100 cm dominated (76% of all pines) (fig. 2). Girth of common yew amounts to 21-70 cm but almost 80% of trees achieved only 21-40 cm. The range of common oak girth equals 21-140 cm and its distribution approximates the single-apical curve with maximum in the section 41-60 cm (fig. 3). Similar course, but with lower values, has the curve of sessile oak diameter distribution. The range of birch girth is 21-180 cm with the maximum in the section 101-120 cm and for a broad-leaved linden 21-200 cm and 61-100 cm respectively.

Common yew is the most numerous species among the thinnest (21-50 cm) trees and Scots pine dominates in the middle classes (51-140 cm) (fig. 4). Among the thickest trees, birch and a broad-leaved linden play the most important role.

During the field observations carried out in 2006 year 715 living and 66 dead specimens of common yew were found. Among living specimens, 54 were dying and 112 weakened. The height distribution of a common yew is multi-apical and the height class of 6,51-7,00 m is represented the most numerous (82 trees – about 11%) (fig. 5).

Distribution of breast height girths of 699 common yews resembles the double-armed curve (fig. 6). Common yew dominates in five diameter classes gathering 72% of all specimens. The thickest specimen achieved 63 cm of girth. The curve presenting butt girths has two apexes marked weakly. The thickest butt of tree achieved 90 cm of girth. Comparison of these two curves shows that butt girths distribution is lower, runs gently and is moved at X-axis to the right in comparison to the curve presenting the girth at height of 130 cm.

Since 1978, when the first measurements were done, the number of common yews has decreased in total by 184 specimens – about 20% (fig. 7). The natural development process of common yew new generations ceased about 20 years ago and the population lost development dynamics.