

Joanna Renda

Kwiaty roślin iglastych.
Ich estetyka i znaczenie w architekturze krajobrazu.



wydawnictwo sztuka ogrodu sztuka krajobrazu
Warszawa 2011

Recenzenci:

dr hab. Tomasz J. Nowak, prof. Uniwersytetu Wrocławskiego
i Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu
dr hab. Janusz A. Skalski

ISBN 978-83-932747-1-0

Druk: Fabryka Druku Sp. z o. o., ul. Staniewicka 18, 03-310 Warszawa

Spis treści

Streszczenie	5
Abstract	6
1. Wstęp	7
1.1. Wprowadzenie	7
1.2. Przedmiot, cel, zakres	8
1.3. Metoda	12
1.3.1. Wybór roślin	13
1.3.2. Badanie fizjonomicznych cech kwiatów	14
1.3.3. Badanie dystansów widoczności kwiatów	16
1.3.4. Ocena estetyczna kwiatów	16
1.3.5. Kryterium wyboru najpiękniej kwitnących drzew i krzewów iglastych	17
1.3.6. Badanie dekoracyjnego oddziaływania kwiatów roślin iglastych w porównaniu z kwiatami drzew i krzewów liściastych	18
1.4. Kwiaty roślin iglastych. Literatura przedmiotu	19
1.5. Kwiaty roślin iglastych. Nazewnictwo	22
1.6. Estetyka. Wartości estetyczne a uroda roślin	24
1.7. Teza pracy	29
2. Charakterystyka kwiatów wybranych gatunków roślin iglastych	31
2.1. Budowa kwiatów roślin iglastych	31
2.2. Przegląd gatunków. Gromada <i>Gymnospermae</i> (<i>Gymnospermatophyta</i>) - nagozalążkowe	34
2.2.1. Klasa <i>Taxopsida</i> – cisowe	34
2.2.1.1. Rodzina <i>Taxaceae</i> – cisowate	34
2.2.2. Klasa <i>Pinopsida</i> (<i>Coniferae</i>) – sosnowe (iglaste, szpilkowe)	38
2.2.2.1. Rodzina <i>Pinaceae</i> – sosnowate	38
2.2.2.2. Rodzina <i>Taxodiaceae</i> – cypryśnikowate	91
2.2.2.3. Rodzina <i>Cupressaceae</i> – cyprysowate	92
2.2.3. Charakterystyka odmian roślin iglastych cenionych ze względu na kwiaty	106
3. Kwiaty roślin iglastych	110
3.1. Barwy kwiatów	110
3.2. Kształty kwiatów	115
3.3. Faktura powierzchni kwiatów	120
3.4. Termin zakwitania roślin iglastych	121
3.5. Pojawianie się pierwszych kwiatów	124
3.6. Długość okresu kwitnienia	125
3.7. Rozmiary kwiatów	126
3.8. Rozmieszczenie kwiatów na drzewach	127
3.9. Widoczność kwiatów drzew i krzewów iglastych	130

4. Estetyka kwiatów roślin iglastych	134
4.1. Ocena estetyczna kwiatów metodą SBE	134
4.2. Symboliczne znaczenie drzew	144
4.3. Ocena atrakcyjności estetycznej kwitnących roślin iglastych	147
5. Podsumowanie i dyskusja	151
6. Przykładowe możliwości zastosowania kwitnących drzew i krzewów iglastych w terenach zieleni	154
6.1. Drzewa i krzewy iglaste w założeniach ogrodowych	154
6.2. Ekspozowanie kwiatów roślin iglastych	158
6.2.1. Podestry	158
6.2.2. Podświetlenie	159
6.2.3. Wirtualne obrazy przestrzenne	159
6.2.4. Lustra	160
6.2.5. Portrety kwiatów	161
6.3. Zastosowania kwiatów roślin iglastych ze względu na prezentowaną przez nie urodę	161
6.3.1. Niskie, zakwitające rośliny iglaste	161
6.3.2. Rośliny iglaste zakwitające w młodym wieku i przy niewielkiej wysokości	163
6.3.3. Wysokie drzewa iglaste o ozdobnych kwiatach	165
6.4. Zastosowania kwiatów roślin iglastych ze względu na niesiony przez nie przekaz	166
7. Kwiaty roślin iglastych, ich estetyka i znaczenie w architekturze krajobrazu	168
8. Wnioski	172
9. Piśmiennictwo	175
10. Wykaz wykorzystanych stron internetowych	182
11. Spis fotografii, tabel i rysunków	186

Streszczenie

W polskich terenach zieleni występują liczne rośliny iglaste – rodzime i obcego pochodzenia. Są one chętnie sadzone m.in. ze względu na zimotrwałość, różnorodność prezentowanych pokrojów i barw. Wytwarzane przez nie kwiaty w większości przypadków są niewielkie. Powoduje to trudności w dostrzeganiu i przyczynia się do małej ich znajomości. Okazuje się jednak, że kwiaty niektórych gatunków są atrakcyjne pod względem kształtów i intensywnego zabarwienia oraz licznie występują na gałęzkach, dzięki czemu wielu ludzi odnajdując je, dostrzega w nich piękno i uznaje za dekoracyjne elementy drzew. Coraz częściej też rośliny iglaste wprowadzane do parków i ogrodów wytwarzają kwiaty na nisko osadzonych gałęzkach, co znacznie zwiększa ich widoczność i ułatwia dostęp do nich.

W niniejszej pracy postawiona została teza, zgodnie z którą rośliny iglaste mogą być stosowane w terenach zieleni, również ze względu na urodę wytwarzanych kwiatów. Kwiaty te poddane zostały badaniom. Badania przeprowadzono na drzewach i krzewach iglastych rosnących w obrębie miasta Lublina. W czasie badań określano m.in. barwy kwiatów, ich kształty, wielkość oraz dystanse ich widoczności. Kwiaty poddano ocenie formalnej, a także ocenie estetycznej i nadestetycznej. Ocena estetyczna przeprowadzona została w badaniach grupowych. Otrzymywane wyniki badań kwiatów roślin iglastych porównywano z wynikami badań prowadzonych na roślinach liściastych.

Wśród roślin iglastych stwierdzono obecność takich, których kwiaty określane były jako bardzo dekoracyjne. Do najważniejszych pod tym względem zaliczano m.in. kwiatostany żeńskie jodeł *Abies*, świerków *Picea* i modrzewi *Larix* oraz kwiatostany męskie sosen *Pinus*. Za najmniej atrakcyjne uznawano: kwiatostany żeńskie sosen *Pinus* oraz kwiaty męskie cisów *Taxus* i jałowców *Juniperus*.

Rośliny iglaste o ozdobnych kwiatach, kwitnące obficie i w widoczny sposób wprowadzane do polskich terenów zieleni, mogą wzbogacać wiosenną gamę barw i kształtów, a poprzez to zwiększać atrakcyjność parków i ogrodów. W wielu przypadkach kwiaty te wymagają jednak odpowiedniego wyeksponowania, dzięki któremu zwiększona zostanie możliwość ich dostrzeżenia.

Abstract

Gymnosperms are common in polish green areas. They are native as well as the origin of different countries. Due to they winter hardiness, the wealth of forms, conformation and color of conifers these species are very often planted. Produce by them flowers are very small and unnoticeable in most cases. It may be the main reason why they are still unknown to many. Display being small some Gymnosperms flowers are attractive in terms of shape and intensive colors and common arranged on the branches. Thanks to this many find them ornamental. Planted in the parks or gardens produce flowers on lower, eye-level branches making them more noticeable.

The purpose of this study was to show that Gymnosperms can be used in green areas also with regard to the beauty of their flowers. Those flowers have been subjected to testing research conducted trees and bushes of Conifers from the area of Lublin city. During these study determined, inter alia colors of flowers, shapes, their sizes as well as visibility. Flowers undergone a formal aesthetic assessment and super-aesthetically. The aesthetic evaluation was performed on a larger group of people. The results obtained during the study of Conifers were compared with those from the study of deciduous plants.

Among the coniferous plants was confirmed the presence of those flowers whose where determined as very decorative. The most important inflorescences in this respect were put among: female flowers of fir *Abies*, spruce *Picea* and larch *Larix*, as well as male flowers of pine *Pinus*. The least attractive one are for example: the female flowers of pine *Pinus*, male flowers of yews *Taxus* and junipers *Juniperus*.

The Gymnosperms plants with decorative, noticeable flowers, blooming profusely when introduced into the polish green areas can enrich the Spring range of colors and shapes and increase the attractiveness of parks and gardens. In most cases the flowers need proper prominence. Visible they not only show their beauty but also emphasize itself symbolic.

1. Wstęp

1.1. Wprowadzenie

Przyroda stanowi dla każdego z nas niewyczerpane źródło różnorodnych dóbr. Dzięki niej możliwe jest nie tylko nasze biologiczne funkcjonowanie, ale również rozwój życia duchowego. Człowiek szczególnie wrażliwy na piękno potrafi je z łatwością dostrzec w wielkiej ilości otaczających go zjawisk. Niejednokrotnie to, co zostanie przez niego wyodrębnione i uznane za wartościowe, próbuje później przenosić w swoje bezpośrednie otoczenie. Dąży do tego, by rzeczy piękne stały się częścią jego codziennej egzystencji. Tak oto do ogrodów trafiają drzewa, krzewy, kwiaty i kamienie, które przypominając naturalną przyrodę, umożliwiają funkcjonowanie w betonowym świecie. Obcowanie z nimi pozwala oderwać się od problemów, zwolnić tempo życia, daje uspokojenie i relaks, a także dostarcza sił do dalszej pracy.

Szczególnie ważnym i uznawanym za wartościowy elementem przyrody są kwiaty. Stanowią one tę część rośliny, która warunkuje przedłużenie gatunku, a człowiekowi dostarcza wrażeń estetycznych. Z tego też powodu kwiaty stały się nieodłącznym składnikiem terenów zieleni. Cenimy je ze względu na mnogość kształtów, barw i zapachów. Zachwycamy się ich ulotnością i delikatnością płatków. Pomimo wielkiej różnorodności jaką prezentują, ciągle jesteśmy świadkami wprowadzania do parków i ogrodów nowych gatunków i odmian roślin, których kwiaty posiadają nieznane dotąd cechy i dzięki temu uznawane są za szczególnie cenne.

Ze względu na urodę dotychczas zajmowano się kwiatami drzew i krzewów liściastych. Są one powszechnie spotykanym, dekoracyjnym elementem terenów zielonych. Drzewa iglaste zepchnięte w strefie klimatu umiarkowanego na obszary dla człowieka mniej dostępne, takie jak góry, czy wzniesienia, były tym samym znacznie słabiej znane i za wyjątkiem cisów sporadycznie stosowane w architekturze krajobrazu. Od połowy XIX wieku zaczęły się częściej pojawiać w terenach zieleni. Początkowo stanowiły głównie składnik monokultur leśnych w produkcji drewna na terenach nizinnych lub występowały jako egzoty. Modernizm ze względu na prezentowane przez nie pokroje i barwy zaczął je powszechnie wykorzystywać. Od połowy XX wieku rośliny iglaste stały się istotną częścią materiału roślinnego stosowanego w architekturze krajobrazu bliskiego człowiekowi, a więc także zwracającego uwagę swoją najistotniejszą częścią, czyli kwiatami. Stąd też koncepcja zbadania oddziaływania estetycznego kwiatów roślin iglastych i ich znaczenia w architekturze krajobrazu.

Dostrzeganie piękna w otaczającej przyrodzie wymaga od obserwujących pewnych umiejętności oraz dużej wrażliwości i nie jest jednakowe u wszystkich ludzi. Do osób, które ze szczególną łatwością potrafiły zachwycać się nawet jej najmniejszymi elementami należał śp. dr hab. Janusz Janecki, prof. KUL, architekt krajobrazu i przyrodnik. To właśnie Profesor każdej wiosny zachwycał się wyrastającymi na iglastych gałązkach kwiatami. Jego zdaniem były one niezwykle ciekawe, a ich znaczenie w terenach zieleni na tyle istotne, by mogły stać się tematem pisanej pracy doktorskiej. Profesor jako pierwszy opowiadał o napotkanych na roślinach iglastych kwiatkach, o wrażeniach, jakie wywierały na jego osobę ich specyficzne kształty i wyrazi-

ste barwy, a także przynosił wykonane przez siebie fotografie. Niestety nagła, tragiczna śmierć Profesora Janeckiego nie pozwoliła ukończyć pracy pod Jego opieką. Kolejnym promotorem został dr hab. Sławomir Marzec, prof. KUL. Jako absolwent Akademii Sztuk Pięknych w Warszawie i Kunstakademie w Düsseldorfie wpłynął w szczególności na poszerzenie tej części pracy, która poświęcona jest estetyce, oraz graniczącym ze sztuką możliwościom stosowania kwiatów roślin iglastych i całych kwitnących okazów w terenach zieleni. Porady Profesora Marca pozwoliły na znalezienie dla kwiatów roślin iglastych tak nietypowych zastosowań i możliwości ich eksponowania, jak choćby tworzenie ich wirtualnych obrazów. Niestety ze względów formalnych niemożliwe okazało się również ukończenie pracy pod tym kierownictwem.

Aktualnym promotorem został prof. dr hab. Jan Rylke. Dzięki podpowiedziom Pana Profesora praca wzbogaciła się m.in. o dodatkowe badania, takie jak ocena dystansów widoczności kwiatów roślin iglastych, czy ocena wyglądu estetycznego kwiatów wykonana z zastosowaniem metody SBE. Znacznie rozwinięta została także część wstępna pracy a wszelkie inne licznie udzielane rady i wskazówki pomogły w znacznym stopniu nadać jej obecną postać.

Przedstawione w pracy badania prowadzone były w następujących po sobie etapach. Jako pierwsze wykonano badanie cech fizjonomicznych prezentowanych przez kwiaty roślin iglastych występujących w obrębie terenów zieleni miasta Lublin. W następnej kolejności wykonano badanie oddziaływania estetycznego kwiatów na obserwatora. Przeprowadzono je w odniesieniu do trzech płaszczyzn: artystycznej, estetycznej i nadestetycznej. Wyniki badań wyżej opisanych pozwoliły z kolei na podjęcie próby ukazania możliwości stosowania drzew i krzewów iglastych w architekturze krajobrazu ze względu na wytwarzane przez nie kwiaty.

1.2. Przedmiot, cel, zakres

Przedmiot pracy stanowią kwiaty wytwarzane przez drzewa i krzewy iglaste należące do gromady roślin nagozalążkowych *Gymnospermae* i reprezentujące dwie klasy: cisowe *Taxopsida* i sosnowe *Pinopsida*. Pod ogólnym pojęciem „kwiaty roślin iglastych” rozumiane są obydwie rodzaje występujących tu kwiatów, tzn.: kwiatostany żeńskie i kwiaty męskie znajdujące się w okresie dojrzałości, dobrze już wykształcone i wybarwione.

Przedstawione w pracy kwiaty wytwarzane są przez rośliny iglaste spotykane na terenie Wyżyny Lubelskiej, która rozciąga się od przelotu Wisły na zachodzie poza dolinę Bugu na wschodzie, na północy graniczy z Niziną Południowopodlaską a na południu z Kotliną Sandomierską i Wałem Roztocza (Kondracki 2002). Region ten należy do wschodniej strefy klimatycznej wyróżnianej wśród innych przez tzw. podział kórnicki (Bojarczuk i in. 1980) i obejmującej zgodnie z nazwą rejony wschodniej Polski. Strefa ta znajduje się pod wpływem klimatu kontynentalnego, a możliwości uprawy w jej obrębie różnych gatunków drzew i krzewów ozdobnych określone są jako niewielkie. Wśród drzew występujących na jej terenie znajdują się głównie gatunki dobrze przystosowane do długo trwających i mroźnych zim. Spośród 122 taksonów roślin iglastych, jakie zostały przedstawione we wspomnianym wyżej opracowaniu, do uprawy

w strefie wschodniej polecanych jest jedynie 51 taksonów. Wszystkie wymienione gatunki i odmiany można zaś sadzić w zachodniej części Polski tworzącej tzw. rejon zachodni, na którym panuje klimat umiarkowanie ciepły, o wpływach oceanicznych. Miasto Lublin uznane zostało za reprezentatywne dla regionu pod względem liczby występujących taksonów iglastych. Spotykane są one zarówno w zieleni parkowej i osiedlowej, jak również są zgromadzone w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej.

Zawarte w pracy opisy estetyczne dotyczą przede wszystkim urody pojedynczych kwiatów. Za ważny uznawano jednak także zmieniony kwitnieniem wygląd całych drzew i krzewów iglastych. Dla tych roślin iglastych, które uznane zostały za szczególnie ozdobne ze względu na pojawiające się kwiaty podjęto próbę ukazania przykładowych możliwości zastosowań w parkach i ogrodach.

Celem pracy jest zbadanie oddziaływania estetycznego kwiatów roślin iglastych na obserwatora. Odbiorcą zjawiska kwitnienia może tu być każdy człowiek o przeciętnym poziomie wrażliwości. Rozpoznanie postrzegania kwiatów jako ozdobnych pozwoli z kolei na określenie możliwości stosowania w terenach zieleni drzew i krzewów iglastych ze względu na efekt jaki daje ich pojawienie się.

Badania kwiatów roślin iglastych prowadzone były w ciągu sześciu sezonów w okresie wiosennym i przypadają na lata: 2002, 2004, 2005, 2007, 2008, 2009. Obserwacje roślin w każdym sezonie rozpoczynały się w końcu lutego/na początku marca i trwały do końca maja/początku czerwca.

Wytypowane do badań obszary zlokalizowane były w obrębie miasta Lublin (rys. 1). Początkowo wybrano 11 spośród 27 dzielnic miasta. Dzielnice te położone w środkowej części Lublina charakteryzowały się znacznym zróżnicowaniem zabudowy pod względem rodzaju, wieku i przeznaczenia, jak również zróżnicowaniem towarzyszącej jej zieleni. W ich obrębie znalazła się m.in. zieleń parkowa, cmentarna, zieleń towarzysząca instytucjom użyteczności publicznej, zieleń osiedlowa i zieleń ogródków przydomowych. W skład tej zieleni wchodziły zarówno stare, potężne drzewa, czy rozrośnięte krzewy, jak i okazy młode, kilkuletnie, rośliny popularne dawniej i często sadzone w czasach dzisiejszych.

Obserwacje drzew i krzewów iglastych prowadzone w początkowym okresie badań pozwoliły wybrać obszary zlokalizowane w obrębie 7 dzielnic. Znalazły się wśród nich: Czuby Północne, Konstantynów, Rury, Sławin, Sławinek, Śródmieście i Wieniawa (rys.1). Rośliny iglaste obserwowane na ich terenie były zróżnicowane zarówno pod względem wiekowym, jak i gatunkowym. Za istotne uznano również fakt bliskiego położenia wybranych dzielnic względem siebie, co dawało możliwość częstego obserwowania roślin (w odstępach 1-, 2-, lub kilkudniowych) na całym badanym obszarze. Materiał roślinny obserwowany na terenie dzielnic odrzuconych (Czechów Południowy, Czechów Północny, Stare Miasto, Węglin) był powtarzalny i uznany został za porównawczy. Występowanie spotykanych tu taksonów było często rozproszone, wiele z nich reprezentowało rośliny pospolicie spotykane.

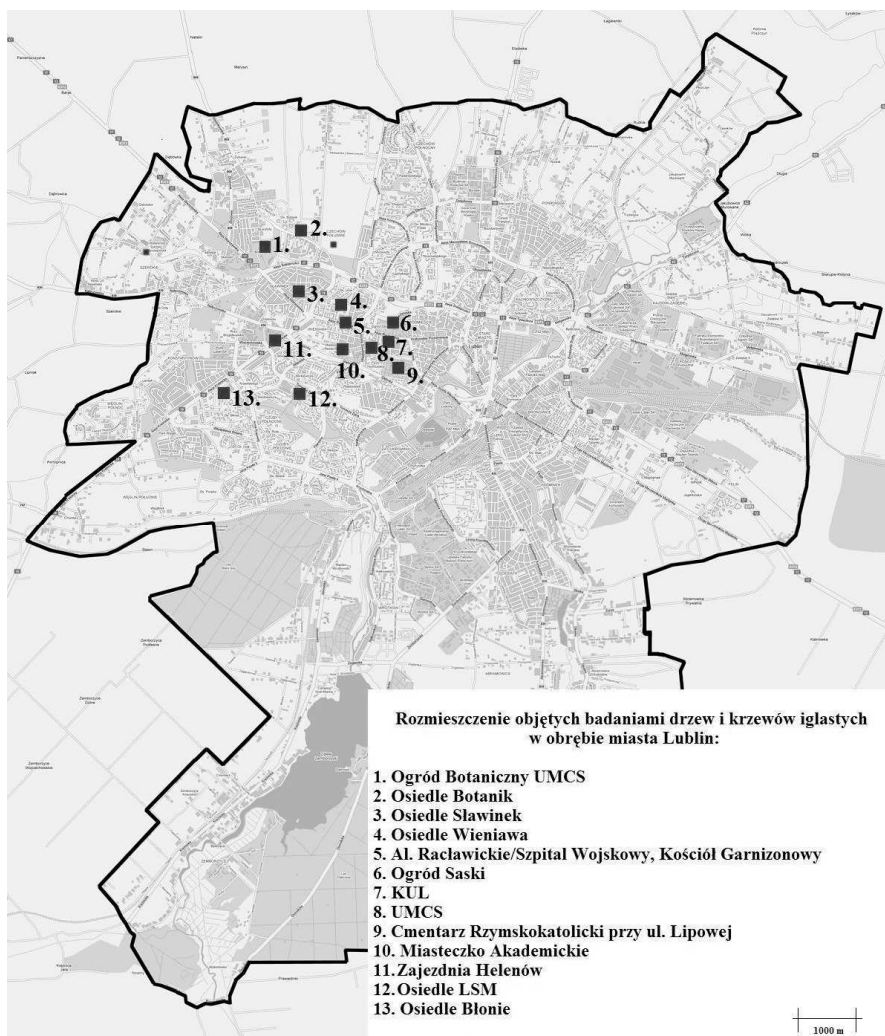


Rys. 1 Schemat lokalizacji dzielnic miasta Lublin, które uwzględnione zostały przy wyborze taksonów roślin iglastych przeznaczonych do badań. Kolorem zielonym zaznaczono dzielnice w obrębie których występowały rośliny poddane badaniom, zaś kolorem niebieskim – dzielnice, w których znalazł się materiał roślinny porównawczy. Lublin dzielnice, źródło: Wikipedia [online].

Szczegółowe pola badawcze wybierano pod względem występowania na nich drzew i krzewów iglastych należących do gromady *Gymnospermae* i reprezentujących klasy: *Taxopsida* i *Pinopsida*, które to rośliny wykształcały widoczne kwiaty. Znaczna ilość objętych badaniami okazów rosta na terenie Ogrodu Botanicznego UMCS (wyłącznie tu obserwowano 10 gatunków i 1 odmianę spośród 31 przebadanych taksonów). Pozostałe drzewa i krzewy pochodziły z Parku Saskiego, Cmentarza Rzymskokatolickiego przy ul. Lipowej, a także z terenów zieleni zlokalizowanych przy instytucjach publicznych i w osiedlach. Ich lokalizacja przedstawiona została na mapie (rys. 2). Pojedyncze egzemplarze (głównie obficie kwitnących świerków: pospolitego *Picea abies* i kłującego *Picea pungens*, a także modrzewia europejskiego *Larix decidua* i sosny pospolitej *Pinus sylvestris*) obserwowano także poza granicami miasta – w ogródkach przydomowych i okolicznych lasach. Okazy wybrane do badań występowały na terenach zieleni projektowanej. Wśród nich znalazły się zarówno takie, które były elementami kompozycji roślinnych, jak i takie, których otoczenie powstawało spontanicznie. Okazy porównawcze pochodziły zarówno z zieleni projektowanej jak i ze stanowisk naturalnych.

Dla oglądu objętych badaniami drzew i krzewów uwzględniony został bliski zasięg patrzenia, który wynosi od 0 do kilkunastu metrów (Skalski 2007), przy czym pojedyncze kwiaty obserwowane były z odległości od 0 do kilku metrów, zaś zmiana barwy drzew i krzewów powodowana ich obecnością z odległości kilkunastu metrów.

Barwy badanych kwiatów określano w odniesieniu do barw przedstawionych w karcie wzorców barw TGL (Zeugner 1965 b).

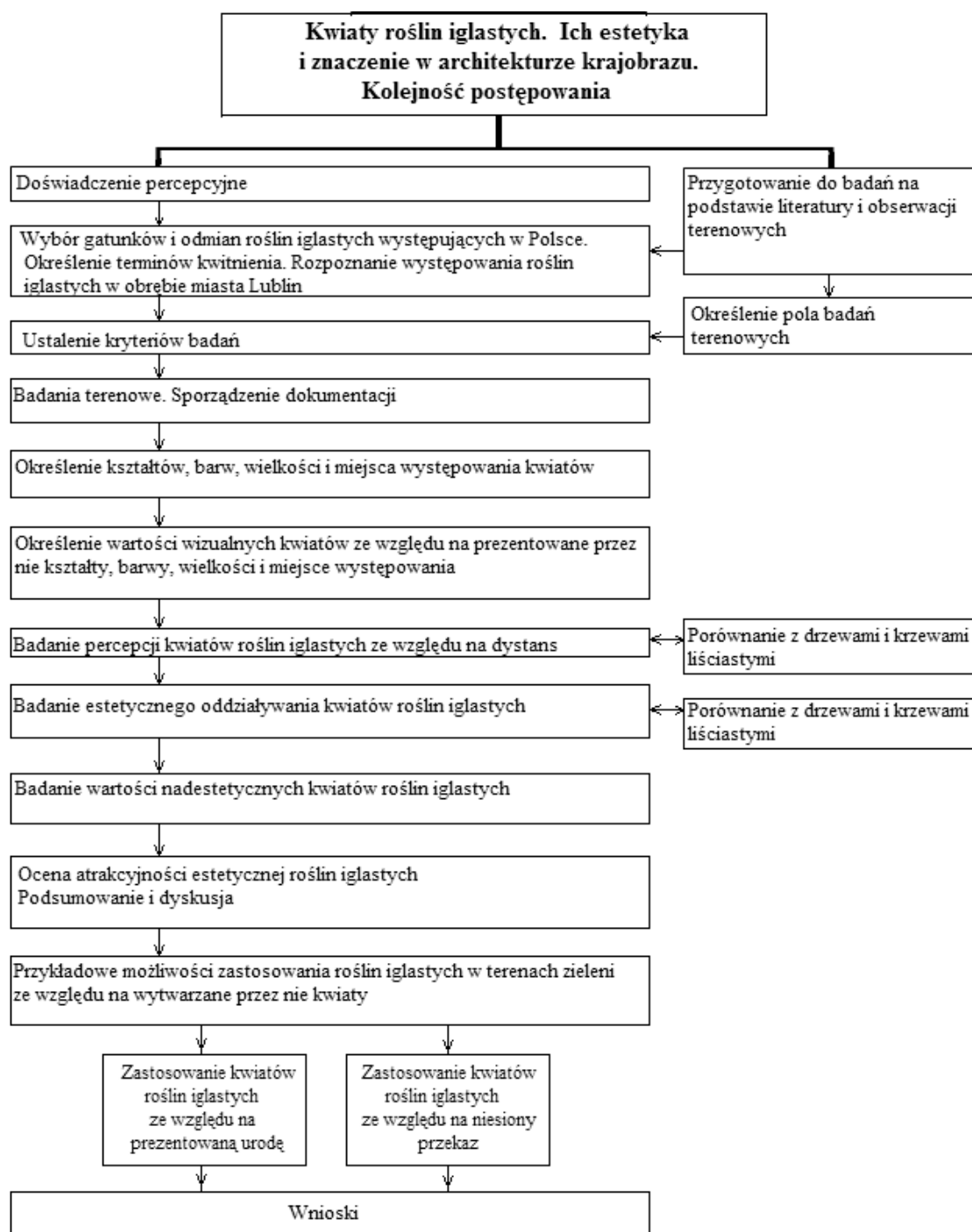


Rys. 2 Obszary występowania objętych badaniami drzew i krzewów iglastych.

W zaznaczonych na mapie punktach obserwowane były następujące taksony (cyfra w nawiasie odpowiada ilości obserwowanych okazów): **1. Ogród Botaniczny:** *Abies concolor* (2), *Larix kaempferi* (1), *Picea asperata* (3), *Picea glauca* (2), *Picea glauca* 'Albertiana' (2), *Picea omorika* (2), *Picea orientalis* (2), *Pinus banksiana* (3), *Pinus cembra* (2), *Pinus contorta* (1), *Pinus mugo* (1), *Pinus peuce* (1), *Pinus ponderosa* (2), *Pinus rigida* (1), *Thuja plicata* (2), *Tsuga canadensis* (2). **2. Osiedle Botanik:** *Pinus mugo* (2), *Pinus sylvestris* (1). **3. Osiedle Sławinek:** *Abies koreana* (1), *Picea omorika* (1), *Picea pungens* (1). **4. Osiedle Wieniawa:** *Abies concolor* (2), *Abies koreana* (1), *Chamaecyparis lawsoniana* (1), *Chamaecyparis nootkatensis* (1), *Juniperus communis* (1), *Juniperus xpfitzeriana* (1), *Juniperus sabina* (1), *Larix decidua* (2), *Larix decidua* subsp. *polonica* (1), *Picea abies* (2), *Picea omorika* (1), *Picea pungens* (1), *Platycladus orientalis* (2), *Pseudotsuga menziesii* (1), *Taxus baccata* (1), *Thuja occidentalis* (2). **5. Aleje Racławickie/Szpital Wojskowy, Kościół Garnizonowy:** *Chamaecyparis lawsoniana* (1), *Larix decidua* (1), *Pinus nigra* (3), *Pseudotsuga menziesii* (1). **6. Ogród Saski:** *Juniperus xpfitzeriana* (2), *Pinus mugo* (2), *Pseudotsuga menziesii* (1), *Taxus baccata* (2), *Thuja occidentalis* (1). **7. KUL:** *Abies koreana* (2), *Chamaecyparis lawsoniana* (1), *Chamaecyparis nootkatensis* (1), *Pseudotsuga menziesii* (2), *Taxus baccata* (1). **8. UMCS:** *Abies koreana* (1), *Larix decidua* (1). **9. Cmentarz Rzymskokatolicki przy ul. Lipowej:** *Juniperus communis* (1), *Picea abies* (1), *Platycladus orientalis* (1). **10. Miasteczko Akademickie:** *Tsuga canadensis* (1), *Picea pungens* (2). **11. Zajeżdźnia Helenów:** *Juniperus virginiana* (3). **12. Osiedle LSM:** *Juniperus communis* (1), *Juniperus sabina* (2), *Taxus baccata* (1). **13. Osiedle Blonie:** *Picea omorika* (2), *Pinus sylvestris* (1), *Pseudotsuga menziesii* (1). Plan miasta Lublin, źródło: Google Maps [online].

1.3. Metoda

Na napisanie niniejszej pracy złożyły się jednocześnie: analiza związanych z tematem pozycji literatury oraz prowadzone w terenie badania własne. Schemat postępowania przedstawiony został na rys. 3.



Rys. 3 Schemat metodyczny pracy.

Cytowana literatura została przedstawiona zgodnie z „Guide to the Harvard Style of Referencing” (2010) [online]. Zebrane dane pozwoliły na utworzenie zawartych w pracy opisów kwiatów roślin iglastych, a także ocenę ich wyglądu estetycznego. Wyniki tejże oceny stanowiły podstawę wyboru spośród opisanych roślin iglastych, tych, które są najbardziej atrakcyjne ze względu na wytwarzane kwiaty. W końcowym etapie dla wybranych, atrakcyjnych ze względu na kwiaty roślin podjęta została próba ukazania przykładowych możliwości zastosowań w ogrodach i parkach.

1.3.1. Wybór roślin

Przyjęte do badań rośliny iglaste były to gatunki powszechnie stosowane w polskich terenach zieleni. Znalazły się wśród nich zarówno drzewa i krzewy rodzime, jak i obcego pochodzenia, należące do klasy: cisowych *Taxopsida* i sosnowych *Pinopsida* – według systematyki podawanej przez Senetę, Dolatowskiego (2008). Ich szczegółowy wykaz sporządzono w oparciu o podręczniki dendrologiczne (Seneta, Dolatowski 2008; Bugała 2000) oraz *Katalog roślin – drzewa, krzewy i byliny polecane przez Związek Szkółkarzy Polskich* (Filipczak i in. 2006). Uzyskana dzięki wymienionym wyżej pozycjom lista liczyła 94 gatunki. Nie uwzględniono w niej odmian uprawnych.

W kolejnym etapie sprawdzano występowanie wytypowanych drzew i krzewów iglastych na terenie miasta Lublina. Do badań przyjmowane były jednak tylko te okazy, które wykształcały widoczne i łatwo dostępne kwiaty. W latach kolejnych obserwowano powtarzalność kwitnienia (kwiaty pojawiały się u wielu osobników danego gatunku, a ich występowanie trudno było uznać za przypadkowe i sporadyczne), a także dokonywano pomiarów i określano takie cechy kwiatów jak np. barwy, czy kształty. Liczba gatunków roślin poddanych badaniom, pochodzących z lubelskich terenów zielni wyniosła 21.

Wyselekcjonowaną powyżej grupę drzew i krzewów iglastych uzupełniono również o okazy występujące w lubelskim Ogrodzie Botanicznym. Znalazły się wśród nich gatunki nie stosowane powszechnie jako rośliny ozdobne. Uwzględniono je jednak z powodu obficie wykształcanych i uznanych za atrakcyjne kwiatów oraz niewielkich wymagań siedliskowych pozwalających na ich wykorzystanie w projektowaniu terenów zieleni. Do wspomnianych roślin należą: świerk gruboigłowy *Picea asperata*, sosna smołowa *Pinus rigida* i sosna Banksa *Pinus banksiana*. Ponadto na terenie Ogrodu badano również gatunki, których kwitnące osobniki nie występowały w parkach i ogrodach miasta. Łącznie w Ogrodzie Botanicznym przebadano 11 gatunków i 1 odmianę.

Lista drzew i krzewów została też wzbogacona o gatunki, dla których nie znaleziono kwitnących okazów, w związku z czym niemożliwe było ich przebadanie. Jednakże ze względu na ich naturalne występowanie na terenie Polski, bądź też dostępne fotografie i opisy kwiatów ukazujące je jako atrakcyjne, uznane one zostały za ważne. Przykładem są tu drzewa rodzime np.: jodła pospolita *Abies alba* a także drzewa o okazałych kwiatostanach: jodła szlachetna *Abies procera*, cypryśnik błotny *Taxodium distichum*, metasekwoja chińska *Metasequoia glyptostroboides*, czy ozdobne z kwiatów odmiany, jak choćby świerk pospolity *Picea abies* ‘Acrocona’ i *Picea abies* ‘Pusch’. Z literatury pochodzą więc opisy 5 gatunków i 6 odmian.

Ostatecznie w pracy opisanych zostało 37 gatunków roślin iglastych, 6 odmian uprawnych i 1 odmiana botaniczna. Samodzielnie przebadano 31 gatunków i 1 odmianę botaniczną.

Dla większości taksonów badaniom poddanych zostało od 3 do 5 okazów. Sporadycznie uwzględniano również pojedyncze drzewa (m.in. sosna smółowa *Pinus rigida*, modrzew japoński *Larix kaempferi*), co spowodowane było brakiem porównawczych kwitnących egzemplarzy. W sumie badaniami objętych zostało 104 osobniki.

Jak podaje Polskie Towarzystwo Ogrodów Botanicznych (PTOB 2007 [online]) na terenie naszego kraju zarejestrowanych jest 13 ogrodów botanicznych i 15 arboretów. Z tego w obrębie wschodniego rejonu klimatycznego leżą tylko 3 jednostki: Ogród Botaniczny UMCS w Lublinie, Leśne Arboretum Warmii i Mazur w Kudypach, oraz Arboretum w Kopnej Górze. Wśród nich Ogród Botaniczny UMCS uznany został za reprezentatywny pod względem liczebności występujących taksonów. W jego kolekcji znajduje się ponad 1600 gatunków drzew i krzewów (Kwiatkowski 2007 [online]), z czego około 100 gatunków i 180 odmian stanowią rośliny iglaste (Czernecki i in. 2010 [online]). Kolekcja Arboretum w Kudypach liczy około 1000 gatunków i odmian roślin drzewiastych (Kuszevska, Szumarski 2006), zaś na terenie Arboretum w Kopnej Górze rośnie około 500 gatunków drzew i krzewów (Plawgo 2005). Dla porównania jedną z najbogatszych kolekcji drzew i krzewów w Polsce posiada Arboretum Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Rogowie. W jej skład wchodzi około 2500 gatunków i odmian drzew i krzewów (Banaszczak 2005 [online]).

1.3.2. Badanie fizjonomicznych cech kwiatów

Na wybranej grupie roślin iglastych dokonywano pomiarów pojedynczych kwiatów, oraz tworzonych przez nie kwiatostanów, opisywano ich barwy, kształty, liczebność z jaką się pojawiały, a co się z tym wiąże, także ich wpływ na zmianę wyglądu całych okazów drzew i krzewów, określano także miejsce usytuowania kwiatów w koronie drzewa, a poprzez to ich widoczność.

Wielkości kwiatów określane były przy użyciu standardowej miarki milimetrowej i uwzględniały zarówno długości, jak i szerokości pojedynczych kwiatów a także tworzonych przez nie kwiatostanów (np. u sosny *Pinus*). W przypadku kwiatów męskich pomiary wykonywane były tuż przed rozpoczęciem pylenia, gdy kwiaty były już dobrze rozwinięte i mocno wybarwione, ale ich powierzchnia pozostawała mocno zwarta. Wraz z początkiem pylenia następowało bowiem jej rozluźnienie, czemu towarzyszyło znaczne wydłużanie się kwiatów i wyraźna zmiana ich kształtów. W przypadku kwiatostanów żeńskich mierzono okazy dobrze rozwinięte o rozluźnionych jeszcze i odstających od siebie łuskach.

Wspomniane wyżej barwy poszczególnych kwiatów określone zostały poprzez ich odniesienie do karty wzorców barw TGL (TGL Farbenkarte) (Zeugner 1965 b). Jak wskazuje Zeugner karta ta została uznana za elementarno-estetyczny, podstawowy system barw. Opiera się ona na międzynarodowych podstawach kolorymetrii wprowadzonych przez CIE, oraz na wskaźnikach Helmholtza, a także na katalogach barw i systemach Ostwalda, Baumann-Prasego i Munsella.

Kształty kwiatów określano poprzez porównanie z popularnymi bryłami geometrycznymi i od ich nazw opisywano jako: kuliste, elipsoidalne, cylindryczne i stożkowate. Ponadto dla kwiatów poszczególnych gatunków roślin iglastych obliczano stosunek ich wysokości h do średnicy $\varnothing$. Otrzymane w wyniku tego wartości pozwoliły wyróżnić przedziały liczbowe przyporządkowane określonym kształtom kwiatów.

Kwiaty opisywano również pod względem liczebności ich występowania. W związku z tym wyróżniano kwiaty pojedyncze, nielicznie występujące na gałązkach, oraz kwiaty pojawiające się masowo. O kwiatkach pojedynczych pisano, gdy wyrastały na gałązkach sporadycznie, po jednym lub po kilka sztuk i w związku z tym nie miały możliwości tworzenia na drzewach barwnych plam. O kwiatkach masowo występujących pisano wówczas, gdy występowały na gałązkach bardzo licznie, w ilości kilkunastu-kilkudziesięciu sztuk, na skutek czego były dobrze widoczne nawet z większych odległości, a obserwowane wówczas zlewały się ze sobą dając efekt chwilowej zmiany właściwej barwy drzewa.

Prowadzone obserwacje dotyczyły także zmienności kwiatów roślin iglastych w czasie ich istnienia: od momentu wyłonienia się spośród łusek pąkowych, poprzez rozkwitanie, aż do ich usychania i opadania, lub dojrzewania i przekształcania się w szyszki, szyszkogagody czy nasiona w osnówkach. Spośród następujących po sobie etapów rozwojowych kwiatów próbowano wyodrębnić ten, w którym prezentowały się one najbardziej atrakcyjnie.

Zaobserwowane zjawiska utrwalano za pomocą aparatu fotograficznego. W trakcie badań wykonano liczną dokumentację fotograficzną obiektów. W niniejszej pracy zamieszczono 76 zdjęć, z których 62 to zdjęcia własne autorki. Stały się one ilustracją przedstawionych opisów kwiatów.

Obserwacje czasu, w którym kwiaty rozkwitały i przekwitały pozwoliły na określenie orientacyjnych terminów zakwitania i długości okresów kwitnienia. Dzięki temu możliwe było ustalenie przez jak długi czas kwiaty pozostawały atrakcyjne, a kwitnące drzewa można było uznawać za ozdobne. Za początek kwitnienia przyjęto czas, w którym kwiaty zaczynały się wyłaniać spośród okrywających je początkowo łusek pąkowych. Rozchylaniu się tychże łusek towarzyszyło ukazywanie się specyficznych dla poszczególnych kwiatów kształtów. W tym też okresie dobrze widoczne i intensywne były również właściwe im barwy, dzięki czemu rozpoznanie początków kwitnienia nie stanowiło trudności. Niedługo potem można było zaobserwować rozluźnianie się struktury kwiatów męskich i wysypywanie pyłku, oraz rozchylanie łusek nasiennych w kwiatostanach żeńskich. Za koniec okresu kwitnienia dla kwiatów męskich przyjmowano czas, w którym kończyło się wysypywanie pyłku, czemu towarzyszyło zasychanie kwiatów i wyraźna zmiana w ich zabarwieniu. Znacznie trudniej było określić koniec kwitnienia dla kwiatostanów żeńskich. Związane z tym zmiany wyglądu kwiatostanów w wielu przypadkach były mało wyraziste. Obserwacje kwiatostanów jakie prowadzone były w czasie badań terenowych pozwoliły przyjąć za etap kończący kwitnienie czas, w którym widać było wyraźną zmianę w ich wyglądzie. Mogła być ona związana np. z rozrastaniem się poszczególnych elementów składowych (nabieranie mięsistości przez kwiatostany żywotnika zachodniego *Thuja occidentalis*), zamykaniem się rozchylonych wcześniej łusek nasiennych (widoczne np. u jodeł *Abies*), czy zmianą wzajemnych proporcji łusek nasiennych i wspierających

(np. w kwiatostanach modrzewia europejskiego *Larix decidua*). W wielu przypadkach towarzyszyła temu również zmiana odcienia i intensywności zabarwienia. Ponadto u niektórych roślin iglastych następowała dobrze widoczna zmiana w ustawieniu kwiatostanów na gałązkach, np. u większości świerków *Picea* przechodziły one z początkowo stojących w zwisające, co też było wyraźnym i łatwym do odczytania sygnałem zachodzących przemian. Zarówno początek, jak i koniec okresu kwitnienia oceniany był na tych samych osobnikach drzew i krzewów iglastych. Wiązało się to z niewielkimi (1 - 2-dniowymi) różnicami rozkwitania i przekwitania osobników danego gatunku rosnących w różnych warunkach siedliskowych objętego badaniem terenu.

1.3.3. Badanie dystansów widoczności kwiatów

Dla poszczególnych okazów drzew i krzewów iglastych dokonywano również pomiarów odległości z jakich wykształcane przez nie kwiaty były widoczne. Za takie przyjmowano dystanse, z których widać było zarówno charakterystyczne kształty (zarysy) kwiatów, jak i ich barwy, bez wnikania w szczegóły budowy tworzących je elementów. Dla niektórych obficie kwitnących okazów oceniano również odległość z jakiej widzialna była zmiana barwy korony spowodowana obecnością kwiatów. Odległości mierzone były od obwodowych części korony drzewa. Pomiarów dokonywano metodą liczenia kroków, w której po wcześniejszych, wielokrotnych obliczeniach przyjęto średnio, że 1 krok = 0,71 m. Dystanse widoczności kwiatów drzew i krzewów iglastych określane były w oparciu o podobne pomiary sporządzone wcześniej w celu ukazania postrzegania struktury i pokroju drzew i krzewów przez Jana Rylke i Beatę Gawryszewską (1999). Powyższe badania przeprowadzone zostały dla 28 gatunków. Dla każdego z nich sporządzono od 2 do 14 pomiarów. Łączna ilość pomiarów wyniosła 364, w tym 207 pomiarów dotyczyło dystansów widoczności pojedynczych kwiatów, zaś 157 odnosiło się do widoczności zmiany zabarwienia spowodowanej masowym kwitnieniem.

1.3.4. Ocena estetyczna kwiatów

Ocena kwiatów roślin iglastych pod względem estetycznym została przeprowadzona w oparciu o zaproponowaną przez Władysława Stróżewskiego (1986) ocenę dzieła sztuki, w którym to autor rozróżnia trzy rodzaje wartości: artystyczne, estetyczne i nadeestetyczne. Wartościami artystycznymi w przypadku kwiatów będących elementem przyrody są cechy fizjonomiczne wynikające z ich budowy. Cechy te badane były z wykorzystaniem metod opisanych w podrozdziale „Badanie kwiatów” (1.3.2.). Drugi rodzaj wartości stanowią wartości estetyczne. W niniejszej pracy ich ocena przeprowadzona została z wykorzystaniem metody oceny piękna scenerii SBE (*scenic beauty estimation*). Metodę tę opracowano w Stanach Zjednoczonych w latach 70. (Daniel, Boster 1976). Pierwotnie stosowana była przy ocenie fragmentów krajobrazu predestynowanych do ochrony w postaci parków krajobrazowych. Metoda SBE sprawdzona została również w warunkach Polski. Wykorzystywano ją tu zarówno do oceny odbioru estetycznego krajobrazu otwartego, parków (Rylke J., Gąsowska

M., 2009), jak również rzeźb (Rylke, Krug 2008). Ze względu na to, że dotychczasowe zastosowania metody SBE do oceny nie tylko krajobrazów, ale także znacznie mniejszych ich elementów przynosiły zadawalające efekty, w pracy tej wykorzystano ją do oceny kwiatów.

Trzecim rodzajem wspominanych wcześniej wartości są wartości nadestetyczne. Dla ich określenia przeprowadzone zostało rozpoznanie i ocena znaczenia, jakie na przestrzeni dziejów – aż do czasów współczesnych wiązane było z roślinami iglastymi. W badaniu prowadzonym z wykorzystaniem metody SBE wyodrębnia się trzy główne etapy:

1. Przygotowanie zestawu przezroczy reprezentatywnych dla wyglądu poddanej ocenie jednostki krajobrazowej.
2. Pokazanie przezroczy i poddanie ich ocenom obserwatorów.
3. Oszacowanie, obliczenie ocen obserwatorów (Rylke 2009).

W przeprowadzonym badaniu wyglądu estetycznego kwiatów roślin iglastych wykorzystano przedstawiające je fotografie. Zdjęcia zostały podzielone na zestawy reprezentujące poszczególne rodzaje. W ich ramach wyodrębniono dodatkowo kwiaty męskie i kwiatostany żeńskie. Każdy utworzony w ten sposób zestaw zawierał od 3 do 9 zdjęć. Następnym krokiem było poddanie fotografii ocenie obserwatorów. Wykorzystano tutaj 10-punktową skalę metody SBE, w której 10 punktów oznacza najwyższą ocenę estetyczną badanego obiektu, zaś 1 punkt ocenę najniższą. Punktacja wpisywana była w specjalnie do tego celu przygotowane formularze. Kolejnym etapem była standaryzacja wyników według wzoru: $Z_{ij} = (R_{ij} - R_j)/s_j$, w którym Z_{ij} oznacza wystandaryzowany wynik dla i -tej oceny obserwatora „ j ”; R_{ij} to i -ta ocena obserwatora „ j ”; R_j oznacza średnią wszystkich ocen obserwatora „ j ”; zaś s_j jest odchyleniem standardowym wszystkich ocen obserwatora „ j ” (Daniel, Boster 1976). Uśrednione i wystandaryzowane wyniki zestawiono w formie tabelarycznej i przedstawiono graficznie na wykresie.

Dla obiektywnego określenia estetyki kwiatów przeprowadzone zostały 4 serie badań, w których łącznie wzięło udział 49 osób. W trzech pierwszych seriach uczestniczyli studenci I roku architektury krajobrazu Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II. Czwarta grupa oceniających składała się z osób zróżnicowanych zarówno wiekowo, jak i pod względem zawodowym.

1.3.5. Kryterium wyboru najpiękniej kwitnących drzew i krzewów iglastych

Przy wyodrębnianiu grupy roślin iglastych najbardziej atrakcyjnych ze względu na wykształcane kwiaty brano pod uwagę zarówno wygląd zewnętrzny pojedynczych kwiatów, jak również te ich cechy, które miały wpływ na ich dobrą widoczność. O atrakcyjnym wyglądzie kwiatów decydują głównie ich wielkości, barwy i kształty. Zdaniem Agnieszki Jewdokimow i Piotra Mądrzyckiego (2007) [online], którzy prowadzili badania z zakresu estetyki roślin „barwa kwiatu (najlepiej fioletowa, fioletowo-niebieska, lub czerwona), wielkość, oraz kształt rośliny to trzy najważniejsze właściwości estetyczne, które mogą mieć wpływ na ich postrzeganie”. Autorzy twierdzą również, że powyższe dane są zbieżne z danymi z literatury ogrodniczej. Im rozmiary kwiatów są większe, tym łatwiej dostrzegalne są zarówno szczegóły ich budowy ze-

wewnętrznej, jak i inne, wspomniane wcześniej i decydujące o atrakcyjności cechy. Przy rozpatrywaniu pojedynczych kwiatów za atrakcyjne przyjmowano w pracy te barwy, które są zdecydowane, czyste, nie złamane odcieniem szarym, lub brązowym. Wyraźnie odcinają się one od zabarwienia igieł i pędów, dzięki czemu przy oglądaniu z bliska są również dobrze widoczne. Wydaje się przy tym, że nie muszą to być barwy mocne, równie efektowne mogą być bowiem kwiaty czerwone, jak i żółte, czy białe.

Ważny dla wyglądu pojedynczych kwiatów jest także ich oryginalny kształt. Za bardziej atrakcyjne uznawane były kwiatostany żeńskie wielu rodzajów, np. jodeł *Abies*, świerków *Picea*, modrzewi *Larix*, czy daglezi *Pseudotsuga*, cechujące się znaczną złożonością budowy, która odzwierciedlała się nietypowymi kształtami, za nieco mniej atrakcyjne uznawano z kolei kwiaty męskie wspomnianych rodzajów o prostszej budowie.

Bardzo istotne przy dokonywaniu całościowej oceny kwitnących drzew i krzewów były z kolei te ich cechy, które przyczyniały się do dobrej widoczności kwiatów. Tutaj więc za ważne uznawano ponownie wielkości kwiatów, intensywne barwy, a także dużą liczebność występowania, oraz usytuowanie w zasięgu wzroku. W tym przypadku za najważniejsze uznawane były barwy intensywne i zdecydowanie ciemniejsze: czerwone, karminowe, purpurowe, fioletowe i fioletowo-niebieskie. Znacząca okazała się także duża liczebność występowania kwiatów, która nawet przy ich niewielkich rozmiarach, w połączeniu z intensywnym zabarwieniem wyraźnie wpływała na zmianę wyglądu poszczególnych drzew i krzewów. Za wielce istotne uznane zostało również osadzenie kwiatów na niewielkich wysokościach, np. na niskich gałązkach dużych drzew, lub na wierzchołkach osobników najmłodszych i jeszcze niewysokich (1-3-metrowych). Pozwalało ono bowiem na łatwe ich dostrzeżenie i dawało swobodny do nich dostęp.

1.3.6. Badanie dekoracyjnego oddziaływania kwiatów roślin iglastych w porównaniu z kwiatami drzew i krzewów liściastych

Dla określenia pozycji kwitnących drzew i krzewów iglastych w parkach i ogrodach posłużono się ponownie metodą SBE, która została opisana w rozdziale „Ocena estetyczna kwiatów” (1.3.4.). Tym razem piękno kwiatów roślin iglastych badano zestawiając je z kwiatami popularnych drzew i krzewów liściastych. Wytypowane do badania gatunki liściaste były roślinami kwitnącymi w tym samym okresie co drzewa i krzewy iglaste, cechowała je także zróżnicowana atrakcyjność wytwarzanych kwiatów (wg oceny autorki pracy).

Opisywane badanie zostało przeprowadzone w dwóch seriach. Łącznie uczestniczyło w nim 24 osoby. W serii pierwszej udział wzięli studenci I roku architektury krajobrazu Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II, zaś w drugiej osoby zróżnicowane pod względem wiekowym i zawodowym.

Przy określaniu znaczenia kwitnących roślin iglastych dla parków i ogrodów nie można zapomnieć o tym, że podstawowym walorem większości z nich jest zimozieloność. Dzięki niej pozostają ozdobne przez cały rok. Wyrastające na nich kwiaty stają się dodatkowym walorem. Zmiany wywoływane ich obecnością, nawet gdy są dobrze

widoczne, pozostają łagodne. Odróżnia to mocno drzewa i krzewy iglaste od kwitnących wiosną gatunków liściastych, u których zmiany związane z pojawianiem się liści, a także początkiem i końcem kwitnienia są zazwyczaj bardzo gwałtowne.

Za szczególnie ważne uznawane były w pracy również te gatunki roślin iglastych, u których atrakcyjne i dobrze widoczne kwiatostany żeńskie przekształcały się na oczach obserwatorów w dojrzałe szyszki. Pierwotna postać kwiatostanów w trakcie tego procesu ulegała zmianie przejawiającej się choćby zanikaniem intensywnych barw na rzecz koloru brązowego, ale też zwiększaniem się ich rozmiarów. Delikatne początkowo łuski ulegały przy tym drewnieniu, co znacznie podnosiło trwałość powstających szyszek. W wielu przypadkach one również stanowiły ozdobę drzew a łączny okres ich obecności na gałązkach (od etapu pączków kwiatowych do dojrzałych szyszek) ulegał znacznemu wydłużeniu.

Zgodnie z twierdzeniem Jana Rylke i Anny Długozimej (2009) piękno krajobrazu powinno być oceniane zarówno w oparciu o teorię wartości estetycznych, jak i percepcję dzieła sztuki. W związku z tym ukazane w pracy przykładowe możliwości zastosowania kwitnących drzew i krzewów iglastych w terenach zieleni odniesione zostały do wspomnianych wcześniej trzech płaszczyzn oddziaływania dzieła sztuki, jakie wyróżnił Władysław Stróżewski (1986).

1.4. Kwiaty roślin iglastych. Literatura przedmiotu

Punktem wyjścia w podejmowanych badaniach kwiatów roślin iglastych były dane zawarte w literaturze botanicznej ze szczególnym uwzględnieniem pozycji dendrologicznych. Dostępne w ramach tych dziedzin podręczniki podają szczegółowe informacje dotyczące budowy kwiatów u roślin należących do gromady *Gymnospermae* i pełniących przez nie funkcji (Jasnowska i in. 1995, Szweykowska, Szweykowski 2004 a, b, Rodkiewicz 1984). Zawierają też opisy wyglądu poszczególnych części składowych kwiatów, ich ułożenia, często również ilości w jakiej występują. Opisy te są oparte na przykładzie jednego lub kilku gatunków i zazwyczaj jako nieistotny traktują wygląd zewnętrzny kwiatów oraz ewentualny wpływ jaki swoją obecnością mogą wywierać na wygląd kwitnących drzew i krzewów.

Przewodniki i podręczniki dendrologiczne charakteryzujące drzewa i krzewy iglaste często również niewiele miejsca poświęcają wykształcanym przez nie kwiatom. Niekiedy są one z założenia, celowo pomijane (Kubus 2005). W innych przypadkach podawane informacje są ogólnikowe i zdawkowe, czasem ograniczone np. do rozróżnienia ich rodzajów (męskich i żeńskich), miejsca usytuowania na drzewach i kierunkach wzrostu (Seneta, Dolatowski 2008), w innych przypadkach skupiają się na szczegółach budowy wewnętrznej (Białobok 1975, Przybylski 1977). Opisy te nie charakteryzują kwiatów pod względem kształtów, czy barw, jak również nie uwzględniają różnicowania gatunkowego ich postaci.

Pewną grupę w opisywanej literaturze tworzą przewodniki do oznaczania roślin, które dla pojedynczych gatunków mogą zawierać krótkie informacje dotyczące kwiatów, zobrazowane czasem dodatkowo zamieszczonymi rysunkami. Rysunki te: czarno-białe lub kolorowe, zawsze dodatkowo uzupełniają przedstawiony w tekście obraz kwiatów (Mowszowicz 1979). Dostępne są też przewodniki, w których wszystkie

uwzględnione gatunki posiadają opis kwiatów opatrzony ich zdjęciem lub rysunkiem (Bachofer, Mayer 2007). Przekazywane za ich pomocą informacje pozostają jednak krótkie, niepełne i w dalszym ciągu nie poruszają kwestii wyglądu estetycznego kwiatów, ani też kwitnących drzew i krzewów, a tworzony przez nie obraz przedstawia je jako wytwory niegodne większego zainteresowania.

Wśród przeanalizowanych pozycji literatury znalazły się też takie, które w odróżnieniu od poprzednich zawierały charakterystykę wyglądu kwiatów, ich kształtów, wielkości, barw lub wzajemnych proporcji tworzących je części składowych. W niektórych przypadkach ukazywały je nawet jako ozdobne elementy drzew i krzewów iglastych. Niestety opisy te dotyczyły przeważnie wybranych gatunków spośród większej ilości roślin przedstawionych w opracowaniu (Kostrakiewicz 1963, Hryniewicz-Sudnik i in. 1995), lub też ograniczały się do poziomu rodzajów pomijając większą część przedstawionych gatunków (Bugala 2004, Waźbińska i in. 2008). Uznawane były jednak za istotne przy tworzeniu całościowego obrazu kwiatów roślin iglastych nawet wówczas, gdy znajdowały się w nich jedynie pojedyncze wzmianki dotyczące ich wyglądu (Bugala 2000, Farjon 2008).

Znacznie bardziej dokładny obraz kwiatów tworzony był wówczas, gdy niepełne nawet opisy, ograniczające się jak w przykładach powyższych do określenia ich barw czy wielkości, ilustrowane były załączonymi, kolorowymi fotografiami kwiatów poszczególnych gatunków roślin iglastych. Wspomniane i często liczne zdjęcia kwiatów zawierały się w opacowaniach autorów takich jak: Eisenreich 1996, Remsrola 2010 a, b, c [online], Bryant 2010 [online] ale też w: Online-Datenbank für Bäume und Sträucher 2004-2010 [online] i The Gymnosperm Database 2009 [online]. Dostarczały one istotnych informacji o kształtach kwiatów, ich zabarwieniu, wyglądzie estetycznym, czasem także liczebności występowania, nawet wówczas, gdy nie były opatrzone charakteryzującym je tekstem. Prawie wyłącznie za pomocą fotografii Adrian Bloom (2002) pokazał w swojej publikacji stopniowy rozwój kwiatów przechodzących od stanu pączków do kwiatów dojrzałych i pyłących. Tym samym autor przedstawił zmieniający się wygląd tychże kwiatów na poszczególnych etapach rozwojowych.

Przedstawione w pracy badania znaczenia estetycznego kwiatów roślin iglastych oraz miejsca, jakie ze względu na nie mogą zajmować w terenach zieleni, zostały oparte na artykule Władysława Stróżewskiego: „Wartości estetyczne i nadestetyczne” (1986) traktującego na temat oceny estetycznej dzieła sztuki. Podobna tematyka poruszana była też m.in. we wcześniejszej publikacji Romana Ingardena (1966), na której bazuje również Stróżewski. Dane dotyczące sposobu postępowania przy wykonywaniu ocen estetycznych terenów zieleni w szczegółowy sposób przedstawione są w publikacji dotyczącej metody SBE (Daniel, Boster 1976). Opisy metody i wyniki wykonywanych w oparciu o nie badań znajdują się też w publikacjach dotyczących ocen krajobrazów lub ich elementów prowadzonych na terenie Polski (Gąsowska 2009, Rylke 2009, Rylke, Gąsowska 2009, Schwerk i in. 2009, Rylke, Krug 2008). W przeanalizowanej literaturze brakowało pozycji dotyczących ocen estetycznych samych kwiatów i metod ich wykonywania. Autorami przedstawiającymi w swoim artykule podobne treści są Agnieszka Jewdokimow i Piotr Mędrzycki (2007) [online]. Poruszają oni temat atrakcyjności roślin rodzimych pod kątem takich cech jak np.

barwy kwiatów, ich wielkości, zapachów i kształtów, ale też barwy liści, czy łatwości pielęgnacji roślin.

Wśród prześledzonych pozycji niewiele było też do opisów poruszających kwestię piękna kwiatów wytwarzanych przez drzewa i krzewy iglaste. Jednym z autorów, który kwiaty te uważa za niezwykle interesujące i jako takie przedstawia w swoich publikacjach jest Adam Marosz (2006 a, 2006 b). Podaje on zróżnicowanie barw, jakie występują u kwiatów roślin iglastych i ukazuje je jako elementy o dużej dekoracyjności. Dodatni wpływ kwiatów na wygląd drzew i krzewów iglastych podkreślają też w swoich opracowaniach Stefan Buczacki (1999), Piotr Syga (2008) [online], Ed Remsro-la 2010 a, b, c [online], Kate Bryant (2010) [online].

Zarówno w analizowanej literaturze, jak i na stronach internetowych sporadycznie pojawiały się opisy szyszek, które odnosiły się do wytworów młodych, delikatnych i intensywnie wybarwionych (Phillips 2006, Mynett, Tomżyńska 1999, Syga 2008 [online], Czyżak 2006 [online]). W niniejszej pracy były one uznawane za kwiaty, w związku z czym wykorzystywano również dostarczane przez nie treści.

Literatura dotycząca projektowania terenów zieleni i polecająca roślinność, która może być w nich wykorzystana, podobnie jak pozycje wcześniejsze, niewiele miejsca poświęca kwiatom roślin iglastych. Poradniki i przewodniki dotyczące drzew i krzewów iglastych oraz możliwości ich stosowania podkreślają głównie ich pokroje, barwy, wygląd igieł lub łusek okrywających pędy, interesującą korę, niekiedy przedstawiają także ich dojrzałe szyszki, całkowicie przy tym pomijając kwiaty (Wilson 2005, McInde 2008, Spencer-Jones 2008, Majorowski 2002, 2010). Zdarza się też, że nawet jeśli autorzy opisujący dekoracyjne cechy roślin iglastych nie wymieniają wśród nich kwiatów, to jako ilustracje zamieszczają ich atrakcyjnie kwitnące gałązki (Frazik-Adamczyk 2002, Mojzisek 2006). Taki sposób postępowania stanowi świadectwo dodatniego odbioru kwiatów jako elementów ozdobnych.

W najnowszych opracowaniach zaczynają pojawiać się nieliczne informacje o gatunkach lub odmianach obficie obradzających dobrze widoczne kwiaty. Rośliny te opisywane są jako interesujące i godne polecenia do nasadzeń w parkach i ogrodach (Zajac 2007 [online], Zajac 2001, Bloom 2002, Filipczak i in. 2003, Lasota 2008, Phillips 2006). Dotyczące ich dane pozostają jednak w opracowaniach sporadyczne. Brakuje pozycji, które opisywałyby rośliny iglaste pod kątem wytwarzanych kwiatów, ich zróżnicowania estetycznego, widoczności i in. Pojawiające się na ich temat informacje zazwyczaj są niepełne i przypadkowe.

Niewielka ilość miejsca jakie poświęcają kwiatom przeanalizowane opracowania rekompensowana jest coraz większą liczbą przedstawiających je fotografii. Bogatym ich źródłem jest Internet (m.in. Crellin 2007 [online], Horak 2008 [online], Online-Datenbank für Bäume und Sträucher 2004-2010). Zamieszczane w sieci zdjęcia wykonane są często przez przypadkowych fotografów, nie zawsze opisane, niekiedy nawet nie opatrzone nazwą gatunku z którego pochodzą. Oddają jednak wygląd kwiatów drzew i krzewów iglastych i zazwyczaj przedstawiają je jako interesujące i piękne. Zwiększają też świadomość ich istnienia i dają możliwość własnej oceny wyglądu, jednocześnie obrazując duże zainteresowanie tematem.

1.5. Kwiaty roślin iglastych. Nazewnictwo

Ze względu na dużą różnorodność i dowolność nazywania organów generatywnych roślin iglastych, jakie istnieją w dostępnych w literaturze opisach, w pracy nazywane są one ogólnie kwiatami roślin iglastych. Przy bardziej szczegółowym podejściu organy żeńskie opisywane są jako kwiatostany żeńskie (lub kwiaty żeńskie w przypadku cisa *Taxus*), zaś męskie – jako kwiaty męskie. Nazewnictwo takie zostało przyjęte za Alicją Szweykowską i Jerzym Szweykowskim (2004 a) i jest zgodne z terminologią botaniczną. Jedynie w przypadku sosen *Pinus* utworzone z kwiatów układy złożone nazywane są kwiatostanami męskimi.

Przedstawiona w niniejszej pracy charakterystyka kwiatów męskich, dla przybliżenia ich właściwego wyglądu zawiera też inne sformułowania, np. „kotkowaty”. Związane jest to z podobną nieco budową kwiatów męskich do kwiatostanów typu kotka (baza), definiowanych jako „typ kwiatostanu groniastego o wiotkiej zwisającej osi, na której są osadzone kwiaty bez szypułek; np. u wierzby, leszczyny, topoli” (Petrozolin-Skowrońska 1996). Poza tym dla przybliżenia kształtów kwiaty opisywane są one również jako okrągławe, elipsoidalne, cylindryczne, itd.

W odniesieniu do kwiatostanów żeńskich roślin iglastych analogicznie w opisach używany jest zwrot „szyszeczkowaty”, czyli wyglądem przypominający małą szyszkę. Sama szyszka traktowana jest zaś jako wytwór w pełni ukształtowany i zawierający na zdrewniałych łuskach nasiennych dojrzałe nasiona. Ponadto podobnie jak w przypadku kwiatów męskich, tak i tu używane będą dodatkowo zwroty: okrągławy, jajowaty, itd.

Nazewnictwo organów generatywnych roślin iglastych *Gymnospermatophyta* stosowane w literaturze jest dość niejasne i zarazem niejednolite. Podczas gdy u roślin okrytonasiennych *Angiospermatophyta* są nimi po prostu kwiaty, tu określenie to nie jest do końca adekwatne.

Niektórzy autorzy organy generatywne roślin iglastych określają mianem „szyszka” lub „strobilus”, przy czym terminy te mogą być używane zamiennie, lub też jako „strobilus” określane są twory o luźnym układzie sporofili, zaś mianem „szyszka” twory o układzie bardzo zwartym. W innym przypadku termin „strobilus” odpowiada układom zbudowanym z osi i jednego zalążka (jak u cisa *Taxus*), zaś „szyszka” pozostałym (Rodkiewicz 1984).

W różnych opisach bardzo często męskie organy generatywne nazywane są „kotkami”, „baziami”, a żeńskie: „szyszeczkami”, „szyszkami”. Jednak wspomniane „szyszeczki”, czy „szyszki” (a zwłaszcza te drugie), zdaniem Bohdana Rodkiewicza (1984) „słusznie kojarzą się nam przede wszystkim z dużymi, żeńskimi szyszkami roślin iglastych”, w których widoczne nie są sporofile, a masywne, zdrewniałe łuski nasienne, na nich zaś nie spoczywają zalążki, a gotowe już do kietkowania i rozwoju nasiona (Bloom 2002). Przy używaniu takiej nazwy trudno jest więc odróżnić, czy mamy do czynienia z dojrzałą już szyszką, czy też z tworem dopiero co wykształconym, o delikatnych i często intensywnie zabarwionych łuskach.

W terminologii botanicznej nazwy organów związanych z rozmnażaniem roślin są nadane dawno i można je uznać za tradycyjne. Nazwy te są również powszechnie przyjęte. I tak w przypadku kwiatów męskich pędy zarodnikonośne nazywane są po prostu

„kwiatami”, mikrosporofile – „pręcikami”, a znajdujące się na nich mikrosporangia – „woreczkami pyłkowymi” (Szweykowska, Szweykowski 2004 a).

Szyszkę żeńską dawniej uważano za pojedynczy kwiat, co równałoby się pojedynczemu sporofilostanowi, czy megastrobilowi. Dziś przyjmuje się raczej, że jest ona zbiorem strobili, czyli „strobilostanem”, czy „kwiatostanem”, który w wyniku dalszego rozwoju stanie się właściwą szyszką. W przypadku organów żeńskich kwiatem (strobilem) jest tylko pojedyncza łuska nasienna z zalążkami. Przylegająca do niej, lub zróżnietą z nią łuska wspierająca, która pełni funkcje ochronne może być uważana za odpowiednik przysadki (liścia przykwiatowego) (Szweykowska, Szweykowski 2004 a).

Nieco bardziej skomplikowana sytuacja pojawia się także w przypadku męskich kwiatów sosen *Pinus*, które przeważnie zebrane są w bardziej złożone twory. W ich skład wchodzi kilka lub kilkanaście pojedynczych kwiatów, a całość może być tu uznana za strobil złożony. Takie całe twory kwiatowe nazywane są również kwiatostanami męskimi, lub kłosowatymi kwiatostanami męskimi.

W literaturze anglojęzycznej problem nazewnictwa wydaje się nie istnieć. Żeńskie organy generatywne funkcjonują tam jako „female flowers” (kwiaty żeńskie), zaś męskie organy generatywne jako „male flowers” (kwiaty męskie).

W publikacjach dotyczących drzew i krzewów iglastych odnośnie nazewnictwa panuje dosyć duży nieporządek. Niekiedy ich autorzy używają jednocześnie różnych nazw dla określenia męskich i żeńskich tworów generatywnych. Adam Marosz w książce zatytułowanej „Drzewa i krzewy iglaste” (2006) opisując kwiatostany żeńskie nazywa je kwiatami żeńskimi, a tuż obok czytamy o tym, że „tworzące się wiosną szyszki mają przeróżne barwy od zielonych, przez szarozielone do granatowych, takie barwy są charakterystyczne głównie dla jodeł i świerków, natomiast niedojrzałe szyszki sosen są przeważnie zielone”. Do końca nie wiadomo z przytoczonego fragmentu, czy autorowi chodzi właśnie o kwiatostany żeńskie, czy też o już rozwijające się, ale jeszcze niedojrzałe szyszki? Wydaje się, że raczej o to drugie, ponieważ żeńskie kwiatostany sosen są przeważnie czerwone lub bordowe, a barwa zielona jest właściwa dla niedojrzałych jeszcze szyszek.

Autor powyższej publikacji pisze także ogólnie o roślinach iglastych, u których „na krótkopędach tworzą się najczęściej kwiatostany męskie, oraz szyszki,” ale możemy też przeczytać o kwiatostanach żeńskich u świerka, kwiatostanach żeńskich u jodeł, czy też o kwiatach męskich i żeńskich jodeł.

W innej publikacji tego autora zatytułowanej „Kartowe drzewa i krzewy iglaste” (2006) spotykamy się z tym, że u sosny „kwiatostany męskie zebrane są w drobne, kuliste skupiny u nasady wyrastających pędów,” co też jest błędne, ponieważ tutaj kwiatostany męskie są już tworami złożonymi i mogłyby być same nazywane ewentualnie skupinami, chyba że autor kwiatostanem nazywa pojedynczy kwiat męski?

Kolejny przykład niejednołitego nazewnictwa stanowić może przedstawiona w publikacji Roberta Dzwonkowskiego pt. „Rośliny chronione w Polsce” (1998) ilustracja gałązki kosodrzewiny z kwiatostanem męskim opisana jako gałązka z kwiatem męskim, czy też opis cisa, zgodnie z którym „kwiaty męskie z żółtym pyłkiem zebrane w kotki są osadzone od spodu gałązek”, podczas gdy to właśnie cała kulistego kształtu kotka jest kwiatem, a nie pojedynczy pręcik jak należałoby tutaj uznać.

Przytoczone wyżej przykłady ukazują brak jednoznaczności przy nazywaniu organów generatywnych drzew i krzewów iglastych, co powoduje niejednokrotnie trudności w interpretacji myśli autorów.

1.6. Estetyka. Wartości estetyczne a uroda roślin

Estetyka jest to „nauka o pięknie i o tym co piękne”, nauka, która zajmuje się „ujmowaniem i ocenianiem czegoś w aspekcie piękna” (Podsiad 2000). Samo piękno postrzegane było jako coś przysługujące bytowi, jednakże aż do XVIII wieku nie została mu poświęcona żadna dyscyplina. Dopiero w 1750 roku niemiecki filozof Aleksander Baumgarten (Tatarkiewicz 2001 b) wydał swoje dzieło zatytułowane „Aesthetica” i od tego momentu zaczyna się rozwijać estetyka jako nauka (Jaroszyński 1990). Według Baumgartena estetyka miała zajmować się „percepcją, poznaniem zmysłowym, ustępującym doskonałości poznaniu racjonalnemu; ta percepcja właśnie dotyczy tego, co piękne” (Stępień 1986).

Rozumienie estetyki ewoluowało. Jako pierwsza pojawiła się estetyka w sensie wąskim, która uważana była za teorię wartości i przeżyć związanych tylko i wyłącznie ze sztuką. Piękno dotyczy tu samych dzieł sztuki. W tak rozumianej estetyce o pięknie natury mówić można jedynie wtedy, gdy zostanie ona przetworzona i przedstawiona w formie dzieła sztuki. Piękno rozumiane jest bowiem jako wartość duchowa i jako takie nie może być przypisywane realnie istniejącej rzeczywistości (Jaroszyński 1992).

W estetyce przez długi czas uznawane było tylko piękno odnoszące się do sztuki, ponieważ cała jego historia dokumentowana była od początku właśnie dziełami sztuki. To artyści i poeci od stuleci opowiadali o tym, co według nich było piękne i dawali tego przykłady, które zachowały się do dziś (Eco 2005). Dzięki nim wiemy również, że kanony piękna poszczególnych epok różnią się od siebie, nie są też jednoznaczne. Piękno się nie zmieniało, ale na przestrzeni wieków różnie było rozumiane, zależało w dużym stopniu od sposobu postrzegania, panującej mody, kultury, a także od osobniczej wrażliwości poszczególnych ludzi (Gołaszewska 1984).

Nie wszyscy filozofowie zgadzali się z przedstawionym powyżej pojmowaniem estetyki. Przykładem może tu być choćby przedstawiciel filozofii ducha, profesor Sorbony (XX w.) Etienne Souriau (Tatarkiewicz 2001 c), który „wnosi postulat porzucenia przedmiotu estetyki (...) i zachęca do studiowania pasjonującego piękna natury”, czy też Mikel Dufrenne, który „wskazuje, że w estetyce niesłusznie zapomina się o tym, że i w naturze jest piękno” (Jaroszyński 1990). Nie można twierdzić, iż natura nie jest piękna, a piękno dotyczy tylko i wyłącznie dzieł sztuki. Nie jest to zgodne z naszym doświadczeniem, ponieważ „każdy człowiek znajduje upodobanie w pięknie natury” (Jaroszyński 1990). Roman Ingarden (1981) obok stanowiska, w którym przedmiotem estetyki jest dzieło sztuki i człowiek z nim się stykający wyodrębnia jeszcze drugie, poświęcone na równi przyrodzie i dziełom sztuki, które są wytworami człowieka.

Dzięki powyższym postawom pojawia się w filozofii tzw. szerokie rozumienie estetyki, w którym obok wartości i przeżyć związanych ze sztuką dopuszczane są także te, które wiążą się z naturą (Vesey, Foulkes 1997). Słowo „natura” często zastępowane jest słowem „przyroda”. Przyroda z kolei „to całokształt rzeczy i zjawisk tworzący wszech-

świat (bez wytworów pracy ludzkiej); ziemia, woda i powietrze wraz z żyjącymi na nich i w nich roślinami i zwierzętami, włącznie z człowiekiem" (Zięba 2008). Czymś oczywistym jest dostrzeganie piękna w przyrodzie i zachwycanie się nim. Ludzie wyjeżdżają w góry, nad morze, do pobliskiego lasu, czy na łąkę, sadzą kwiaty w ogrodach i na balkonach, wszystko po to, by móc podziwiać cuda natury i obcować z tym, co piękne. Z doświadczenia wiemy, że nie trzeba natury przenosić na papier, czy płótno, by się nią zachwycić. „Natura sama w sobie posiada wewnętrzną organizację, barwy, kształty i inne własności, dzięki którym ją poznajemy i może być ona piękna”. William Heine stwierdził nawet, że „wobec piękna przyrody wszystkie Tycjany i Rubensy wydają się być małymi dziećmi i śmiesznymi małpami” (Jaroszyński 1992).

Estetyka jest nauką o pięknie, natomiast dosyć trudno jest podać definicję samego piękna. Władysław Tatarkiewicz pisał, że „subiektywne i względne są oceny piękna” (Janecki 2005). Według jednych jest ono wartością obiektywną, zdaniem innych wiąże się ściśle z indywidualnymi odczuciami i gustami. W klasycznym pojmowaniu piękno jest to wartość związana z proporcją, doskonałością kształtu, formy i struktury (Stępień 1986). W czasach dzisiejszych za piękno uznaje się te wartości, które u kontemplującego wywołują pewne przyjemne odczucia i które jednocześnie powodują chęć oglądania rzeczy pięknych (Wilkożewska 2000). Piękne jest to, co nas cieszy, raduje, co jest dobre, ale nie budzi w nas pragnienia posiadania, i pozostaje nadal piękne nawet, gdy nie staje się naszą własnością (Eco 2005). Piękno, to także to wszystko, co wspaniałe i wzniosłe (Stępień 1986), lub też jak twierdził w XVIII w. wybitny filozof niemiecki Immanuel Kant (Tatarkiewicz 2001 a), to, „co bez pośrednictwa pojęcia, powszechnie się podoba” (Janecki 2005).

W procesie poznawania świata, w którym uczestniczymy od najmłodszych do najstarszych lat intelekt, jak również sfera uczuć i wrażeń odgrywają równorzędne role (Janecki 2005), choć spotkać się można też z twierdzeniem, że podstawowym źródłem informacji o otaczającym nas świecie jest dla każdego człowieka postrzeganie zmysłowe, a zmysłem uważanym za najważniejszy jest zmysł wzroku (Krzymowska-Kostrowicka 1997). Głównie dzięki niemu możemy poznawać przyrodę i doświadczać jej piękna. Zdaniem św. Tomasza z Akwinu „wzrok jest najbardziej umiłowany ze względu na poznanie, gdyż wskazuje nam na liczne różnice między rzeczami” (Św. Tomasz z Akwinu 1967). Wszystkie pozostałe zmysły (słuch, dotyk, smak, powonienie) również mają duże znaczenie, ale dostarczają informacji uzupełniających.

Piękno u Baumgartena (od którego zaczyna się estetyka jako nauka) pojmowane było właśnie jako „własność najniższego ludzkiego poznania – poznania zmysłowego”. To związanie piękna ze zmysłowością trwa do dziś (Jaroszyński 1990). Również piękno przyrody rozumiemy współcześnie jako to, czego możemy doświadczać poprzez zmysły. Dotyczy to zarówno całości przyrody, którą możemy obserwować, doznawać w postaci np. krajobrazu, jak i pojedynczych, często małych jej elementów składowych, które wyodrębniamy z całokształtu zjawisk przyrodniczych, gdy prezentują one specyficzne, odróżniające je od reszty struktury (Gołaszewska 1984). To właśnie w kontakcie z naturą człowiek doznaje najpełniejszych przeżyć estetycznych – wtedy, gdy uczestniczy w jej przemianach, a nie kontempluje z dystansu, jak to jest choćby w przypadku obrazu (Janecki 2005). „Bycie wśród kwiecia i listowia, strumyków i woni kwiatowych dla większości ludzi stanowi źródło ukojenia i poczucia natu-

ralnej harmonii" (Marzec 2008). Z własnego doświadczenia wiemy, że w otoczeniu przyrody wspomniany wcześniej fakt, iż w procesie poznawczym wrażenia i odczucia są równie ważne jak intelekt, wydaje się być bezsprzeczny i jak najbardziej prawdziwy. To właśnie na łące, w lesie, czy w górach, doświadczając przyrody doznajemy szczególnie mocnych odczuć. Są one tym bardziej wyraźne, że jak pisze Maria Gołaszewska w otoczeniu przyrody na nasze zmysły oddziałują jednocześnie różnorodne czynniki – możemy doświadczać ich wzrokiem, dotykiem, smakiem, zapachem i słuchem, nie jesteśmy tu ograniczani do jednego tylko zmysłu, jak to ma często miejsce w przypadku dzieł sztuki. Poza tym oglądając krajobraz mamy świadomość tego, że to co widzimy jest tylko częścią przestrzeni rozciągającej się poza krąg naszego widzenia i ta właśnie świadomość jest czynnikiem odróżniającym przeżycie estetyczne natury od przeżycia dzieła sztuki, które zawsze jest w jakiś sposób ograniczone. Taki sposób doznawania piękna przyrody Gołaszewska nazywa „bezpośrednim doznaniem piękna przyrody” i twierdzi, że jest ono doznaniem pierwotnym, przedrefleksyjnym. Doznanie takie polega na tym, że kontakt z przyrodą sprawia człowiekowi pewną specyficzną przyjemność (Gołaszewska 1984). Taką przyjemność chyba każdy z nas zna z własnego doświadczenia. Jeżeli coś czego doświadczamy sprawia nam przyjemność, cieszy nas, podoba nam się, to możemy stwierdzić, że jest piękne. To właśnie dla odczucia piękna (choć często tak tego nie nazywamy) wyjeżdżamy w góry – chcemy nasycić się ich widokiem, zetknąć się z ich ogromem, niezłomnością i potęgą, chcemy poczuć na twarzy powiew świeżego, górskiego powietrza i ciepło promieni słonecznych. Dla szczególnego odczucia piękna trudzimy się na niebezpiecznych górskich szlakach, bo tam właśnie mocno i wyraźnie doświadczamy i przeżywamy kontakt z pięknem przyrody.

Aby doświadczyć piękna wyruszamy nad morze, podziwiamy jego zmienność – od spokojnego i łagodnego do budzącego uczucie grozy, doświadczamy ciepła nagrzanego słońcem piasku i chłodu wody obmywającej nasze stopy, czujemy zapach morskiego powietrza i zmienne w swej sile powiewy wiatru, nasycamy się szumem fal, itd.

W końcu dla piękna jakiego może nam dostarczyć przyroda sadzimy rośliny w mieszkaniach i na balkonach, oraz zakładamy ogrody, które nazywane są przecież „swoistą koncentracją form natury umożliwiającą twórcze wzruszenia” (Janecki 2005). Wszystko to czynimy po to, by zarówno na pojedyncze elementy przyrody, jak i na tworzone przez nie kompozycje móc stale patrzeć, z nimi obcować, zachwycać się nimi i wśród nich wypoczywać. Do ogrodów przenosimy rośliny dla ich kształtów, barw, wprowadzamy kwiaty dla dodania lekkości, zwiewności i pewnej ulotności. W ogrodach ważna jest zarówno pewna stałość, jak i sezonowa zmienność, dzięki której nie można mówić o monotonii. Jak pisał Janusz Bogdanowski „w żadnej innej dziedzinie sztuki, tak jak w ogrodowej, ciągłość przemian nie stanowi o jej postaci. Przy pozornej stałości, gdyż przecież raz ukształtowany ogród trwa w swym ogólnym kształcie, jest w nim jednak nieustająca zmienność i to nie tylko w mijających latach, ale nawet w porach roku, nie mówiąc o nastrojach godzin porannych i wieczornych” (Bogdanowski 2000). Ogród swoim spokojem ma nas zachęcać do odpoczynku, ale też ma nas prowokować do oglądania, zaciekawiać, wywoływać zachwyt – także poprzez drobne, niepozorne kwiaty, które przywabiają motyle, czy

brzęczące miarowo pszczoły, poprzez delikatną, czerwoną kolczastość kwiatostanów żeńskich daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii*, poprzez świeczkowate, sterzące w górę, sztywne i dostojne kwiatostany żeńskie świerka gruboigłowego *Picea asperata*, które wyciągają do słońca swe smukłe, fioletowe sylwetki, czy też poprzez całą masę pomarańczowo-żółtych kwiatów męskich, które nagle oblepiając „chorobliwie” powykrzywiane gałązki sosny Banksa *Pinus banksiana* czynią z niej drzewo wyjątkowo radosne i odświeżające.

Bezpośrednie doznanie piękna przyrody nie jest ukierunkowane ani przez wiedzę teoretyczną, ani przez sztukę (Gołaszewska 1984). Może ono stać się udziałem każdego człowieka, niezależnie od jego wiedzy i doświadczenia.

Drugim typem przeżyć estetycznych związanych z przyrodą jaki wyróżnia Gołaszewska jest tzw. „refleksyjne doznanie piękna przyrody”. Ma ono miejsce wtedy, gdy z otaczającego nas i oglądanego przez nas krajobrazu zaczynamy wydzielać poszczególne, interesujące nas fragmenty i mamy możliwość ich strukturyzowania, patrzymy na przyrodę przez pryzmat sztuki, obserwujemy ją stosując środki artystyczne znane ze sztuki, wyznaczamy ramy wydzielające je z całości, wyszukujemy określone kompozycje. Niektórzy ludzie tylko dzięki sztuce potrafią dostrzec paraartystyczne struktury w przyrodzie (Gołaszewska 1984).

Obydwa wymienione wyżej typy postaw wobec piękna przyrody nie wykluczają się wzajemnie. Pierwszy z nich jest uwarunkowany bardziej pierwotnie, drugi kulturowo. Przeżycie estetyczne, niezależnie od tego, czy dotyczy sztuki, czy też przyrody ubogaca każdego z nas jako człowieka. Już niemiecki filozof Artur Schopenhauer (Tatariewicz 2001b) w XIX w. pisał, że przeżycie estetyczne jest kontemplacją – jest to „apratyczne, bezinteresowne oglądanie tego, co obecne, zatapianie się w oglądanym, poddanie się mu zacierające dystans między podmiotem a przedmiotem, dostarczające głębokiego poznania i usuwające cierpienie”, a Antoni Stępień (1986) napisze później, iż dostrzeganie piękna, znajdowanie go, radowanie się nim, tworzenie i utrwalanie wartości estetycznych jest stałą potrzebą człowieka, a doświadczane przez nas przeżycia estetyczne mają zdolność wprowadzania nas „poza naturalny bieg życia, poza czysto życiowo-praktyczne nastawienie”.

Francusko-amerykański mikrobiolog, ekolog i humanista René Dubos prowadząc rozważania na temat teologii ziemi pisał, iż „Ziemia – jako jeden wielki supersystem żywy – budzi cześć należną sferze sacrum, gdyż powstała w unikalnym procesie ewolucji odzwierciedlającej wszechświat. Niepowtarzalność tego odzwierciedlenia sprawia, że zasiedlona przez życie Ziemia ma wewnętrzną wartość – piękno – którego nie można zredukować do dóbr instrumentalnych” (Szewczyk 2006). Piękno przyrody, jak dowodzą liczne wypowiedzi na jego temat, stanowi więc wartość bezsprzeczną i powszechnie dostrzeganą. Niemiecki filozof Gernot Böhme w swoim opracowaniu dotyczącym przyrody i jej piękna (2002) zaznacza konieczność rozszerzenia klasycznej estetyki na zjawiska przyrodnicze. Zdaniem autora estetyka nie może być redukowana jedynie do estetyki dzieła sztuki, a zawartego w nim piękna nie można tym samym uznawać za nadrzędne kryterium estetyczne. Ogród bowiem również „może być uznany za dzieło sztuki, które nie naśladuje przyrody ale jest przyrodą”. Swoją teorię Böhme nazywa ekologiczną estetyką przyrody. Zgodnie z jej założeniami w procesie poznawania przyrody niezwykle istotne staje się jej „współodczuwanie”.

Dzięki temu poprzez kontakt z przyrodą człowiek doświadcza specyficznego pokrewieństwa z nią, przekonuje się, że sam stanowi jej część. Emocjonalne zaangażowanie w proces poznawania świata przyrody sprawia, że „tego, co dzieje się w jego otoczeniu, podmiot nie postrzega z quasi-pozaswiatowej pozycji; stan jego otoczenia porusza go uczuciowo, w swoim własnym usytuowaniu uświadamia on sobie tak a tak określone otoczenie”.

Piękno krajobrazu zdaniem niektórych autorów powinno być oceniane zarówno w odniesieniu do teorii wartości estetycznych, jak i percepcji dzieła sztuki, gdyż wśród głównych czynników wpływających na myślenie i działanie każdego człowieka znajdują się zarówno percepcja, jak i wartościowanie oraz interpretacja (Rylke, Długozima 2009). Władysław Stróżewski (1986) w ocenie wartości wspomnianego dzieła sztuki rozróżnia za Ingardenem wartości artystyczne od estetycznych. Pierwsze z nich opisywane są jako wynik działań artysty ujawniający się odbiorcy dopiero w wyniku skomplikowanego procesu poznawania dzieła. Wartości estetyczne są wynikiem oceny wizualnej cech zewnętrznych dających odbiorcy przyjemność estetyczną. Zdaniem Stróżewskiego źródło przeżyć estetycznych nie jest ograniczone jedynie do obszaru sztuki, ponieważ również poza nim „doskonałość wykonania jakiegoś przedmiotu bywa źródłem estetycznych przeżyć, jeśli tylko umiemy się na niej poznać”. Trzeci typ wyróżnianych przez autora wartości stanowią wartości nadestetyczne. Dotyczą one tylko niektórych dzieł sztuki i do ujawnienia się wymagają niezwykle wysokiej wrażliwości odbiorcy, a warunkiem ich zaistnienia jest zawsze występowanie wartości estetycznych. Wartości nadestetyczne poprzez oglądane dzieło sztuki wprowadzają odbiorcę w świat wartości idealnych lub idei wartości idealnych.

Nie wszyscy ludzie są jednakowo wrażliwi na piękno przyrody. Kalotropizm, czyli spontaniczne uwrażliwienie na piękno można wg Gołaszewskiej (2000) obserwować już od pierwszych dni życia człowieka. Wraz z jego wzrastaniem i dojrzewaniem doskonalili się ono, specjalizuje i wzmacnia, aż wreszcie pojawia się świadome przeżycie estetyczne – człowiek chętnie otacza się pięknymi przedmiotami, dziełami sztuki, wytworząc się upodobania estetyczne. U poszczególnych osób zjawisko to może być w różny sposób nasilone, u niektórych nawet „obcowanie o charakterze estetycznym z dziełami sztuki i przyrodą stanowi warunek konieczny życia duchowego”. Dla jednych kontakt z tym, co piękne jest czymś ważnym, niezbędnym do życia, dla innych wydaje się nie mieć większego znaczenia. Ponadto często zetknąć się można ze wspomnianą wcześniej subiektywnością piękna, z twierdzeniem, że jest ono zależne od indywidualnych upodobań i gustów. Badania dotyczące dostrzegania piękna w świecie przyrody wskazują jednak, że dla większości ludzi jest ono czymś oczywistym, uznawanym przez ogół społeczeństwa, czymś, czemu nie da się zaprzeczyć. Zdaniem wspomnianego wcześniej Stróżewskiego (1986) „wartości przypisywane przedmiotom ze względu na ich piękno są demokratyczne: każdy ma prawo o nich wyrokować”. Zachwyty mogą wywoływać spotykane w przyrodzie kształty, barwy, zapachy, smaki, zmienność krajobrazu wynikająca z następujących po sobie pór roku itd. Człowiek wrażliwy na otaczające go piękno przyrody ma możliwość łatwiejszego wyzwolenia się od potoczności, przeżywając estetycznie naturę może też szybciej regenerować zmęczenie. Z drugiej strony to właśnie piękno przyrody może stymulować kształtowanie wrażliwości (Janecki 1999). „Umiejętność wypatrzenia urody po-

szczególnych przedmiotów jest jedną z form estetyzacji – wielu ludzi przechodzi co dzień tą samą ścieżką, ale tylko nieliczni z nich widzą jej urok rozwijający się w mozaice kształtów motywu liniowego" (Gołaszewska 1984).

Jednym z podstawowych elementów przyrody od dawna dostrzeganych, docenianych i uznawanych powszechnie za piękne są kwiaty. „Są one podziwiane dzięki różnaitości swych barw i kształtów, zwartej strukturze, jakościom takim jak symetryczność, zróżnicowanie przy jednoczesnym uporządkowaniu części a zarazem odchyleniom od zasadniczej prawidłowości, wskutek czego nie można tu mówić o schematyczności" (Gołaszewska 1986). Również ich piękno może dawać poczucie zadowolenia, swobody, szczęścia i zmuszać do refleksji nad życiem (Jedynak 1998). Od dawna cechy te doceniane są w kwiatach drzew i krzewów liściastych. Wiele ich gatunków i odmian sadowi się specjalnie dla efektu dawanego przez pojawiające się kwiaty. Obserwacje drzew i krzewów iglastych pozwalają jednak stwierdzić, że również wykształcane przez nie kwiaty prezentują wiele cech, dzięki którym mogą spełniać one powyższe funkcje i wielu przypadkach być uznawane za piękne.

1.7. Teza pracy

Zimozielone rośliny iglaste stanowią ważny składnik polskich terenów zieleni. Przyczynia się do tego stosunkowo krótki okres wegetacyjny, który w naszej strefie klimatycznej trwa kilka miesięcy (od marca/kwietnia do października). Niskie temperatury panujące w pozostałych miesiącach nie sprzyjają też uprawie większości zimozielonych krzewów liściastych. Przez cały okres zimowy w polskich parkach i ogrodach zielone pozostają więc drzewa i krzewy iglaste. Odzwierciedleniem ich popularności jest m.in. bogaty asortyment oferowany przez sklepy ogrodnicze. Znajdujące się w sprzedaży drzewa i krzewy prezentują niezwykle bogactwo przejawiające się w zróżnicowaniu osiąganych wysokości, tempa wzrostu, wytwarzanych pokrojów, barw, itp. Obserwacje roślin iglastych w parkach i ogrodach w ciągu całego roku pozwalają jednak twierdzić, że posiadają one jeszcze inne walory. Dobrze już znane są wytwarzane przez nie zaciekawiające kształtami szyszki, wyróżniające się barwą z zielonego tła szyszkogagody, które z początkowo sinawych od nalotu woskowego stają się z czasem czarne lub granatowe, czy też czerwone, przyciągające wzrok osnówki otaczające nasiona cisów. Ze względu na ozdobność tych elementów tworzone są nowe odmiany wyróżniające się obfitym ich obradzaniem w kolejnych sezonach i dla nich szczególnie cenione. Ale to również nie wyczerpuje całego bogactwa oferowanego przez rośliny iglaste.

Drzewa i krzewy iglaste mogą znaleźć zastosowanie w doborze roślin do architektury krajobrazu także ze względu na walory estetyczne ich kwiatów.

Kwiaty te dostrzeżone na gałązkach wzbudzają wyraźne zainteresowanie i zachwyt. Coraz częściej upiększają opisy drzew i krzewów w przewodnikach i poradnikach, rośnie również liczba przedstawiających je fotografii na stronach internetowych. Wyodrębnione spośród licznie występujących w Polsce roślin iglastych gatunki i odmiany wytwarzające duże ilości widocznych kwiatów mogłyby zaistnieć w terenach zieleni jako szczególnie ozdobne w czasie kwitnienia. Wytwarzane tu kwiaty powinny być jednak ozdobne na tyle, by mogły zostać dostrzeżone przez użytkowników tere-

nów zieleni wykazujących przeciętny poziom wrażliwości na zjawiska przyrodnicze. Takie kwiaty miałyby szansę stać się dodatkowym elementem ozdobnym drzew i krzewów iglastych i swoją obecnością wzbogacić dotychczasowy wygląd wiosennych parków i ogrodów.

2. Charakterystyka kwiatów wybranych gatunków roślin iglastych

2.1. Budowa kwiatów roślin iglastych

Rośliny iglaste zaliczane są do grupy roślin kwiatowych *Anthophyta* (Jasnowska i in. 1995). Z botanicznego punktu widzenia kwiat jest skróconym pędem, przystosowanym do rozmnażania. U roślin iglastych *Gymnospermatophyta* kwiaty rozwijają się z pączków kwiatowych i są rozdzielno płciowe. Najogólniej można powiedzieć, że kwiat u opisywanej grupy roślin zbudowany jest z osi, na której spiralnie osadzone są liście zarodnikowe: męskie, lub żeńskie. Liść zarodnikowy w botanice nazywa się sporofilem (z jęz. greckiego: *sporos* – nasienie, *phyllon* – liść) (Rodkiewicz 1984).

Przy bardziej szczegółowym podejściu okazuje się, że żeńskie organy generatywne roślin iglastych mają budowę złożoną, gdyż na osi głównej osadzone są spiralnie nie części składowe kwiatu, ale pojedyncze kwiaty proste. Tworzone przez nie układy odpowiadają więc kwiatostanom. Pojedynczy prosty kwiat zbudowany jest z łuski nasiennej i z usytuowanej po jej zewnętrznej stronie łuski wspierającej, która pełni tu funkcję ochronną i ściśle złączona jest z osią główną. Czasami wyróżnienie obydwu typów łusek: nasiennej i wspierającej sprawia dużą trudność (np. w rodzinie cyprysnikowatych *Taxodiaceae* i cyprysowatych *Cupressaceae*), ponieważ zrastają się one ze sobą tworząc jedną całość (Rodkiewicz 1984).

Wzajemne proporcje łusek nasiennych i wspierających są różne, np. u sosn *Pinus* łuski nasienne są dłuższe i to one tworzą zewnętrzną, widzialną dla nas powierzchnię kwiatostanów. Z kolei u jodeł *Abies* dłuższe są łuski wspierające, dzięki czemu doskonale widać je w oglądanym z zewnątrz kwiatostanie (Szweykowska, Szweykowski 2004 b). U większości szpilkowych łuska nasienne jest całobrzega, a wspierająca może mieć brzeg ząbkowany lub powcinany, czego przykładem jest dagleżja *Pseudotsuga*.

Na górnej (doosiowej) stronie łusek nasiennych, w ich części nasadowej leżą zalążki. Powstają one z megaspor w wyniku ich dojrzewania (Rodkiewicz 1984). Zalążki są nagie i otoczone jednowarstwową osłonką (tzw. integumentum) (Szweykowska, Szweykowski 2004 a). Na szczycie zalążka znajduje się otworek nazywany też okienkiem (mikropyle), przez który u większości gatunków wydostaje się na zewnątrz kropelka płynu wychwytyjącego unoszone przez wiatr ziarna pyłku – prawdopodobnie nie ma jej tylko u rodzajów: *Larix* i *Pseudotsuga*. Ze względu na to, że u niektórych gatunków np. należących do sosnowatych *Pinaceae*, spoczywające na łusce nasiennej zalążki są z nią ściśle zespolone, czasami bywa ona nazywana owocolistkiem (megasporofilem) (Rodkiewicz 1984).

W części nasadowej kwiatostanów żeńskich znajduje się kilka brązowych, płonnych łusek. Początkowo osłaniają one pączek i dlatego czasem nazywane są łuskami pąkowymi.

W męskich kwiatach roślin iglastych sporofile są bardzo ciasno, spiralnie osadzone na wspólnej osi. Pomiędzy nimi nie wyrastają żadne inne łuski ani liście. Taka budowa uznawana jest za prostą (Rodkiewicz 1984). Nie można tu więc pisać o kwiatostanie, ale raczej o kwiecie pręcikowym. Sporofile, czy raczej mikrosporofile (bo tak określa się liście zarodnikowe w kwiatach męskich roślin iglastych) pod względem funkcjo-

nalnym odpowiadają pręcikom występującym w kwiatach roślin okrytozalążkowych. Na ich powierzchni wyrastają mikrosporangia, czyli woreczki pyłkowe. Wnętrza mikrosporangów wypełnione są mikrosporami, z których później w wyniku kolejnych przemian następujących po sobie w trakcie wzrostu i rozwoju kwiatów, powstają właściwe ziarna pyłku. Każde z ziaren opatrzone jest przeważnie dwoma komorami powietrznymi, ułatwiającymi ich przenoszenie przez wiatr (Szweykowska, Szweykowski 2004 a). Na jednym mikrosporofilu może powstać różna liczba mikrosporangów, np. u cyprysa *Cupressus* - od 6 do 8, a u sosnowatych *Pinaceae* – tylko 2 (Rodkiewicz 1984).

Ze względu na kształt mikrosporofili u roślin iglastych możemy wyróżnić dwa typy kwiatów męskich:

1. kwiaty o mikrosporofilach (pręcikach) łuskowatych – mikrosporangia ułożone są tu na doosiowych stronach mikrosporofili. U różnych gatunków mikrosporofile mogą się różnić kształtem, np. u jednych są wąskie, a u innych przypominają płaski liść wegetatywny (u świerka pospolitego *Picea abies*);

2. kwiaty o mikrosporofilach (pręcikach) tarczkwatych – mikrosporofile zbudowane są tu z nitki tworzącej oś i rozszerzającej się w tarczkę. Mikrosporangia występują na dolnej stronie tarczki (np. u cisa pospolitego *Taxus baccata*) (Rodkiewicz 1984; Godet 2000).

Kwiaty męskie, podobnie jak kwiatostany żeńskie w części nasadowej otoczone są kilkoma łuskami pąkowymi, których zadaniem jest pełnienie funkcji ochronnych w początkowych etapach ich rozwoju. Kwiaty są najczęściej pojedyncze, proste, a tylko niekiedy tworzą strobil złożony, czego przykładem są sosny *Pinus* (Szweykowska, Szweykowski 2004 b).

Zasadniczo kwiaty roślin iglastych są jednopłciowe – są to kwiaty męskie lub kwiatostany żeńskie. Zdarzają się jednak przypadki obupłciowości (fot. 1) (np. u rodzajów *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Larix*). Takie obupłciowe twory charakteryzują się tym, że łuski nasienne z zalążkami znajdują się w ich górnej, a pręciki w dolnej części (Rodkiewicz 1984).



Fot. 1 Przykład obupłciowego tworu kwiatowego u świerka białego *Picea glauca* (Renda fot.), kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 1.5:1

2.2. Przegląd gatunków. Gromada *Gymnospermae* (*Gymnospermatophyta*) - nagozalążkowe

Przedstawione w tej części pracy drzewa i krzewy iglaste należą do gatunków powszechnie spotykanych na terenach zieleni w Polsce, lub też dzięki dobremu dostosowaniu do ich warunków klimatycznych zasługują na rozpowszechnienie (jak np. świerk gruboigłowy *Picea asperata*). Poszczególne klasy, rodziny i rodzaje zostały opisane w kolejności zgodnej z systematyką podawaną przez Włodzimierza Senetę i Jakuba Dolatowskiego w podręczniku „Dendrologia” (2008). Gatunki w obrębie rodzajów uporządkowane zostały w kolejności alfabetycznej – według ich nazw łacińskich.

2.2.1. Klasa *Taxopsida* – cisowe

2.2.1.1. Rodzina *Taxaceae* – cisowate

Rodzaj *Taxus* - cis

Cisy są gatunkami dwupiennymi. Sporadycznie można wśród nich spotkać jednak także gatunki i odmiany jednopienne (Obidziński 2003). Ich przykładem może być *Taxus canadensis*, czy *Taxus baccata* 'Dovastoniana' uznany za klon żeński ale czasem na pojedynczych gałązkach zawiązujący kwiaty męskie (Seneta, Dolatowski 2008).

Pączki generatywne cisów pojawiają się na spodniej stronie gałązek, w kątach igieł. Wczesną wiosną na przełomie marca i kwietnia rozwijają się z nich kwiaty (Warzywoda 1957).

Kwiaty żeńskie do złudzenia przypominają pączki wegetatywne ale w odróżnieniu od nich są mniejsze, wydłużone i skierowane do dołu. Każdy kwiat zawiera tylko jeden zalążek (Bugala 2000). Kwiaty żeńskie występują przeważnie w mniejszej ilości niż kwiaty męskie.

Kwiaty męskie są stosunkowo łatwe do zaobserwowania. Mają kulisty kształt i pojawiają się zazwyczaj w dużych ilościach. W ich skład wchodzi wiele pręcików, z których każdy ma od 2 do 8 komórek pyłkowych (Bugala 2000).

***Taxus baccata* L. - cis pospolity**

Cis pospolity jest w Polsce gatunkiem rodzimym, występującym tu na stanowiskach naturalnych głównie w zach. i pn. części kraju. W Polsce osiąga wschodnią granicę zasięgu. Dawniej bardzo powszechny w lasach, na skutek wycinania w dużych ilościach, stał się rzadko spotykany. Z tego też powodu objęty został ochroną gatunkową już w 1423 roku przez króla Władysława Jagiełłę (Seneta, Dolatowski 2008).

Cis najlepiej rośnie na glebach głębokich, świeżych i wapiennych, w rejonach o dużej wilgotności powietrza. Jest gatunkiem długowiecznym – może osiągać wiek około 1000 lat (Seneta, Dolatowski 2008).

Cis posiada wiele cennych właściwości dzięki którym od dawna przenoszono go do bezpośredniego otoczenia człowieka i sadzono w parkach i ogrodach. Przykładem może być choćby wyjątkowa cieniożerność (Białobok 1975) – cisowe krzewy nor-

malnie rozwijają się nie tylko w pełnym oświeceniu, ale także np. pod konarami silnie ocieniających ziemię wysokich drzew liściastych. Dzięki temu cis doskonale nadaje się do wykorzystywania w takich właśnie niesprzyjających innym roślinom miejscach w zadrzewieniach parkowych, czy przydomowych.

W Europie cisy zaczęto powszechnie sadzić w XVIII wieku w tzw. klasycznych parkach francuskich. Twórcą tego stylu był Andrzej Le Notre (1613 - 1700), który wykorzystał inną bardzo cenną właściwość – wyjątkową podatność cisa na formowanie i strzyżenie. Ówczesne parki obfitowały więc w cisowe szpalery i w inne wymyślne cisowe bryły (Białobok 1975). W Polsce cisy szczególnie popularne stały się w XVII wieku w ogrodach barokowych, gdzie wykorzystywano je głównie na małe formowane szpalery (Majdecki 1978). Jednak ze względu na duże koszty utrzymania cisów w formie strzyżonej takie parki występowały u nas nielicznie. Pod koniec XVIII wieku w związku z wprowadzeniem mody na tzw. angielskie parki krajobrazowe zaprzestano powszechnego strzyżenia cisów (Białobok 1975).

Cisy zarówno formowane jak i rosnące naturalnie są krzewami często stosowanymi do dziś. Od końca XIX w. w terenach zieleni rozpowszechniane są głównie różnorodne odmiany tego gatunku (Budzyński 2000). Kwiaty cisa pojawiają się jako jedne z pierwszych. Na gałązkach można je obserwować już w marcu.

Kwiaty żeńskie cisa pospolitego nie tworzą kwiatostanów, tylko występują pojedynczo (fot. 2). Zbudowane są z jednego wyprostowanego zalążka, który otoczony jest pojedynczą osłonką. Na szczycie zalążka, w osłonce znajduje się kanał mikropylarny zatłoczony kropelką cieczy. Jej funkcją jest wychwytywanie niesionych przez wiatr ziaren pyłku, które następnie przekazane będą na zalążek (Hejnowicz 1975).

Kwiaty te są drobne, niepozorne i trudne do zauważenia, osadzone na krótkich trzonkach i u nasady osłonięte trzema parami łusek (Białobok 1975). Mają elipsoidalny, lekko wydłużony kształt i od 2 do 3 mm długości. Nie wyróżnia ich nawet barwa – jasnozielona, lub lekko brunatna, zbliżona do barwy pędów.

Kwiaty męskie cisa pospolitego (fot. 3, 4) zbudowane są z osi na której symetrycznie osadzone są tarczowate pręciki w liczbie od 6 do 14 (Godet 2000). Każdy pręcik posiada od 5 do 8 komór pyłkowych (mikrosporangiów). U nasady kwiaty otoczone są przez 10 łuskowatych listków (Hejnowicz 1975). Kształt kwiatów jest kulisty, a średnica wynosi od 4 do 5 mm.

W połowie marca, mniej więcej wtedy, gdy kwitnie dereń jadalny *Cornus mas* i wrzośce *Erica carnea*, na skutek pojawiania się kwiatów wyraźnie zmieniają się męskie osobniki cisa pospolitego. Ciemne, zielone dotychczas gałązki nagle rozbłyskują rzędami licznych, drobnych kulek w kolorze starego złota i choć kwiaty umieszczone są po ich dolnych stronach, to te unoszą się lekko do góry i pozwalają je łatwo dostrzec. Kwiaty najatrakcyjniej prezentują się w momencie rozkwitania – gdy oś główna, na której osadzone są pręciki wydłuża się znacznie, a wysuwające się spośród łusek pąkowych kwiaty stają się dwukrotnie większe od pączków i tym samym - dużo lepiej widoczne. Wtedy właśnie na pewien krótki czas ciemnozielony cis rozjaśnia się, rozświecła, ożywa złotymi refleksami drobnych kwiatów. Nieco później rozpoczyna się wysypywanie pyłku, po którym kwiaty tracą swą początkowo intensywną barwę i stają się bladożółte, lub bladobrunatne. Wyraźnie widać wówczas tarczowate pręciki-

ki o pofalowanych brzegach, oraz osie, na których są one osadzone. Kolejny etap to zasychanie i opadanie kwiatów.

Duża ilość kulistych kwiatów przyczynia się również do zmiany zabarwienia całego okazu, który taki ozłocony sygnalizuje zbliżającą się wiosnę. Licznie pojawiające się kwiaty męskie wprowadzają też w okresie wiosennym bardzo wyraźne zróżnicowanie wyglądu męskich i żeńskich osobników cisa. Po raz kolejny różnica taka pojawi się dopiero pod koniec lata i jesienią, gdy na cisach żeńskich zaczną dojrzewać nasiona, a otulające je osnówki uwidoczną się dzięki jaskrawo czerwonemu wybarwieniu. W międzyczasie osobniki męskie i żeńskie będą praktycznie nie do odróżnienia.

Poza tym krótkim okresem, w którym kwiaty męskie zaczynają dopiero rozkwiatać i wyglądają dosyć atrakcyjnie, cisy nie należą do iglaków zasługujących na szczególną uwagę w czasie kwitnienia. Bardzo szybko bowiem barwa kwiatów zmienia się na blado-beżową i może sprawiać wrażenie nieco przybrudzonej. Tym samym przełamuje piękną, ciemną zielen igieł. Nie ma to jednak większego znaczenia, ponieważ łączny okres ich utrzymywania się na gałązkach nie jest długi i wynosi około 3 tygodnie.



Fot. 2 Żeński kwiat cisa pospolitego *Taxus baccata* (Renda (fot.), kwiecień 2002, Osiedle Winiawa, Lublin). Skala 10:1



Fot. 3 Kuliste kwiaty męskie cisa pospolitego *Taxus baccata* tuż przed rozpoczęciem pylenia (Mackoś (fot.) 2002, Lublin). Skala 1:1



Fot. 4 Otwarte, wysypujące pyłek kwiaty męskie cisa pospolitego *Taxus baccata* (Renda fot.), kwiecień 2002, Osiedle Wieniawa, Lublin). Skala 1,5:1

2.2.2. Klasa *Pinopsida (Coniferae)* – sosnowe (iglaste, szpilkowe)

2.2.2.1. Rodzina *Pinaceae* – sosnowate

Rodzaj *Abies* – jodła

Jodły należą do drzew jednopiennych. Wyrastające w wierzchołkowych częściach koron kwiatostany żeńskie ustawione są na pędach pionowo i skierowane do góry. Ich kształt jest szyszeczkowaty i wydłużony. Utworzone są one z osadzonych spiralnie na wspólnej osi szerokich łusek nasiennych, na których znajdują się po dwa zalążki oraz z łusek wspierających, które u licznych gatunków są wąskie i silnie wydłużone, a dzięki temu doskonale widoczne. Sporadycznie tylko zdarza się, że łuski wspierające od początku są krótkie i ukryte pod nasiennymi (np. u jodły kalifornijskiej *Abies concolor*, czy jodły nikkońskiej *Abies homolepis*).

Kwiaty męskie są drobne i kotkowate. Początkowo mają kształt kulisty, później wydłużają się. W ich skład wchodzi wiele, osadzonych na wspólnej osi łuskowatych pręcików. Kwiaty wyrastają na spodnich stronach gałązek, są znacznie mniejsze od kwiatostanów żeńskich, za to pojawiają się liczniej i częściej występują również w dolnych partiach drzewa.

***Abies alba* Mill. - jodła pospolita**

Dla Polski jest gatunkiem rodzimym. Osiąga 30 - 40 m wysokości (Bugala 2000) i występuje w południowej części kraju, gdzie rośnie na głębokich, żyznych i świeżych glebach. Nie lubi suszy i upałów, w surowe zimy może przemarzać, zwłaszcza sadzona na terenach otwartych, położonych poza jej naturalnym zasięgiem. Źle rośnie w warunkach zanieczyszczonego powietrza. Jej znaczne wymagania siedliskowe dosyć mocno ograniczają możliwości stosowania. Jodła ta nie nadaje się do sadzenia w miastach i na obszarach przemysłowych (Seneta, Dolatowski 2008).

Rosnące samotnie okazy jodły pospolitej zakwitają w wieku około 30 lat, natomiast w zwiarcu dopiero około 60 - 70 roku życia (Godet 1997). Kwitnienie przypada na początek maja (Bernadzki 2008).

Kwiatostany żeńskie są szyszeczkowate i cylindryczne w kształcie. Ich długość wynosi od 2 do 5 cm a barwa jest jasnozielona (Godet 2000) lub żółto-zielona. W każdym kwiatostanie znajdują się bardzo liczne, małe, muszelkowatego kształtu łuski nasienne oraz jęczmykowate znacznie dłuższe i wystające poza nie łuski wspierające (Fabiszewski 1986). W okresie zapylania łuski wspierające są odgięte na zewnątrz a po jego zakończeniu podnoszą się do góry. Równocześnie z tym łuski nasienne, początkowo luźno ułożone i odstające, zaczynają do siebie przylegać. Dzięki temu, że łuski wspierające są zastrzone i dłuższe od nasiennych kwiatostany sprawiają wrażenie nieco kolczastych i jeżowato nastroszonych. Dotyczy to szczególnie kwiatostanów bardzo młodych, u których stosunek długości łusek wspierających do nasiennych jest znaczny. Dzięki nastroszonym i odstającym łuskom wspierającym oglądane kwiatostany wydają się też być nieco większe niż są w rzeczywistości.

W czasie przekształcania się kwiatostanów w szyszki i wzrostu tychże następuje powiększanie się głównie łusek nasiennych, co zaburza początkowe proporcje kwiatostanów i zmienia ich wygląd.

Kwiaty męskie mają kształt kotkowaty. Rozwijają się z pączków, które zawiązują się w jesieni, w kątach igieł, na dolnej stronie pędów, zazwyczaj przy końcach górnych gałęzi. Kwiaty początkowo są kuliste, potem wydłużone i przeważnie nieco wygięte. Ich długość może dochodzić do 1 - 2 cm a barwa jest żółta lub żółto-brunatna (Godel 2000).

***Abies xarnoldiana* Nitz. - jodła Arnolda**

Jodła ta jest mieszańcem wywodzącym się od jodły koreańskiej *Abies koreana* i jodły Veitcha *Abies veitchii* (Seneta, Dolatowski 2008). Osiąga do 20 m wysokości, rośnie szybko a jej igły są wyraźnie dwubarwne: z wierzchu zielone, od spodu kredowobiałe (Nowakowie 2003). Kwitnienie przypada na przełom kwietnia i maja.

Kwiatostany żeńskie są tu szyszeczkowate, zabarwione na zielonkawo (Mynett, Tomżyńska 1999) lub fioletowo (Gelderen, Smith 1996). Wyrastają w wierzchołkowych częściach korony drzewa i ze względu na to są przeważnie trudne do dostrzeżenia.

Kwiaty męskie zebrane są w grupy liczące po kilka sztuk. Mają one niewielkie rozmiary, elipsoidalny kształt i jasną cytrynową barwę (fot. 5, 6). Zdarza się, że pojawiają się bardzo licznie i w takich przypadkach to one właśnie przyczyniają się do znacznego wzrostu dekoracyjności całego drzewa, które obsypane nimi na pewien czas staje się wyraźnie rozjaśnione, żółtawe i zmienia nieco swój dotychczasowy wygląd.



Fot. 5 Pączki kwiatów męskich jodły Arnolda *Abies xarnoldiana* (Janecki (fot.) 2002?, Warszawa).



Fot. 6 Liczne kwiaty męskie jodły Arnolda *Abies xarnoldiana* w pełni rozkwitu (Janecki (fot.) 2002?, Warszawa).

***Abies concolor* (Gordon et Glend.) Hildebr. - jodła jednobarwna**

Gatunek ten pochodzi z Ameryki Północnej, gdzie porasta obszary położone na wysokości od 1000 do 3000 m n.p.m. Jest to jodła o małych wymaganiach siedliskowych. Dobrze rośnie nawet na glebach suchych, znosi upały, zanieczyszczone powietrze, nie przemarza. Dzięki temu uważana jest za podstawowy gatunek doskonale nadający się do sadzenia na obszarze całej Polski, również w miastach. Jodła jednobarwna jest przy tym bardzo dekoracyjna, głównie ze względu na długie igły (do 7 cm), dzięki którym gałązki sprawiają wrażenie puszystych, a także ze względu na barwę, która może być szarzielona, niebieskawa, a nawet srebrzysta (Seneta, Dola-towski 2008).

Gatunek ten w ojczyźnie dorasta do 40 m wysokości, u nas osiąga do 20 - 25 m. Wykształca przy tym regularną i gęstą koronę z gałęziami odstającymi prostopadle od pnia (Bugala 2000).

Do upraw w Europie jodła ta została wprowadzona w 1872 r., a w Polsce zaczęto ją sadzić pod koniec XIX w. Nadaje się do stosowania w parkach miejskich, w zieleni osiedlowej oraz w dużych ogrodach przydomowych (Bugala 2000). Kwiaty zaczynają się ukazywać na gałązkach w drugiej połowie kwietnia.

Kwiatostany żeńskie mają szyszeczkowaty kształt, wyrastają głównie w wierzchołkowej części korony drzewa i na gałązkach ustawione są pionowo. Ich długość wynosi od 7 do 12 cm (Bärner 1942). Barwa może być tu czerwono-fioletowa (*Abies concolor*).

lor f. *purpurea*) lub zielona (*Abies concolor* f. *viridis*) (Sękowski 1980). W zewnętrznej budowie kwiatostanów uwagę zwraca brak widocznych łusek wspierających, które są krótsze od nasiennych i od początku ukryte (Bugala 2000).

Kwiaty męskie mają elipsoidalny kształt, od 8 do 12 mm długości i od 6 do 7 mm szerokości. Barwa młodych, zamkniętych jeszcze kwiatów może być żółta lub karminowa (fot. 7) – często bardzo intensywna. Później barwa zmienia się na żółto-brunatną. Kwiaty najliczniej zlokalizowane są w środkowej części korony, ale u drzew rosnących swobodnie można je znaleźć także w jej niższych częściach. Kwiaty przeważnie zebrane są w grupy liczące do kilkunastu sztuk. Gdy są jeszcze młode i intensywnie wybarwione stanowią niewątpliwie ozdobę zielonych gałązek. W okresie kwitnienia niektóre osobniki tego gatunku, ze względu na masowo pojawiające się kwiaty stają się, zwłaszcza w górnej części korony fioletowo-purpurowe.



Fot. 7 Kwiaty męskie jodły jednobarwnej *Abies concolor* (Bogiel (fot.), kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 2:1

***Abies koreana* E.H.Wilson - jodła koreańska**

Jodła koreańska jest gatunkiem endemicznym rosnącym w górach południowej części Półwyspu Koreańskiego. Należy do najniższych jodeł (w ojczyźnie dorasta do 18 m), rośnie bardzo powoli i dzięki temu doskonale nadaje się do sadzenia nawet w niewielkich ogrodach przydomowych (Seneta, Dolatowski 2008). Nie ma wygórowanych wymagań siedliskowych, stosunkowo dobrze znosi mrozy, lubi żyzne i świeże gleby. Jest gatunkiem o dużych walorach dekoracyjnych, wykształca regularną, szerokostójkową koronę, a jej gałązki pokryte są krótkimi ale grubymi i silnie nastroszonymi igłami, które często odstaniają dolne, kredowobiałe spody. W Europie jodłę tę zaczęto sadzić od 1908 r., a w Polsce pojawiła się w 1929 r. (Bugala 2000).

Kwitnienie jej rozpoczyna się pod koniec kwietnia. Wtedy właśnie na gałązkach pojawiają się licznie bardzo dekoracyjne kwiatostany żeńskie (fot. 8). Dodatkowym atutem jest to, że zakwitają już okazy mierzące zaledwie 1 m wysokości (Seneta, Dola-towski 2008; Budzyński 2000).

Kwiatostany żeńskie są szyszeczkowate, wydłużone i walcowate. Długość dobrze już wykształconych kwiatostanów wynosi od 25 do 35 mm a szerokość od 10 do 12 mm. Tworzące je łuski nasienne są zaokrąglone i drobno ząbkowane na brzegach, a łuski wspierające są wyciągnięte w cienki, długi języczek, zastrzone i wystające.

Barwa kwiatostanów jest bardzo różnorodna: ciemnofioletowa (fot. 8, 9), fioletowo-czerwona, rudobrzozowa a także zielonkawożółta (u *Abies koreana* f. *flava*) (Sękowski 1980) (fot. 10). Kwiatostany najliczniej zlokalizowane są w górnej części korony drzewa, ale nierzadko pojawiają się też na dolnych gałęziach a dzięki temu, że zakwitają już osobniki młode i jeszcze niewysokie, dostrzeżenie ich jest bardzo łatwe. Jodła koreańska uważana jest za bardzo dekoracyjną w okresie kwitnienia.



Fot. 8 Licznie występujące na gałązkach kwiatostany żeńskie jodły koreańskiej *Abies koreana* (Bogiel (fot.), kwiecień 2002, KUL, Lublin). Skala 1:1



Fot. 9 Jodła koreańska *Abies koreana* – kwiatostan żeński w kolorze fioletowym (Bogiel (fot), kwiecień 2002, KUL, Lublin). Skala 2:1



Fot. 10 Jodła koreańska *Abies koreana* – kwiatostan żeński w kolorze zielonkawożółtym (Renda (fot.), kwiecień 2002, UMCS, Lublin). Skala 1,5:1

Kwiaty męskie to niewielkie kuliste lub elipsoidalne kotki (fot. 11). Mają one od 4 do 6 mm długości i od 4 do 5 mm szerokości. Barwa dobrze już wykształconych ale jeszcze nie wysypujących pyłku kwiatów w większości przypadków jest jasnożółta. Zdarza się jednak, że na silnie nasłonecznionej powierzchni kwiatów pojawia się czerwone lub fioletowe nakrapianie. Niekiedy jest ono bardzo intensywne i wtedy kwiaty oglądane z pewnej odległości sprawiają wrażenie całkowicie czerwonych. Dojrzałe, otwarte i już wysypujące pyłek kwiaty stają się żółte, a po zakończeniu tego procesu blade, żółtobrunatne. Kwiaty męskie jodły koreańskiej przeważnie rozproszone są po całej koronie drzewa.



Fot. 11 Kwiaty męskie jodły koreańskiej *Abies koreana* (Bogiel (fot), kwiecień 2002, KUL, Lublin). Skala 5:1

***Abies procera* Rehder - jodła szlachetna**

Jodła szlachetna pochodzi z gór Ameryki Północnej. Uważana jest za gatunek mniej wymagający od naszej rodzimej jodły pospolitej, ale najlepiej rośnie w dobrych warunkach siedliskowych zachodniej części Polski. Igły są tu szarozielone lub niebieskawo od nalotu woskowego, a szyszki wyróżniają się wielkością – mogą mieć nawet do 30 cm długości i 8 cm średnicy. Jodła ta należy też do najwyższych gatunków rodzaju i w swojej ojczyźnie może dorastać do 80-90 m (Seneta, Dolatowski 2000). U nas spotyka się okazy o wysokości do 45 m (Budzyński 2000). Do upraw w Europie jodła szlachetna została wprowadzona na początku XIX w. (Bugala 2000).

Kwiatostany żeńskie są szyszeczkowate i osadzone w górnej części korony drzewa. Ich wielkość wynosi 4-5 cm (Noble Fir... Tree Collection... 1993 [online]). Pojawiają się pojedynczo, po dwa, lub rzadziej – w grupach liczących do pięciu sztuk. Początkowo

są one lekko zaczerwienione, później wraz ze wzrostem ich barwa zmienia się na jasnozieloną. Widoczne w budowie zewnętrznej łuski wspierające są wydłużone i zastrzone na końcach, dzięki czemu kwiatostan jest nieco kaktusowaty w kształcie. W dojrzewających kwiatostanach łuski wspierające wydłużają się jeszcze bardziej, a przy tym uwidacznia się ich dalsza – rozszerzona część i całość odwija się w dół zastępując również rosnące, ale znacznie mniejsze, zaokrąglone łuski nasienne (Bloom 2002). U okazów szczepionych takie kwiatostany zawiązywać się mogą już w bardzo młodym wieku i przy niewielkiej wysokości (Seneta, Dolatowski 2008).

Kwiaty męskie mają owalny kształt i około 6 mm długości (Noble Fir... Tree Collection... 1993 [online]). Ich barwa jest intensywna, szkarłatna. W czasie dojrzewania wydłużają się a kolor zmienia się na blady żółty i żółtobrunatny (Bloom 2002).

Po zaprezentowaniu gatunków z rodzaju *Abies* można stwierdzić, iż kwiatostany żeńskie tego rodzaju należą do zdecydowanie atrakcyjnych. Jednym z tego powodów są ich stosunkowo duże rozmiary, innym: wyraźne i intensywne barwy. Kwiatostany mogą być zielone, żółte, ale też czerwone, czy fioletowe. Dzięki temu są też dobrze widoczne na tle zielonych igieł jodłowych. Minusem jest niestety to, że pojawiają się one głównie w górnych partiach korony drzewa, na dużych wysokościach, przez co ich dostrzeżenie jest wyraźnie utrudnione. Do rzadkości należy wyrastanie tychże kwiatostanów na nisko osadzonych gałązkach, lub na wierzchołkach bardzo młodych, a tym samym niskich jeszcze drzew. Czasem zdarza się to na drzewkach szczepionych (np. u jodły szlachetnej *Abies procera*). Wyjątek pod tym względem stanowi jodła koreańska *Abies koreana* zakwitająca w bardzo młodym wieku i przy niskich wysokościach.

Inaczej jest z kwiatami męskimi. Te rozproszone są po całej koronie drzewa i często wyrastają również na dolnych gałązkach. Tuż po wydostaniu się z łusek pąkowych mogą być czerwone, różowe lub żółte, i jeśli barwy są intensywne pozostają doskonale widoczne. Kwiaty męskie mają przeważnie niewielkie rozmiary, jajowate lub owalne kształty, pojawiają się bardzo licznie i gdy są jeszcze świeże i dopiero co wykształcone, mogą przypominać rozsypane wśród igieł koraliki. Wtedy też są dekoracyjne. Dostyć szybko jednak ich zwarta powierzchnia zaczyna się rozluźniać, a z worków pyłkowych wysypuje się duża ilość żółtego pyłku. Zmienia się kształt i barwa, kwiaty zasychają, a następnie opadają w całości. Za ozdobne mogą więc być uznawane jedynie w początkowym okresie istnienia, ale tak jak w przypadku kwiatów męskich u cisów, czy świerków bardzo szybko przekwitają.

Najbardziej atrakcyjną ze wszystkich jodeł ze względu na wykształcone kwiaty jest wspomniana już wcześniej jodła koreańska *Abies koreana*. Dla terenów zieleni najwartościowsze są jej okazy o kwiatostanach intensywnie wybarwionych granatowo lub fioletowo, a dzięki temu najlepiej widocznych. Drzewka kwitnące na zielono, żółto, czy rudawo mają kwiatostany trudne do dostrzeżenia i posiadają znacznie mniejszą wartość ozdobną. Późniejszy element dekoracyjny stanowią również brązowe, nisko osadzone na gałązkach szyszki, które niestety dostyć szybko się rozsypują. Na skutek tego jodła koreańska uzbraja się sterczącymi w górę trzpieniami, a tym samym staje się nastroszona, jakby obrażona na odchodzące lato i zbliżającą się zimę, i taka pozostaje do wiosny. Niekiedy nawet zimą spod śniegowych poduszek wystają

wia sterczące w górę kolce, jakby chciała pokazać swoją srogość. Dopiero wiosną pod dotykiem jasnych i ciepłych promieni słońca łagodnieje i znów rozkwita miękkością delikatnych, barwnych kwiatostanów, które sprawiają, że obecne czasem jeszcze na gałązkach brązowe trzpienie stają się całkowicie niewidoczne. Kwiatostanom żeńskim towarzyszą drobniejsze ale zwykle bardziej liczne okrągławe kwiaty męskie, które są przy nich przeważnie w ogóle nie zauważane. Kwiaty te mogą tu jednak występować licznie i poprzez swoją barwę nieco zmieniać odcień całego okazu.

Niezwykle atrakcyjna w okresie kwitnienia bywa również jodła Arnolda *Abies xarnoldiana*. Jednakże w tym przypadku kwiatostany żeńskie wyrastają wysoko przy wierzchołku, przez co nie są łatwe do zauważenia. Dekoracyjne są natomiast kwiaty męskie. Zdarza się bowiem, że jodła ta obsypuje nimi gałązki bardzo licznie. Dzięki mocnej, żółtej barwie pączków na pewien czas całkowicie zmienia się dotychczasowy wygląd drzewa. Jego sylwetka oglądana z daleka wyraźnie jaśnieje i przez chwilę wygląda tak, jakby otuliła ją delikatna, zwiewna i ulotna szata, która daje zadziwiający choć krótkotrwały efekt; jej stożkowata bryła wtedy łagodnieje a twarde, najeżone igłami gałązki wyrażą się miękko.

Jodła kalifornijska *Abies concolor* to najczęściej spotykana w miejskich terenach zielni jodła. Podobnie jak u jodły Arnolda, tak i tu dekoracyjne są głównie kwiaty męskie. Zdarza się, że pojawiają się one bardzo licznie, ciasno układają się na gałązkach w rzędy, a ich ciemnoczerwona barwa przyciąga wzrok przechodniów. Sprawiają wtedy wrażenie, jakby nie chciały pozostać niezauważone, ukryte pod wyjątkowo długimi, łukowato wznoszącymi się igłami. Barwa kwiatów może też powodować, że stalowe zazwyczaj sylwetki jodły kalifornijskiej na pewien czas stają się lekko różowe, a przez to wyraźnie odmienione i ulotne.

Rodzaj *Pseudotsuga* – daglezja (jedlica)

Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco - **daglezja zielona** (jedlica Douglasa, jedlica zielona)

Daglezja zielona pochodzi z Ameryki Północnej, gdzie rośnie wzdłuż wybrzeży Oceanu Spokojnego od pd. - zach. Kanady po pn. Kalifornię. Żyje nawet do 700-800 lat. Należy do najwyższych drzew - w ojczyźnie osiąga przeciętnie 75 m, ale zdarzają się też okazy, które mają ponad 100 m wysokości (Seneta, Dolatowski 2008). Drzewa rosnące w Polsce dorastają do 35 m (Budzyński 2000). Najlepiej czuje się w warunkach łagodnego klimatu o dużej wilgotności powietrza, na glebach świeżych, żyznych i głębokich ale radzi sobie doskonale również w warunkach mniej jej sprzyjających.

Gatunek ten został wprowadzony do upraw w Anglii przez szkockiego botanika Davida Douglasa w 1827 r. i szybko stał się dla Europy najważniejszym drzewem obcego pochodzenia – „egzotem” nr 1 (Seneta, Dolatowski 2008). W Polsce obecny jest od 1833 r. (Majdecki 1993). Daglezja może być sadzona zarówno w lasach, jak i w terenach zieleni. Jej łatwość w dostosowywaniu się do różnych warunków siedliskowych pozwala na stosowanie jej nawet tam, gdzie nasze rodzime gatunki: świerk pospolity *Picea abies* i jodła pospolita *Abies alba* nie chcą rosnąć. Pojawianie się kwiatów tego gatunku przypada na kwiecień.

Kwiatostany żeńskie są szyszeczkowate. Ich barwa najczęściej jest karminowa lub czerwono-purpurowa (fot. 12), bardzo intensywna, rzadziej spotyka się kwiatostany

zielonkawożółte (fot. 13). W części nasadowej kwiatostan otoczony jest wianuszkiem dachówkowato ułożonych, owłosionych i brązowych łusek pąkowych. Kwiatostany są dość duże, ich długość dochodzi do 25 mm. W budowie zewnętrznej widoczne są zarówno łuski nasienne, jak i wspierające. Te drugie są znacznie dłuższe i to one w początkowym okresie nadają właściwy kształt kwiatostanom. Łuski nasienne są tu zaokrąglone, a wspierające trójkątne, przy czym ząbek środkowy jest wyraźnie dłuższy od bocznych i znacznie od nich cieńszy (Bugala 2000).

Na gałązkach kwiatostany nie są zorientowane w stały sposób i mogą być skierowane do góry, ale mogą też odstawać poziomo (Rodkiewicz 1984). W młodych kwiatostanach łuski nasienne są luźno ułożone, dzięki czemu ziarna pyłku mogą się swobodnie przedostawać do zalążków. Dopiero po pewnym czasie łuski te zaczynają do siebie przylegać, cały czas przy tym rosną i stają się coraz bardziej masywne. Procesowi wzrostu i zamykania się kwiatostanów towarzyszy ich odwracanie się do dołu.



Fot. 12 Kwiatostan żeński daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii* w kolorze czerwono-purpurowym (Renda (fot.), kwiecień 2002, Osiedle Wieniawa, Lublin). Skala 1,5:1



Fot. 13 Kwiatostan żeński daglezi zabarwiony na zielonkawożółto (Renda (fot.), kwiecień 2009, KUL, Lublin). Skala 2:1

Kwiaty męskie wyrastają pojedynczo w kątach igieł na spodniej stronie gałązek. Mają one kształt małych, elipsoidalnych kotek (fot. 14). Na gałązkach są skierowane do dołu, a w części nasadowej otoczone wianuszkiem ułożonych dachówkowato, brązowych i owłosionych łusek pączkowych. Przed otwarciem kwiaty mają barwę blado-brunatną, czasem lekko zaróżowioną lub żółtą (Bugala 2000). Ich powierzchnia jest wtedy zwarta i sprawia wrażenie zbitej. Powierzchnia otwierających się kwiatów rozluźnia się i rozpoczyna się proces wysypywania dużych ilości żółtego pyłku. W otwartym kwiecie widać, że tylko te części łuskowatych pręcików, które tworzą zewnętrzną powierzchnię kotki mogą mieć lekko brązowy odcień, pozostałe części pręcików są żółte. Dzięki temu otwarte i pylące kwiaty męskie mają kolor żółty, lub żółto-brunatny. Na drzewach kwiaty pojawiają się bardzo licznie i są rozproszone po całej koronie. Po wysypaniu pyłku zasychają i opadają.



Fot. 14 Kwiaty męskie daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii* (Renda (fot.), kwiecień 2002, Osiedle Wieniawa, Lublin). Skala 2:1



Fot. 15 Liczne i dobrze widoczne na gałązkach czerwone kwiatostany żeńskie daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii* (Renda (fot.), kwiecień 2002, KUL, Lublin).

Zaprezentowana dagleżja zielona *Pseudotsuga menziesii* z całą pewnością należy do gatunków najpiękniej kwitnących (fot. 15). Szczególnie ważne są tu nisko pojawiające się kwiatostany żeńskie. Ich budowa jest nieco kolczasta, sprawiają one wrażenie – z jednej strony bardzo najeżonych i nastroszonych, czym upodabniają się trochę do otaczających je igieł, a z drugiej strony – wyróżniają się niezwykłą miękkością i delikatnością tworzących je łusek i przyciągają wzrok krzykliwymi barwami, zazwyczaj czerwonymi a rzadziej żółtymi.

Kwiaty męskie dagleżji zielonej mogą być uważane za mało atrakcyjne, podobnie jak kwiaty męskie cisów *Taxus*, czy jałowców *Juniperus*. Są one niewielkie, a ich barwa – zwłaszcza w okresie starzenia się powoduje, że obsypane nimi drzewa mogą sprawiać wrażenie przybrudzonych i nie tak zielonych jak w okresie poza kwitnieniem. Jednakże bardzo często zostają one zdominowane przez liczne, czerwone kwiatostany żeńskie a tym samym pozostają właściwie niewidoczne.

Kwitnienie drzew rosnących pojedynczo lub w luźnych grupach, w miejscach dobrze nasłonecznionych jest często intensywne. Powoduje to, że dagleżja widziana z daleka osnuwa się delikatną różową mgiełką, która wyraźnie ją odmienia.

Rodzaj *Tsuga* – choina (*tsuga*)

***Tsuga canadensis* (L.) Carrière - choina kanadyjska**

Choina kanadyjska pochodzi z Ameryki Północnej. Charakteryzuje się dość dużymi, zbliżonymi do jodeł wymaganiami siedliskowymi: lubi chłodny klimat i dużą ilość wilgoci – zarówno w powietrzu jak i w glebie, a ze względu na płytki system korzeniowy nie znosi zdeptywania ziemi pod koroną. Do jej zalet należy doskonała odporność na zacienienie i podatność na formowanie. Dagleżja wykształca malownicze korony z przewisającymi wierzchołkami i końcami gałęzi. W ojczyźnie osiąga przeciętnie 30 m wysokości (Seneta, Dolatowski 2008). W polskich terenach zieleni dorasta do 20 m (Budzyński 2000). Wymienione wyżej wymagania siedliskowe dość mocno ograniczają możliwości stosowania tego gatunku w terenach miejskich, gdzie można go sadzić jedynie w miejscach z korzystnym mikroklimatem (Seneta, Dolatowski 2008).

Choina kanadyjska została wprowadzona do uprawy w Europie na początku XVIII w. (Bugala 2000). W Polsce spotkać ją można od 1818 r. (Majdecki 1993). Kwiaty pojawiają się na gałązkach w kwietniu.

Kwiatostany żeńskie są eliptyczne w zarysie (fot. 16). Ich długość wynosi około 13 mm a szerokość 5 mm. Wyrastają na końcach pędów i skierowane są w dół. Widziane gołym okiem mają jasnozieloną barwę przytłumioną nieco delikatną warstwą nalotu woskowego. Mogą przypominać trochę większe pąki liściowe. Przy powiększeniu obiektywem aparatu fotograficznego okazuje się, że oprócz zaokrąglonych łusek nasiennych na powierzchni kwiatostanów widoczne są również przylegające do niej wierzchołki łusek wspierających. Powiększone łuski nasienne mają delikatną niebieską barwę, a na ich brzegu można dostrzec biegnący łukowato, wyraźny zielony pasek. W części nasadowej kwiatostany otoczone są kilkoma brunatnymi łuskami pąkowymi.

Kwiaty męskie to drobne, zaokrąglone kotki o intensywnej jasnożółtej barwie (fot. 17). Zarówno ich długość, jak i szerokość wynosi około 2 - 3 mm. Wyrastają na dolnych stronach gałązek w kątach igieł i skierowane są w dół.



Fot. 16 Kwiatostan żeński choiny kanadyjskiej *Tsuga canadensis* (Renda (fot.), kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 2,5:1



Fot. 17 Kwiaty męskie choiny kanadyjskiej *Tsuga canadensis* (Renda (fot.), kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 4:1

Choina kanadyjska *Tsuga canadensis* nie należy do gatunków, u których pojawiające się kwiaty znacząco przyczyniają się do wzrostu atrakcyjności. Kwiatostany żeńskie pomimo tego, że niejednokrotnie występują bardzo licznie (Berger-Landefeldt, Sukopp 1966), nie wyróżniają się ani zwracającymi uwagę kształtami, ani wyrazistymi barwami. Kwiaty męskie są drobne i choć ze względu na intensywną żółtą barwę mogłyby być wyraźnie widoczne na tle igieł, to jednak zobaczyć je można dopiero po podniesieniu gałązki i odnalezieniu ich na jej dolnej stronie. Ich ukrywaniu sprzyja również specyficzna budowa drzewa i charakterystyczne delikatne przewisanie końców pędów.

Rodzaj *Picea* - świerk

Świerki są drzewami jednopiennymi. Rozwój kwiatów jest tu prawie równoczesny z rozwojem młodych przyrostów. Powoduje to, że wiosną kolor drzew się zmienia – zostaje ożywiony jasną zielenią młodych igieł i barwą kwiatów, która często jest różowa lub czerwona. Zmiana ta jest najwyraźniejsza przy masowym kwitnieniu.

Ze względu na usytuowanie kwiatów na drzewie w kwitnącej koronie świerków można wyróżnić trzy strefy: górną - w której przeważają kwiatostany żeńskie, środkową – w której liczebność kwiatostanów żeńskich i kwiatów męskich jest porównywalna i dolną – w której najwięcej jest kwiatów męskich. Przyjmuje się, że w strefie górnej znajduje się 60% ogółu kwiatostanów żeńskich i 43% kwiatów męskich, w strefie środkowej – 31% kwiatostanów żeńskich i 39% kwiatów męskich, a w strefie dolnej – 9% kwiatostanów żeńskich i 18% kwiatów męskich. Liczby te wskazują również, że więk-

szość kwiatów występuje w górnej i środkowej części korony drzewa (Chałupka 1977).

Kwiatostany żeńskie świerków są szyszeczkowate, kilkucentymetrowej długości i często intensywnie wybarwione, ale – ze względu na miejsce występowania – mogą być niewidoczne. Kwiaty męskie są wprawdzie mniejsze, ale za to znacznie częściej znaleźć je można również na nisko osadzonych gałązkach. Ich mocno kontrastujące z igłami barwy sprawiają, że trudno ich nie zauważyć.

Kwiatostany żeńskie świerków otwierają się w niedługim czasie po wyłonieniu się z łusek pąkowych. W tym stanie łuski nasienne odstają od siebie i są luźno, dachówkowato ułożone jedna nad drugą, a ich zaokrąglone brzegi lekko wywijają się do dołu. Na tym etapie w kwiatostanach mogą być widoczne także łuski wspierające, często niewielkie, wąskie i podtrzymujące od dołu łuski nasienne. Dzięki luźnemu ułożeniu poszczególnych części w kwiatostanie możliwe jest przedostawanie się ziaren pyłku na zalążki. Taki wygląd kwiatostany żeńskie zachowują jednak dość krótko. Po zapyleniu łuski nasienne prostują się, ustawiają pionowo i zaczynają ściśle do siebie przylegać a tym samym powierzchnia kwiatostanów staje się zwarta i sprawia wrażenie zbitej. Prostujące się łuski nasienne zakrywają jednocześnie widoczne wcześniej łuski wspierające. Tylko w nielicznych przypadkach łuski te są dłuższe od nasiennych i widoczne w dojrzałych szyszkach, czego przykładem może być świerk sitkajski *Picea sitchensis* (Seneta, Dolatowski 2008).

Kwiatostany żeńskie jeszcze przez pewien czas po zapyleniu ustawione są na gałązkach pionowo. Dopiero później odwracają się w dół i rosnąc przekształcają się w dojrzałą szyszkę.

Kwiaty męskie po wychyleniu się z łusek pąkowych mają zwartą i zbitą powierzchnię. Taki jej wygląd spowodowany jest ścisłym przyleganiem do siebie łuskowatych pręcików. Dopiero po osiągnięciu dojrzałości struktura kwiatów się rozluźnia, a pręciki zaczynają od siebie odstawać, dzięki czemu możliwe jest wydostawanie się pyłku na zewnątrz. Pylenie powoduje, że różowe, czerwone, czy bordowe początkowo kwiaty męskie stają się żółtawe lub beżowe i nieatrakcyjne. Po wysypaniu pyłku kwiaty zasychają i opadają.

***Picea abies* (L.) H.Karst. - świerk pospolity**

Świerk pospolity jest dla Polski gatunkiem rodzimym, występuje tu w dwóch ośrodkach przedzielonych pasem bezświerkowym. Wchodzi w skład niżowych i górskich borów świerkowych oraz mieszanych borów regla dolnego. Świerk ten dobrze rośnie na świeżych glebach w miejscach o czystym i niezbyt suchym powietrzu. Nie lubi suchych, piaszczystych gleb a przy tym jest wrażliwy na kurz i zanieczyszczenia powietrza. To wszystko dosyć mocno ogranicza możliwości jego stosowania w dużych miastach, a szczególnie w rejonach przemysłowych (Seneta, Dolatowski 2008). Żyje do 500 lat (Eisenreich 1996) i osiąga od 30 do 50 m wysokości (Bugala 2000).

Okres kwitnienia przypada na kwiecień/maj. Wiek drzew zakwitających po raz pierwszy zależy m.in. od stanowiska: w miejscach otwartych mogą kwitnąć drzewa 30-40-letnie, w zwarcu dopiero 60 - 70-letnie. Do wyjątków zalicza się przypadki kwitnienia drzew w wieku 9 - 10 lat (Szydlarski 1980). Najszybciej zakwitają natomiast okazy szczepione – zdarza się to już po czterech latach (Chałupka 1977).

Kwiatostany żeńskie mają szyszczkowaty kształt i od 30 do 50 mm długości. Przed zapyleniem sterczą na gałązkach pionowo do góry. U drzew wolno stojących pojawiają się one na obrzeżach korony drzewa schodząc do jej najniższych gałęzi, przy czym największa ich ilość występuje zawsze w górnej części (fot. 20). U drzew rosnących w zwarciu występują głównie w górnej i środkowej części korony. Strefa występowania kwiatostanów żeńskich wydłuża się wraz z wiekiem drzewa, i tak u drzew 80 - 100-letnich najwięcej ich występuje w okółkach: od 6 do 9 licząc od wierzchołka (Chałupka 1977).

Barwa kwiatostanów żeńskich może być zielona (*Picea abies* forma *chlorocarpa* (Purkyne) Fries), purpurowo-czerwona (*P. a. f. erythrocarpa* (Purk.) Rehd.) (fot. 18) lub lekko zaczerwieniona, bądź zielona z dodatkiem czerwonej lub różowej barwy na obrzeżach łusek nasennych (*P. a. f. erubescens* Purk.) (Sękowski 1980). Formy świerka pospolitego wykształcające kwiatostany o barwie zielonej liczniej występują na nizinach, a świerki o kwiatostanach czerwonych przeważają w górach (Kocięcki 1977). Na każdy kwiatostan składa się około 100 łusek nasennych wraz z przyczepionymi do nich od dołu łuskami wspierającymi. Na górnej stronie każdej łuski nasiennej znajduje się po 2 zalążki (Przybylski 1977). Łuski nasienne mają wyraźnie faliste i ząbkowane brzegi (Godet 2000). Łuski wspierające są wąskie, lancetowatego kształtu, na wierzchołku zaostrome, o połowę krótsze od nasennych i przez to niewidoczne (Kostrakiewicz 1963). Dzięki temu wygląd kwiatostanów żeńskich świerka pospolitego znacznie różni się od wyglądu tychże u jodły pospolitej, gdyż tu powierzchnia kwiatostanów jest prawie gładka (nieznacznie tylko poszarpana falistymi brzegami łusek), a tam kwiatostany są wyraźnie nastroszone, kaktusowate.

Kwiaty męskie mają kształt kotkowaty. Początkowo są elipsoidalne i mogą mieć barwę od karminowej do intensywnie czerwonej na całej powierzchni (fot. 19). Wtedy też są najbardziej atrakcyjne. Tuż po wydostaniu się z pączka ich długość wynosi około 15 mm, a szerokość 8 mm. Potem wydłużają się do około 30 mm a łuskowate pręciki zaczynają od siebie odstawać (Godet 2000). Barwa dojrzałych, wysypujących pyłek kwiatów zmienia się na żółtą lub bladą, różowo-brunatną.

Kwiaty występują pojedynczo lub zebrane są w grupy liczące nawet do kilkunastu sztuk i osadzone pomiędzy szpilkami jednorocznych pędów, przeważnie w środku i w niższych częściach korony drzewa. Każda kotka składa się z kilkudziesięciu pręcików z pylnikami zawierającymi po dwa woreczki pyłkowe. Woreczki połączone są ze sobą dość dużym, czerwonym i postrzępionym łącznikiem. Po wysypaniu pyłku kwiaty zasychają i opadają (Przybylski 1977).



Fot. 18 Kwiatostan żeński świerka pospolitego *Picea abies* (Renda (fot.), maj 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin). Skala 1,5:1



Fot. 19 Kwiat męski świerka pospolitego *Picea abies* (Renda (fot.), kwiecień 2002, Osiedle Wieniawa, Lublin). Skala 1,5:1



Fot. 20 Liczne kwiatostany żeńskie w wierzchołkowej części korony świerka pospolitego *Picea abies* (Renda (fot), maj 2005, Ogród Botaniczny w Lublinie).

***Picea asperata* Masters - świerk gruboigłowy (świerk chiński)**

Gatunek ten został sprowadzony do Europy dopiero około 1910 roku i do tej pory jest mało znany, mimo że jego wymagania pozwalają na powszechne stosowanie: świerk ten może rosnąć na glebach przeciętnych, nie przemarza, jest odporny na suszę.

Świerk gruboigłowy pochodzi z górzystych terenów Chin, dorasta do 25 m wysokości i wykształca regularną, stożkową koronę. Jego igły są sztywne i kłujące, szczytówkowato ustawione na pędach (Bugala 2000). Kwitnienie przypada na kwiecień/maj. Kwiatostany żeńskie wyrastają przeważnie na końcach gałęzi, w wierzchołkowej części korony drzewa, ale na obficie kwitnących okazach można je znaleźć również na wysokości wzroku – około 1,5 - 2 m nad ziemią. Kwiatostany są szyszeczkowate w kształcie. Ich długość dochodzi do 7 cm a szerokość do 15 – 17 mm. Barwa jest intensywnie czerwona, czasem ciemna, czerwono-brunatna (fot. 21) lub fioletowa. Łuski nasienne mają zaokrąglone i lekko poszarpane brzegi. Górna strona łuski na-

siennej jest ciemniejsza, dolna jaśniejsza. Wąskie łuski wspierające są krótsze i schowane pod nasiennymi.

Kwiaty męskie mogą się pojawiać nawet na najniższych gałęziach, tuż nad ziemią. Kształt gotowych do pylenia kwiatów jest cylindryczny, długość wynosi od 20 do 40 mm, a szerokość około 10 – 15 mm. Zamknięte jeszcze pączki mają barwę purpurową lub purpurowo-fioletową. Otwieranie się kwiatów rozpoczyna się w ich dolnej części. Spomiędzy rozchylonych łuskowatych pręcików zaczyna się wysypywać duża ilość bladożółtego pyłku i barwa kwiatów staje się znacznie bledsza, zaróżowiona (fot. 22) lub żółtawa. Po wysypaniu pyłku kwiaty są blado-brunatne, często powyrzywane a następnie usychają i opadają.



Fot. 21 Kwiatostan żeński świerka gruboigłowego *Picea asperata* (Renda (fot.), maj 2007, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 1,5:1



Fot. 22 Kwiaty męskie świerka gruboigłowego *Picea asperata* (Renda (fot.), kwiecień 2007, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 1,5:1

***Picea glauca* (Moench) Voss - świerk biały**

Świerk biały pochodzi z Ameryki Północnej, ma niewielkie wymagania siedliskowe, rośnie na różnych glebach, także bagnistych, kamienistych, lekkich i jałowych. Dobrze znosi suche i zanieczyszczone powietrze, nie przemarza. To wszystko powoduje, że na obszarze Polski jest gatunkiem często spotkanym – głównie na terenach miejskich, ale także w lasach (przede wszystkim na Pomorzu), czy na wydmach nadmorskich (Seneta, Dolatowski 2008). Igły tego gatunku pokryte są niewielką warstwą nalotu woskowego, który nadaje im niebieskawą barwę.

Świerk ten dorasta w swojej ojczyźnie do 30 m wysokości a okazy spotykane w polskich terenach zieleni osiągają do 20 m. W Europie gatunek ten uprawiany jest od początku XVIII w. (Bugala 2000). Kwitnienie przypada na kwiecień/maj.

Kwiatostany żeńskie i kwiaty męskie u tego gatunku pojawiają się licznie i bardzo wcześnie. Ich okazy obserwowane były już na gałązkach 6 - 7-letnich drzew (Białobok 1977; Seneta, Dolatowski 2008).

Kwiatostany żeńskie są szyszeczkowate. Mają od 20 do 35 mm długości i od 8 do 10 mm szerokości. Wchodzące w ich skład łuski nasienne są znacznie większe od wspierających i ze względu na to w sposób decydujący wpływają na wygląd. Łuski te są łukowato zaokrąglone na brzegach i nieco muszelkowate w kształcie (Bärner 1942). Ich barwa może być bladozielona, lekko zaróżowiona, a nawet ciemna, fioletowo-purpurowa (fot. 23). Świeżo rozwinięte kwiatostany z łuskami nasiennymi odstającymi

od siebie i lekko wywiniętymi do dołu oglądane z góry przypominają niewielkie różyczki. Łuski wspierające nieznacznie tylko wystają spomiędzy nasiennych, są wąskie, lekko zaokrąglone na wierzchołku i jasnozielone.

Kwiaty męskie to elipsoidalne kotki. Mają one od 15 do 20 mm długości i od 6 do 9 mm szerokości. Wchodzące w ich skład łuskowate pręciki mają barwę bladozieloną, a ich brzegi widoczne na powierzchni zamkniętego kwiatu są zaczerwienione. Kwiat w całości oglądany z pewnej odległości wydaje się być bladoróżowy. W miejscach silniej nasłonecznionych barwa może być bardziej intensywna, nawet czerwona (fot. 24). Po otwarciu się kwiaty stają się żółte lub żółto-brunatne (fot. 25).

Świerk biały jest przykładem gatunku u którego stosunkowo często pojawiają się kwiaty obupłciowe. Zawierają one jednocześnie łuski nasienne i pręciki. Łuski nasienne mogą być osadzone w górnej, a pręciki w dolnej części takiego kwiatu lub odwrotnie. Podobne, nieprawidłowo rozwinięte kwiaty można spotkać również u kilku innych gatunków świerków azjatyckich (Chałupka 1977).



Fot. 23 Kwiatostan żeński świerka białego *Picea glauca* (Renda (fot.), kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 2,5:1



Fot. 24 Świerk biały *Picea glauca* – kwiat męski jeszcze zamknięty (Renda (fot.), kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 2,5:1



Fot. 25 Świerk biały *Picea glauca* – kwiaty męskie już otwarte i pylące (Renda (fot.), maj 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 2:1

Picea omorika (Pančić) Purk. - **świerk serbski**

Świerk serbski jest gatunkiem reliktowym i endemicznym. Występuje w górach Tara nad Driną w Jugosławii. Ma niewielkie wymagania siedliskowe, może rosnąć nawet na gorszych glebach, znosi suche i zanieczyszczone powietrze, nie przemarza. Dużo lepiej nadaje się do sadzenia w rejonach miejskich i przemysłowych od naszego rodzimego świerka pospolitego *Picea abies*. Do jego stosowania zachęca też charakterystyczny pokrój, świerk ten uważany jest bowiem za jeden z największych gatunków rodzaju (Seneta, Dolatowski 2008). Dorastać przy tym może do 30 m wysokości, a do jego zalet należy również fakt, iż stosunkowo wcześnie, bo w wieku 10 - 15 lat wykształca liczne kwiatostany żeńskie, które później przekształcają się w dojrzałe szyszki (Bugala 2000). W Polsce sadzony jest od 1895 r. (Majdecki 1993). Kwiaty ukazują się na gałązkach na przełomie maja i kwietnia.

Kwiatostany żeńskie są szyszeczkowate i walcowate w kształcie. Mają one około 20 mm długości i 10 mm szerokości. Łuski nasienne są tu zaokrąglone. Ich barwa może być jasnozielona z fioletowym obrzeżeniem lub purpurowa, czasami intensywna i ciemna (fot. 26).



Fot. 26 Kwiatostany żeńskie świerka serbskiego *Picea omorika* (Renda (fot.), maj 2008, Osiedle Błonie, Lublin). Skala 1,25:1



Fot. 27 Kwiat męski świerka serbskiego *Picea omorika* (Renda (fot.), kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 2,5:1

Kwiaty męskie mają elipsoidalny kształt. Ich długość wynosi od 10 do 12 mm a szerokość od 7 do 8 mm. Przed otwarciem barwa jest ciemna, fioletowo-purpurowa (fot. 27). Tylko po dokładnym obejrzeniu kwiatów z bliska widać, że powierzchnia nie jest jednolita kolorystycznie ale utworzona z niewielkich plamek: blado-purpurowych, niebieskich i fioletowych. Barwa niebieska spowodowana jest obecnością nalotu woskowego.

***Picea orientalis* (L.) Link - świerk kaukaski**

Naturalne stanowiska tego gatunku znajdują się na Kaukazie i w górach pn.-wsch. Anatolii. Należy on do świerków o dużych wymaganiach siedliskowych zbliżonych do wymagań świerka pospolitego *Picea abies*. Dobrze rośnie na świeżych glebach w miejscach zacisznych i osłoniętych od południa, w warunkach wilgotnego powietrza. W surowe zimy może przemarzać. Jest gatunkiem cienioznośnym (Seneta, Dolatowski 2008).

Świerk kaukaski wyróżnia się bardzo krótkimi igłami (długość do 1cm), które mają ciemnozieloną barwę i są silnie błyszczące, jakby polakierowane (Seneta, Dolatowski 2008). Na obszarach swojego naturalnego występowania dorasta do 40 m, sadzony w Polsce osiąga do 25 m wysokości. W Europie spotkać go można od końca XVIII w. (Bugala 2000). Kwitnienie przypada tu na kwiecień/maj.

Kwiatostany żeńskie są szyszeczkowate i wydłużone w kształcie. Ich barwa jest ciemno-purpurowa. Zdarza się, że pojawiają się bardzo licznie powodując, że sam wierzchołek drzewa staje się wyraźnie zaczerwieniony, ale tak jak u innych świerków wyra-

stają głównie na dużych wysokościach, co uniemożliwia ich oglądanie z bliska. Z nieznanых przyczyn kwiatostany żeńskie tego gatunku od początku skierowane są ku dołowi (Rodkiewicz 1984).

Kwiaty męskie mają kształt elipsoidalny i są lekko zastrzone w części wierzchołkowej. Ich długość wynosi od 5 do 7 mm, a szerokość od 4 do 5 mm. Barwa młodych, zamkniętych jeszcze kwiatów jest intensywna – czerwona lub karminowa (fot. 28). Niekiedy kwiaty pojawiają się bardzo licznie i osadzone są nawet na dolnych, leżących na ziemi gałązkach. Wyglądają wtedy bardzo dekoracyjnie, a całe drzewo oglądane z pewnej odległości wydaje się być osnute różową mgiełką. Później, gdy dojrzewają i zaczynają się otwierać, ich barwa zmienia się na żółtą. Po wysypaniu pyłku kwiaty zasychają i opadają.



Fot. 28 Kwiaty męskie świerka kaukaskiego *Picea orientalis* (Renda (fot.), maj 2004, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 3,3:1

***Picea pungens* Engelm. - świerk kłujący**

Świerk kłujący pochodzi z Ameryki Północnej, gdzie rośnie w górach na wysokości 2000 - 3000 m. n.p.m. Jest to gatunek bardzo odporny i doskonale rosnący na terenie całej Polski, również w miastach i w rejonach przemysłowych. Z tego powodu uznawany jest za najważniejszy gatunek świerka do stosowania w polskich terenach zieleni (Seneta, Dolatowski 2008). Warunkiem jego dobrego wzrostu i pięknego wyglądu jest odpowiednie oświetlenie – świerk ten nie znosi nawet bocznego ocieniania, które powoduje zasychanie bocznych gałązek a co się z tym wiąże oszpecenie całych okazów. Powinien więc być sadzony pojedynczo lub w luźnych grupach.

Igły świerka kłującego pokryte są warstwą nalotu woskowego. W zależności od jej grubości kolor drzew może być szarzielony, niebieskawy lub srebrzysty, dzięki czemu świerk ten jest bardzo ozdobny i chętnie sadzony. Świerk kłujący dorasta w ojczyźnie przeciętnie do 30 m wysokości, u nas osiąga 15 - 20 m (Bugala 2000).

Gatunek ten odkryty został dopiero w 1862 r. i niedługo potem wprowadzono go do upraw na terenie Europy (Bugala 2000). W Polsce sadzony jest od 1896 r. (Majdecki 1993). Kwiaty można oglądać na gałązkach na przełomie kwietnia i maja.

Kwiatostany żeńskie są szyszczkowate, cylindryczne w kształcie i stosunkowo szerokie (fot. 29). Mają one od 30 do 35 mm długości i około 20 mm szerokości. Łuski nasienne są zaokrąglone i ząbkowane na brzegach. Łuski wspierające są krótsze i schowane pod nasennymi. Barwa kwiatostanów zazwyczaj ma różną intensywność – od blad różowej po karminową (fot. 31), rzadziej spotyka się kwiatostany zielonkawożółte (fot. 32). Ciemno zabarwione kwiatostany są bardzo dobrze widoczne, zwłaszcza gdy pojawiają się na młodych, niskich jeszcze drzewach, których gałązki pokryte są wyraźnie srebrzystymi igłami.



Fot. 29 Kwiatostan żeński świerka kłującego *Picea pungens* (Renda (fot.), maj 2002, Miasteczko Akademickie, Lublin). Skala 2:1



Fot. 30 Kwiaty męskie świerka kłującego *Picea pungens* (Renda (fot.), kwiecień 2002, Miasteczko Akademickie, Lublin). Skala 1,5:1

Kwiaty męskie mają zazwyczaj okrągławe kształty, niektóre z nich mogą być wyraźnie elipsoidalne. Sprawiają wrażenie grubych, dużych i nieco „guzowatych” na powierzchni (fot. 30). Łuski pąkowe są tu lekko wywinięte na zewnątrz i niekiedy sięgają prawie do połowy kwiatu, który wygląda wtedy jak jajko w skorupce. Długość kwiatów wynosi od 13 do 25 mm, a szerokość od 8 do 13 mm. Barwa kwiatów nie jest jednolita na całej powierzchni, sprawiają one wrażenie nieco nakrapianych. Dodatkowo kwiaty, podobnie jak igły, pokryte są warstwą nalotu woskowego, który powoduje, że barwa traci swą intensywność i staje się bladoróżowa. Dopiero po starciu wosku ukazuje się żywy karminowy kolor. Bardziej intensywne kolory obserwować można jedynie na silniej nasłonecznionych gałązkach. Po wysypaniu pyłku kwiaty stają się blado-brunatne, usychają i opadają.



Fot. 31 Świerk kłujący *Picea pungens* ozdobiony licznymi kwiatostanami w kolorze karminowym (Renda (fot.), maj 2008, Miasteczko Akademickie, Lublin). Skala 1:7



Fot. 32 Świerk kłujący *Picea pungens* obficie kwitnący na kolor zielonkawożółty (Renda (fot.), maj 2008, Miasteczko Akademickie, Lublin). Skala 1:7

Po przeanalizowaniu wyglądu kwiatów u powyższych gatunków można stwierdzić, iż świerki należą do drzew zdecydowanie ozdobnych, i to zarówno pod względem kwiatostanów żeńskich, jak i kwiatów męskich. Tak jak w przypadku jodeł *Abies*, kwiatostany żeńskie pojawiają się w okolicach wierzchołka i gdy mają barwę jasnozieloną, jak np. u niektórych form świerka pospolitego *Picea abies*, mogą pozostać niezauważone. Bardzo często jednak ich kolory są intensywne: żółte, różowe, purpurowe, czy fioletowe, a przy tym wyrastają one licznie i sprawiają, że wierzchołek drzewa na ten czas również przybiera nietypową dla siebie, a zarazem dosyć krzykliwą barwę. Zmiana ubarwienia górnej części korony przyciąga wzrok przechodniów i zmusza ich do uniesienia głowy i oglądania tego nietypowego zjawiska na tle chłodnego błękitu nieba, na którym jest ono jeszcze bardziej wyraźne.

Kwiaty męskie również mogą stanowić element ozdobny a zwłaszcza wtedy, gdy są młode, jeszcze nie weszły w okres wysypywania pyłku i ich barwy pozostają intensywne. Kwiaty te przy masowym występowaniu mogą również wpływać na zmianę

barwy drzewa. Ponadto, dzięki temu, że częściej występują także na dolnych gałęzkach, pozwalają z bliska podziwiać swoje owalne kształty, które zmiękczają nieco i łagodzą twardość najeżonych igłami świerkowych gałązek.

Do świerków wyjątkowo dekoracyjnych w czasie kwitnienia należy np. nasz rodzimy świerk pospolity *Picea abies*, u którego zjawisko zakwitania młodych okazów nie jest sporadyczne (Szydlarski 1980). Wyrastające na gałęzkach czerwone kwiaty męskie wyglądają tu często jak rozsypane wśród igieł koraliki. Kwiatostany żeńskie wprawdzie rzadko występują na dolnych gałęzkach, za to licznie ozdabiają sobą wierzchołki drzew. Ich „świeczkowate” kształty wyraźnie wyciągają się w kierunku słońca a intensywne czerwone barwy maskują zieleń igieł.

W okresie kwitnienia bardzo często zwraca na siebie uwagę także świerk kłujący *Picea pungens* (fot. 31, 32). Gatunek ten przeważnie spotykany jest w odmianie o intensywnym niebieskawym zabarwieniu *Picea pungens* 'Glauca'. Drzewa iglaste, w tym również opisywany gatunek mają często ciemne wnętrza. Spowodowane jest to m.in. specyficznym układem gałęzi, które dodatkowo pokryte nastroszonymi igłami silnie zacieniają środek bryły. Wrażenie ciemności i pewnej tajemniczości potęguje zapadający zmrok. Wtedy też bardzo wyraziste stają się niebieskawe najmłodsze przyrosty, na których – szczególnie wiosną i wczesnym latem - obecna jest jeszcze wzmacniająca barwę gruba warstwa nalotu woskowego. Starsze gałązki tracą ją i stają się bardziej szarzielone. O zmierzchu takie niebieskawo zabarwione igliwie szczególnie mocno kontrastuje z ciemnym wnętrzem drzewa, a jak pisał Janeczki za Goethem sam „błękit zawsze posiada coś z ciemności (...). Jego barwa jest energią; ona jedna stoi po stronie negatywnej, a w najwyższym stopniu swej czystości jest równocześnie powabną nicością. Jej doznanie to jakaś sprzeczność podniecia i spokoju. Podobnie jak odległe niebo i dalekie góry wydają się nam błękitne, tak błękitna powierzchnia pozornie się przed nami cofa. (...) Błękit ciągnie nas za sobą. Błękit wywołuje uczucie chłodu, tak jak przypomina cień” (Janeczki 2005). Na tle tych niebieskawo zabarwionych gałązek, również w dolnej części korony drzewa pojawiają się czasem liczne jajowate w kształcie, bladoróżowe kwiaty męskie i kwiatostany żeńskie, szczególnie dobrze widoczne, gdy wyrastają na szczytach 2 - 3-metrowych okazów ale także wtedy, gdy bardzo licznie pojawiają się na wierzchołkach drzew. Kwiatostany żeńskie mogą mieć barwy: od różowej do ciemnoczerwonej, lub żółtą. Zawsze są to jednak barwy chłodne, jakby kwiaty nie chciały łamać podobnej tonacji kolorystycznej drzewa. I tu również kwiaty i kwiatostany stanowią zawsze element zaskakujący i niespodziewany ale oglądany z wielką przyjemnością.

Liczne zakwitanie jest charakterystyczne także dla kilku innych, występujących u nas gatunków. Należą do nich m.in. świerk biały *Picea glauca*, świerk serbski *Picea omorika*, świerk kaukaski *Picea orientalis*. Masowe kwitnienie wyróżniało też rosnące na terenie Ogrodu Botanicznego w Lublinie świerki gruboigłowe *Picea asperata*, które nabierały różowej barwy od oblepiających gałązki kwiatów męskich ale wykształcały też liczne, ciemno-zabarwione, sterczące do góry kwiatostany żeńskie.

Przytoczone przykłady pokazują, że w rodzaju *Picea* nie brakuje więc gatunków bardzo atrakcyjnych w okresie kwitnienia. Niestety dla większości sadzonych okazów dosyć trudno jest przewidzieć czy i kiedy pojawią się pierwsze kwiaty, a ich występowanie jest często dosyć niespodziewane i zaskakujące.

Rodzaj *Larix* - modrzew

Modrzewie należą do drzew jednopiennych. Rozwój pączków kwiatowych jest u nich równoczesny ze wzrostem młodych, zebranych w pęczki igieł. Czas kwitnienia zależy jest m.in. od gatunku, i najwcześniej, bo już pod koniec marca zakwita modrzew dahurski *Larix gmelinii* var. *olgensis*, w kwietniu kwitnie większość gatunków, w tym nasze rodzime: modrzew europejski *Larix decidua* i modrzew polski *Larix decidua* subsp. *polonica*, a do połowy maja można jeszcze oglądać kwiaty modrzewia zachodniego *Larix occidentalis*, modrzewia amerykańskiego *Larix laricina* i modrzewia zwistego *Larix xpendula* (Chylarecki 2000).

Na gałązkach dojrzewają najpierw kwiaty męskie. Jest to przykład tzw. protandrii (Seneta 1987). Rozwój kwiatostanów żeńskich jest opóźniony w czasie i z tego powodu łączny okres kwitnienia wydłuża się, ale nie ma tu możliwości jednoczesnego oglądania obydwu rodzajów kwiatów.

Szyszeczkowate kwiatostany żeńskie modrzewi skierowane są do góry. Mogą być one zlokalizowane w różnych częściach korony drzewa, w rzadkich przypadkach pojawiają się nawet na pniach (Chylarecki 2000). Ich barwa jest przeważnie czerwona lub różowa, choć spotkać tu można również kolory zielone, żółte i białe (Marosz 2006 a).

W skład kwiatostanów wchodzi zaokrąglone łuski nasienne z zalążkami oraz dłuższe, wywnięte na zewnątrz i dobrze widoczne łuski wspierające (Obmiński 1974). Obydwa rodzaje łusek osadzone są spiralnie na wspólnej osi. U rodzaju tego na zalążkach nie występują krople cieczy, które ułatwiałyby wychwytywanie przenoszonych przez wiatr ziaren pyłku (Kosiński 1986). W pełni ukształtowanym kwiatostanom towarzyszą częściowo już rozwinięte, jasnozielone i zebrane w pęczki igły. U nasady każdy kwiatostan otoczony jest wianuszkami łusek pąkowych.

Kwiaty męskie są żółto zabarwione. Wyrastają na zeszłorocznych, bezlistnych jeszcze krótkopędach (Seneta 2000). Mają kształt kulistych kotek zbudowanych ze spiralnie osadzonych na osi głównej łuskowatych pręcików. W części nasadowej każdy kwiat otulony jest wianuszkami łusek pąkowych. Tuż po wyłonieniu się z pączka kwiaty mają zwartą powierzchnię i wtedy wyglądają najbardziej atrakcyjnie. W trakcie dojrzewania pręciki zaczynają od siebie odstawać, a następnie rozpoczyna się proces wysypywania pyłku, po którym kwiaty zasychają. Towarzyszy temu zmiana barwy na beżową. W takim stanie kwiaty męskie jeszcze przez jakiś czas można oglądać na gałązkach. Kolejnym etapem jest ich opadanie.

Larix decidua Mill. - modrzew europejski

Modrzew europejski jest dla Polski gatunkiem rodzimym. Uważa się przy tym, że podgatunek typowy *Larix decidua* subsp. *decidua* występuje dziko tylko w Tatrach, zaś do lasów na niżu został wprowadzony po wyniszczeniu występującego tam wcześniej podgatunku polskiego *Larix decidua* subsp. *polonica*. Modrzew europejski nie jest wymagający co do gleby, dobrze znosi warunki miejskie i terenów przemysłowych, ale jest wybitnie światłolubny (Seneta, Dolatowski 2008). Wśród iglastych stanowi wyjątek zrzucający na zimę igły, dzięki czemu można u niego obserwować bardzo wyraźną zmienność w następujących po sobie sezonach.

Pączki kwiatowe tworzą się już w sierpniu i wrześniu, w roku poprzedzającym kwitnienie. W tym czasie w utworzonych pączkach męskich można już wyróżnić pręciki z woreczkami pyłkowymi, w których znajdują się macierzyste komórki pyłku (Kosiński 1986).

Kwiaty wyrastają z krótkopędów a kwitnienie, któremu towarzyszy rozwój igieł, przypada na kwiecień. Kwiaty u drzew rosnących swobodnie po raz pierwszy pojawiają się około 15 roku życia, a w zwarcu dopiero około 40 roku życia (Obmiński 1947).

Kwiatostany żeńskie są szyszeczkowate. Mają od 10 do 20/25 mm długości (Godet 2000) i od 10 do 20 mm szerokości. W ich skład wchodzi osadzone na osi głównej i ułożone spiralnie łuski nasienne z dwoma zalążkami, oraz łuski wspierające (Godet 1997). Łuski nasienne są małe, zaokrąglone i w dopiero co wytworzonych kwiatach niewidoczne, mają około 2 mm długości, co stanowi zaledwie 1/3 długości łuski wspierającej. Dominującą rolę w budowie kwiatostanu odgrywają więc właśnie łuski wspierające decydując tym samym o jego wyglądzie. Łuski te są lekko wywinięte na zewnątrz i trójębne. Ząbek środkowy jest najdłuższy, wąski, języczkowato wyciągnięty i zaokrąglony na końcu. Dwa ząbki boczne są krótsze, zaokrąglone i lekko postrzępione na brzegach. W procesie przekształcania się kwiatostanów w szyszki następuje znaczny wzrost łusek nasiennych, które w konsekwencji tego decydują o ich ostatecznym kształcie i wielkości. Łuski wspierające pozostają krótkie i niewidoczne, lub nieznacznie tylko wystają poza brzegi łusek nasiennych.

Barwa kwiatostanów żeńskich najczęściej jest różowa (*Larix decidua* forma *rosiflora* Szaf.) lub czerwona (*Larix decidua* forma *rubra* Beck.) (fot. 33). Rzadziej spotyka się kwiatostany zielone (*Larix decidua* forma *viridiflora* Szaf.), żółte (*Larix decidua* forma *sulphurea* Fig.) (fot. 34), czy białe (*Larix decidua* forma *alba* Carr.) (Seneta 1987). W kwiatostanach różowych i czerwonych przez środek łuski wspierającej, od nasady aż po wierzchołek, biegnie kontrastowy (blado-zielony lub zielonożółty) pasek, który tym samym wybarwia środkowy, wydłużony ząbek. W kwiatostanach zielonych, żółtych i białych pasek ten jest niewidoczny.

Kwiaty męskie mają kształt kulisty, od 5 do 10 mm długości (Hegi 1959) i około 5 mm szerokości. Wyrastają pojedynczo z niektórych krótkopędów i przeważnie skierowane są w dół a w stanie pełnego rozkwitu charakteryzują się intensywną cytrynową barwą. W ich skład wchodzi liczne pręciki. Są one ustawione spiralnie i zbudowane z krótkiej tarczki z łukowato wygiętym ku górze końcem i z dwoma woreczkami pyłkowymi po stronie dolnej (Godet 1997). Ziarna pyłku pozbawione są worków powietrznych (Obmiński 1947). Wysypywanie pyłku z woreczków pyłkowych trwa od 10 do 20 dni i uzależnione jest od panującej wokół temperatury (Kosiński 1986).



Fot. 33 Żeński kwiatostan modrzewia europejskiego *Larix decidua* w kolorze czerwonym (Renda (fot.), kwiecień 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin). Skala 3:1



Fot. 34 Modrzew europejski *Larix decidua* – kwiatostan żeński w kolorze żółtym i przekwitające kwiaty męskie (Renda (fot.), kwiecień 2002, Osiedle Wieniawa, Lublin). Skala 2:1

***Larix decidua* subsp. *polonica* (Racib. ex Wóycicki) Domin - modrzew polski**

Modrzew polski określany bywa jako nizinny podgatunek modrzewia europejskiego (Bugala 2000). W Polsce występuje na kilku rozproszonych stanowiskach w środkowej i południowo-wschodniej części. Uważa się, że jego wymagania siedliskowe są nieco mniejsze niż podgatunku typowego *Larix decidua* subsp. *decidua* (Seneta, Dolatowski 2008). Kwitnienie przypada na kwiecień.

Kwiatostany żeńskie są szyszczkowate i elipsoidalne w kształcie. Ich długość wynosi od 10 do 12 mm, a szerokość od 9 do 10 mm. Barwa może tu być karminowo-czerwona (*Larix polonica* forma *rubiflora* Szaf.) (fot. 35), lub zielona (*Larix polonica* forma *viridiflora* Szaf.) (Mowszowicz i in. 1963). W zewnętrznej budowie kwiatostanów początkowo widoczne są tylko lekko odgięte na zewnątrz łuski wspierające. Mają one wyraźnie wydłużony i zaokrąglony ząbek środkowy w kolorze zielonym. Łuski nasienne w kwiatostanach są małe, zaokrąglone i całkowicie przestaniane przez łuski wspierające. Dopiero później, wraz ze wzrostem kwiatostanu, powiększają się znacznie i zaczynają nadawać właściwy kształt tworzącej się szyszce.

Kwiaty męskie mają kulisty kształt, około 5 mm długości i żółtą barwę. Niekiedy na ich powierzchni może się dodatkowo pojawiać czerwony rumieniec. Długość łuskowatych pręcików wynosi tu od 1,5 do 2 mm (Mowszowicz i in. 1963).



Fot. 35 Kwiatostany żeńskie modrzewia polskiego *Larix decidua* subsp. *polonica* (Renda (fot.), kwiecień 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin). Skala 6:1

***Larix kaempferi* (Lamb.) Carrière - modrzew japoński**

Modrzew ten pochodzi z Japonii. Pod względem wymagań jest bardzo zbliżony do modrzewia europejskiego. W Polsce jest najważniejszym obcym gatunkiem modrzewia, bardzo często sadzonym w parkach (Seneta, Dolatowski 2008). Gatunek ten dorasta do 30 m wysokości i w odpowiednich warunkach siedliskowych może wykształcać szeroką koronę o pięknym, lekko niebieskawym zabarwieniu. Do upraw w Europie wprowadzony został w 1861 r. (Bugata 2000). Kwitnienie przypada na kwiecień.

Kwiatostany żeńskie często występują bardzo licznie i pojawiają się już na młodych osobnikach tego gatunku (por. Bugata 2000). Oglądane z góry mają różyczkowaty kształt, od 15 do 20 mm długości i tyle samo szerokości. Łuski wspierające są tu zaokrąglone i lekko wywinięte. Barwa kwiatostanów jest zielonożółta (Chylarecki 2000) lub blado-żółta. Czasami dodatkowo na brzegach łusek wspierających pojawia się różowy pasek (fot. 36).

Kwiaty męskie to niewielkie, zaokrąglone kotki koloru żółtego. Są one bardzo podobne do kwiatów męskich wcześniej opisywanych gatunków modrzewi.



Fot. 36 Kwiatostan żeński modrzewia japońskiego *Larix kaempferi* (Renda (fot.), kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 2,5:1

Przedstawiona charakterystyka modrzewi pokazuje, że należą one do drzew bardzo atrakcyjnych w okresie kwitnienia. Przyczynia się do tego zarówno liczebność występowania kwiatów, jak i ich kształty, czy barwy.

Na wiosnę na gałązkach drzew (także tych dolnych) jako pierwsze pojawiają się drobne, kuliste i żółto zabarwione kwiaty męskie. Powodują one, że przejrzysta w czasie zimy korona drzewa zaczyna nagle tracić swą wyrazistość. Dobrze widoczny wcześniej układ konarów zamazuje się, mętnieje a przestrzenie między nimi wypełniają się delikatną beżową żółcią. Stanowi to jednocześnie sygnał, że drzewo budzi się do życia. Mniej więcej wtedy zaczynają też intensywnie rosnąć delikatne, jasnozielone igły, których świeży, jaskrawy kolor spowoduje, że przekwitnięte i nieatrakcyjne już kwiaty męskie przestaną być widoczne.

Wraz z rozwijającymi się igłami – jako kolejne – pojawiają się też kwiatostany żeńskie. Bardzo często mają one intensywną czerwoną lub różową barwę, dzięki której widać je doskonale na tle jasnozielonych gałązek. Dla estetyki drzew szczególnie ważne są kwiatostany różowe i czerwone, spotykane np. u większości modrzewi europejskich *Larix decidua*. Gdy oglądamy je z bliska widzimy, że silnie kontrastują z jasną zielenią młodych igieł, natomiast oglądane z daleka, szczególnie gdy jest ich dużo, nadają koronie drzewa lekko różowy odcień. Duże znaczenie ma tu również fakt, że w czasie ich rozkwitania igły są jeszcze krótkie, słabo widoczne i nie tłumią tej różowej barwy.

Kwiatostany żółte i białe, występujące np. u modrzewia japońskiego *Larix kaempferi* i niektórych form modrzewia europejskiego *Larix decidua* f. *sulphurea* i *Larix decidua* forma *alba*, są znacznie słabiej dostrzegalne nawet z niewielkich odległości a z daleka tylko w minimalnym stopniu mogą rozjaśnić i tak świeżą o tej porze roku i jasną zieleń gałązek. Ich wpływ na wygląd drzew jest więc mało istotny.

Modrzewie jako drzewa kwitnące można sadzić w parkach, na osiedlach, na skwerach. Pamiętać przy tym należy, że wyrastają one wysoko i wykształcają rozpościerające się szeroko konary, więc do dobrego wzrostu wymagają dużej ilości miejsca.

Rodzaj *Pinus* - sosna

Sosny są przeważnie jednopienne, choć wyjątkowo można spotkać wśród nich również okazy dwupienne (patrz np. kosodrzewina *Pinus mugo*). Kwitnienie zazwyczaj rozpoczyna się w wieku 25 - 30 lat. Na bardzo młodych drzewach, dopiero wchodzących w ten okres początkowo mogą pojawiać się tylko i wyłącznie kwiaty męskie. Drzewa w taki sposób kwitnące nie mają więc możliwości zawiązywania szyszek. Zdarza się jednak i tak, że u różnych gatunków kwiatostany żeńskie mogą wyrastać już na drzewach mających 5 - 7 lat (Rodkiewicz 1984).

Kwiatostany żeńskie pojawiają się najczęściej pojedynczo, rzadziej w niewielkich grupach liczących do kilku sztuk i usytuowane są na szczytach długopędów u podstawy pąka wierzchołkowego, w miejscu, z którego normalnie wyrastają pędy boczne (Białobok, Hellwig 1955). Są nimi zwykle drobne szyszeczeki barwy purpurowej (Raven i in. 1988), owalne lub wydłużone, zbudowane z łusek nasiennych, z których na każdej spoczywa po dwa zalążki i z łusek wspierających pełniących funkcje ochronne. Obydwa rodzaje łusek osadzone są na wspólnej osi. W budowie kwiatostanów żeńskich sosen dominującą rolę od początku pełnią łuski nasienne. Mają one zaokrąglony kształt i tylko przez środek każdej z nich biegnie pojedynczy, wydłużony i lekko

zaostrzony na wierzchołku ząbek. Łuski wspierające są drobne i prawie niewidoczne (Szweykowska, Szweykowski 1974). W rozwijających się szyszkach całkowicie zrastają się one z łuskami nasiennymi (Bugala 2000). W części podstawowej kwiatostany żeńskie otoczone są kilkoma błoniastymi łuskami pączkowymi.

Kwiaty męskie wyrastają w części podstawowej młodych pędów na miejscu normalnych igieł. Po ich opadnięciu odcinek na którym się znajdowały pozostaje nagi (Białobok, Hellwig 1955). Kwiaty zbudowane są tu z osi, na której osadzone są spiralnie liczne łuskowate pręciki (Rodkiewicz 1984). Na każdym z nich znajduje się po dwa woreczki pyłkowe (Bugala 2000). Po osiągnięciu dojrzałości woreczki pyłkowe pękają i uwalniają liczne, żółto zabarwione ziarna pyłku opatrzone dwoma pęcherzykami powietrznymi i roznoszone przez wiatr.

Kwiaty mają postać kotek i nie występują pojedynczo, tak jak u dotychczas opisywanych rodzajów, lecz zebrane są w mniej lub bardziej liczne kłosa. U podstawy każdego kwiatu znajduje się kilka drobnych brązowych łusek pąkowych. Niekiedy są one dosyć długie i w kłosowatych kwiatostanach (bo tak właśnie traktować można zebrane w grupy kwiaty męskie) gdzieś wystają spośród kwiatów.

Pojedyncze, młode kotkowate kwiaty są prawie kuliste lub elipsoidalne a ich powierzchnię charakteryzuje bardzo zwarta struktura. W miarę dojrzewania kotki wydłużają się, a ostateczna długość zależy od gatunku.

Barwa kwiatów najbardziej intensywna a zarazem najatrakcyjniejsza jest wtedy, gdy są one już dobrze ukształtowane, ale proces pylenia jeszcze się nie rozpoczyna. Wtedy też możemy obserwować na sosnach kwiaty męskie w różnych odcieniach koloru żółtego, różowego, czerwonego, a czasami nawet niebieskiego czy lawendowego (The Gymnosperm Database online). Tworzące powierzchnię kwiatu łuskowate pręciki mogą być silniej wybarwione w swej środkowej części. Oglądany z bliska kwiat sprawia wtedy wrażenie jakby był pokryty lamparcimi cętkami. Takie brązowe, czerwone, czy różowe nakrapianie pojawia się u niektórych gatunków głównie na nasłonecznionych powierzchniach, a oglądane z daleka kwiaty wydają się być wtedy pokryte rumieńcem. W okresie pylenia niezależnie od wcześniejszej barwy kwiaty stają się żółte, żółto-brązowe lub beżowe.

***Pinus banksiana* Lamb. - sosna Banksa**

Sosna Banksa pochodzi z Ameryki Północnej. Ma bardzo małe wymagania glebowe, jest gatunkiem pionierskim, który może być sadzony jako przedplon. Sosna Banksa w ojczyźnie może dorastać do 25 m wysokości, nie należy więc do sosen wysokich. Uważana jest za mało dekoracyjną, opisywana jako „drzewo o (...) mizernym, zabiedzonym wyglądzie”, często krzywe, z powyginanymi gałęziami i luźną koroną (Sena, Dolatowski 2008; Puchniarski 2008).

W Europie sosnę Banksa zaczęto sadzić pod koniec XVIII w. Była ona wprowadzana przede wszystkim na tereny leśne, gdzie na jałowych, suchych i piaszczystych glebach rosła szybciej od sosny pospolitej, zwłaszcza w początkowym okresie. W takich też warunkach siedliskowych stosunkowo wcześniej rozpoczyna się kwitnienie tego gatunku (Bugala 2000). Kwiaty można obserwować na gałązkach na przełomie kwietnia i maja.

Kwiatostany żeńskie są szyszczkowate i drobne. Ich długość wynosi około 4 mm, szerokość 3 mm. Barwa kwiatostanów jest czerwona.

Kwiaty męskie są zebrane w kłosa (fot. 37, 38). Ich długość w zależności od ilości tworzących je kwiatów wynosi od 1,5 do 6 cm, a szerokość od 1 do 2,5 cm. Dojrzałe pojedyncze kwiaty mają od 7 do 10 mm długości i około 3 mm szerokości. Barwa kwiatów jest żółta lub żółto-złota, ale niezbyt intensywna, a po wysypaniu pyłku zmienia się na blado-brunatną.



Fot. 37 Pojedynczy kwiatostan męski sosny Banksa *Pinus banksiana* (Stępień (fot.), maj 2005, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 2:1



Fot. 38 Liczne kwiatostany męskie na gałązkach sosny Banksa *Pinus banksiana* (Renda (fot.), maj 2009, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 1:1,5

***Pinus cembra* L. - sosna limba, limba europejska**

Limba jest dla Polski gatunkiem rodzimym. Rośnie u nas w Wysokich Tatrach, gdzie na urwistych, stromych zboczach, przy wysokości 1300 - 1650 m n.p.m. tworzy reliktowy bór limbowy. Jej wymagania siedliskowe określone są jako przeciętne. Dobrze rośnie na glebach świeżych, próchnicznych i przepuszczalnych, lubi wilgotne powietrze i duże ilości światła, ale radzi sobie także w gorszych warunkach, może rosnąć nawet w dużych miastach i w rejonach przemysłowych. Ponadto jest odporna na mrozy, choroby i szkodniki. Do zalet tego gatunku należy również powolny wzrost, oraz wygląd – limba tworzy gęste, zwarte, jajowate korony, które u okazów sadzonych pojedynczo na otwartych przestrzeniach długo zachowują dolne gałęzie (Seneta, Dola-towski 2008).

Sosna limba dawniej bardzo chętnie sadzona była w parkach pałacowych i dworskich. Dziś można ją spotkać także w ogródkach przydomowych.

Limba może zakwitać już pomiędzy 25 (Godet 1997) a 30 rokiem życia ale wytworzone w tak młodym wieku szyszki nie zawierają jeszcze nasion. W górach kwitnienie i owocowanie ma miejsce dopiero w 70 - 80 roku życia (Piękoś-Mirkowa 1992). Natomiast u okazów szczepionych kwiaty mogą się pojawiać na niskich jeszcze drzewkach, w wieku 4 - 5 lat (Budzyński 2000). Na terenach górskich, zależnie od wysokości na której limba rośnie kwiaty pojawiają się od czerwca do lipca (Piękoś-Mirkowa 1992). Na nizinach kwitnienie przypada na maj.

Kwiatostany żeńskie są szyszczkowate. Występują pojedynczo lub w większej ilości (do 6 sztuk) na szczytach młodych przyrостów. Mają od 6 do 10 mm długości, od 4 do 5 mm szerokości i purpurową barwę (fot. 39). W górnej, wypukłej części łusek nasiennej lekko zaznacza się piramidka. Łuski wspierające mają barwę zielonkawą z domieszką koloru czerwonego, a na ich brzegach występują drobne ząbki (Godet 1997).

Kwiaty męskie mają elipsoidalny kształt, od 4 do 10 mm długości i od 4 do 5 mm szerokości. Tworzone przez nie grona są niewielkie, ich długość wynosi od 15 do 20 mm, a szerokość od 20 do 25 mm. Barwa kwiatów przed otwarciem się jest bardzo intensywna i ciemna, fioletowopurpurowa lub niebieskofioletowa (fot. 40). Wraz z początkiem pylenia zaczyna się jednak zmieniać na żółtą. Przekwitnięte kwiaty są wydłużone, powyginane i w takim stanie opadają.



Fot. 39 Sosna limba *Pinus cembra* kwiatostan żeński (Renda (fot.), maj 2009, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 2,5:1



Fot. 40 Sosna limba *Pinus cembra* – kwiaty męskie (Renda (fot.), maj 2009, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 3:1

***Pinus contorta* Douglas - sosna wydmowa**

Sosna wydmowa pochodzi z zachodnich rejonów Ameryki Północnej. Dorasta do 10 m wysokości a przy tym często przybiera postać krzewiastą. Ma niewielkie wymagania siedliskowe, może rosnąć nawet na jałowych glebach i jest odporna na mrozy. Nadaje się do stosowania w terenach zieleni (Budzyński 2000). Do Europy wprowadzona została na początku XIX w. i sadzona była głównie na leśnych powierzchniach doświadczalnych (Bugala 2000).

Kwiatostany żeńskie są szyszczkowate i zabarwione na czerwono. Osadzone są one na wierzchołkach młodych przyrostów.

Kwiaty męskie początkowo mają elipsoidalny, lekko wydłużony kształt, od 5 do 6 mm długości i od 3 do 4 mm szerokości. W dolnej części ich barwa jest jasnozielona, a ku wierzchołkowi ciemnieje i zmienia się na różową lub bordowo-fioletową. Ciemna, mocno nasycona barwa widoczna jest głównie na środku powierzchniowej części łuskowatych pręcików, a przez to kwiaty wyglądają jak nakrapiane. W okresie wysypywania pyłku barwa zmienia się na żółtą (fot. 41) lub beżowo-różową. Kłosowate kwiatostany mogą osiągać od 2 do 4 cm długości i od 2,5 do 4 cm szerokości.



Fot. 41 Kwiaty męskie sosny wydmowej *Pinus contorta* (Renda (fot.), maj 2009, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 2:1

***Pinus mugo* Turra - kosodrzewina, sosna górska**

Kosodrzewina jest dla Polski gatunkiem rodzimym. Rośnie w górach, powyżej górnej granicy lasu i na naturalnych stanowiskach spotyka się ją w Tatrach, Sudetach i na Babiej Górze. Należy do gatunków objętych ochroną prawną. Poza tym, że jest światłożądna, jej wymagania siedliskowe są bardzo małe – można ją stosować nawet do utrwalaenia wydm, czy na terenach rekultywowanych. Jest sosną bardzo cenną ze względu na krzewiasty pokrój i niewielkie rozmiary, u nas rzadko dorasta do 3 m wy-

sokości. Kosodrzewina dostępna jest w szkółkach w postaci wielu różnych odmian, wśród których za najbardziej wartościowe uważane są odmiany karłowe (Seneta, Dolatowski 2008). Należy do popularnych krzewów powszechnie stosowanych w terenach zieleni. Można ją spotkać w parkach, ogrodach, małych ogródkach przydomowych a nawet sadzoną w pojemnikach na deptakach, tarasach i balkonach. Zdolność wydawania kwiatów kosodrzewina osiąga w wieku 10 lat ale w korzystnych warunkach zakwitać mogą już osobniki 6 – 7-letnie. U tego gatunku zdarza się również, że kwiaty męskie mogą wyrastać na jednym a kwiatostany żeńskie na innym osobniku. Na terenach górskich kwitnienie przypada na czerwiec i początek lipca (Piękoś-Mirkowa 1992). Na nizinach kwiaty można obserwować już w maju.

Kwiatostany żeńskie są niewielkie, szyszeczkowate, zabarwione na kolor purpurowy (fot. 42) lub fioletowo-purpurowy. Mają długość od 5 do 7 mm i szerokość od 4 do 5 mm.

Kwiaty męskie to elipsoidalnego kształtu kotki. Początkowo są zielone lub zielone z rumieńcem. Później wydłużają się, a ich barwa zmienia się na żółtą (fot. 43). Dodatkowo na widocznej powierzchni łuskowatych pręcików mogą być obecne ciemne plamki. Pojedynczy kwiat osiąga długość od 5 do 8/15 mm i szerokość od 3 do 4 mm. Rozrastające się kłosa mogą mieć od 1,5 do 4/8 cm długości (Godet 2000) i od 2,5 do 3 cm szerokości. Struktura dojrzałych kwiatów kosodrzewiny rozluźnia się, pręciki zaczynają od siebie odstawać i rozpoczyna się wysypywanie pyłku. W tym też czasie zabarwienie staje się mniej intensywne, bladożółte lub brązowe. Potem kwiaty zasychają i opadają.



Fot. 42 Kosodrzewina *Pinus mugo* – kwiatostan żeński (Renda (fot.), maj 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 2,5:1



Fot. 43 Kosodrzewina *Pinus mugo* – kwiatostan męski (Renda (fot.), maj 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 2,3:1

Dzięki temu, że kosodrzewina jest niewysokim krzewem nawet niewielkie kwiaty, zwłaszcza gdy są mocno wybarwione lub pojawiają się licznie mogą być łatwo dostrzeżone i podnosić swoją obecnością walory dekoracyjne gatunku. Warto przy tym zaznaczyć, że dużo większe znaczenie mają tu kwiaty męskie zebrane w kłosowate kwiatostany, które są znacznie większe od pojedynczych kwiatostanów żeńskich. Ponadto mogą się one pojawiać bardzo licznie. Najpiękniej wyglądają wtedy, gdy są już w pełni rozwinięte, intensywnie wybarwione, ale pylenie jeszcze się nie zaczęło, lub dopiero się rozpoczyna.

***Pinus nigra* J.F.Arnold - sosna czarna**

Sosna czarna jest gatunkiem górskim. Jej naturalne stanowiska obejmują obszar pn. - zach. Afryki, pd. Europy i Azji Mniejszej. Dzięki niewielkim wymaganiom uważana jest za najważniejszą dla naszych terenów zieleni sosnę. Jest ona wytrzymała na mrozy, znosi zanieczyszczenia powietrza, może rosnąć na różnych glebach, w tym nawet na piaskach, nie choruje. Wyróżnia się długimi, ciemnozielonymi igłami i gęstymi ciemnymi koronami, które podnoszą jej walory dekoracyjne. W swojej ojczyźnie może osiągać 40 - 50 m wysokości (Seneta, Dolatowski 2008).

Sosna czarna od dawna stosowana była u nas m. in. w parkach, gdzie dziś można spotkać okazy liczące już ponad 100 lat. Poza tym sadi się ją w lasach a także na wydmach nadmorskich (Bugala 2000). Bardzo często pojawia się również w miejskich

terenach zieleni. Okres kwitnienia przypada na kwiecień/maj. Pierwsze kwiaty mogą ukazywać się pomiędzy 15-tym a 30-tym rokiem życia (Obmiński 1974).

Kwiatostany żeńskie mają szyszeczkowate kształty i od 4 do 6 mm długości. Ich barwa jest czerwona (fot. 44). Zazwyczaj pojawiają się one nielicznie i na drzewach pozostają niezauważane.



Fot. 44 Kwiatostany żeńskie sosny czarnej *Pinus nigra* (Janecki (fot.). Skala 1:1,5

Kwiaty męskie są elipsoidalne, zabarwione na żółto lub żółtozielono. Na powierzchni niektórych młodych i rozwijających się jeszcze kwiatów widoczny jest lamparci wzorek – kropki spowodowane mocniejszym, czerwono-brunatnym wybarwieniem środkowych części tworzących zewnętrzną powierzchnię kwiatu łusek pręcikowych (fot. 45).

Długość pojedynczego kwiatu wynosi od 7 do 20 mm, a szerokość od 6 do 8 mm. Kwiaty zebrane są w kłosa, które mają 5 - 6 cm długości i 4 - 5 cm szerokości. Mogą się one pojawiać również w dolnej części korony drzewa. Początkowo pojedyncze kwiaty wchodzące w skład kłosa ściśle do siebie przylegają. Spomiędzy nich często wystają wąskie, brunatne i zastrzone łuski pąkowe. Dojrzałe już kwiaty męskie sosny czarnej są dosyć duże. Z tego powodu odstają nieraz prawie prostopadłe od osi głównej tworzonych kwiatostanów. Dzięki temu nabierają one gwiazdkowatego kształtu i stają się ozdobą ciemnozielonych, najeżonych sztywnymi igłami pędów.



Fot. 45 Męskie kwiaty sosny czarnej *Pinus nigra* zebrane w kłosowaty kwiatostan (Renda (fot.), maj 2002, Aleje Racławickie/Kościół Garnizonowy, Lublin). Skala 1,75:1

***Pinus peuce* Griseb. - sosna rumelijska**

Naturalne stanowiska tego gatunku znajdują się w górach Półwyspu Bałkańskiego. Sosna rumelijska zasiedla tam obszar od pld. Jugosławii po pd. - zach. Bułgarię i pn. Grecję. Regularnym pokrojem przypomina ona naszą rodzimą sosnę limbę, zaś igłami i szyszkami – sosnę wejmutkę. Ma przeciętne wymagania siedliskowe i w przeciwieństwie do wejmutki jest odporna na rdzę wejmutkowo-porzeczkową, dzięki czemu możliwe jest jej wprowadzanie do upraw (Seneta, Dolatowski 2008). Gatunek ten w

Europie sadzony jest od połowy XIX w., ale do dziś jest stosunkowo rzadko stosowany (Bugala 2000).

Kwiatostany żeńskie tak jak u innych sosen są szyszczkowate i niewielkie. Ich barwa jest czerwona.

Kwiaty męskie mają elipsoidalny kształt i żółtą barwę (fot. 46). Na ich powierzchni mogą się dodatkowo pojawiać wyraźne cętki w kolorze brązowym. Po wysypaniu pyłku kwiaty stają się blade, a następnie zasychają i opadają.



Fot. 46 Sosna rumelijska *Pinus peuce* (Janecki (fot.)).

***Pinus ponderosa* Douglas ex C.Lawson - sosna żółta**

Sosna żółta pochodzi z Ameryki Północnej. Ma przeciętne wymagania siedliskowe. Gatunek ten należy do najwyższych sosen, w swojej ojczyźnie osiąga przeciętnie 45 - 55 m wysokości, a notowano również okazy dorastające nawet do 72 m (Seneta, Dolatowski 2008). Rosnące w Polsce osobniki sosny żółtej osiągają po 20 - 30 m (Budyński 2000). Nazwa gatunku pochodzi od żółtej barwy wewnętrznych warstw kory. Sosna ta jest drzewem bardzo dekoracyjnym o długich (dorastających do 25 - 30 cm), zielonych igłach (Seneta, Dolatowski 2008). Ponadto zalicza się również do sosen najpiękniej kwitnących. W Europie sadzona jest od 1826 r. Doskonale nadaje się do stosowania w parkach i zieleni osiedlowej (Bugala 2000). Kwitnienie tego gatunku przypada na koniec kwietnia/początek maja.

Kwiatostany żeńskie mają szyszczkowaty kształt. Ich barwa jest purpurowa (fot. 47) lub zielona z rumieńcem. Łuski nasienne są tu wyciągnięte w zastrzony wierzchołek. Kwiatostany mają około 10 mm długości i 8 mm szerokości.



Fot. 47 Kwiatostany żeńskie sosny żółtej *Pinus ponderosa* (Janecki (fot.)). Skala 2:1



Fot. 48 Kwiatostan męski sosny żółtej *Pinus ponderosa* (Janecki (fot.)). Skala 1,5:1

Kwiaty męskie dobrze wykształcone są już pod koniec kwietnia. Mają one kształt kotkowaty. Początkowo są drobne, prawie kuliste, bardzo gęsto skupione w kłosowatych kwiatostanach, dzięki czemu wyglądają one na zbite i twarde. Spomiędzy kwiatów gdzieś wystają wąskie, zaostrome i dłuższe od nich brązowe łuski pąkowe. W miarę dorastania kotki wydłużają się i ustawiają prawie prostopadle do osi głównej kłosa powodując, że całe kwiatostany stają się dość szerokie. W tym też czasie pojedyncze wydłużone kotki mogą nieco przypominać kolby kwiatostanowe anturium *Anthurium*. Właśnie wówczas najintensywniejsze jest też wybarwienie kwiatów i z początkowo zielonego, zielonego z rumieńcem, czy różowego zmienia się na żółte lub intensywnie czerwone (fot. 48). Kwiatostany, które są mało liczne w kwiaty przybierają kształty gwiazdowate.

Dojrzałe i ukształtowane już kwiaty męskie są cylindryczne, mają od 15 do 30 mm długości i od 5 do 8 mm szerokości. Całe kłosa są bardzo okazałe. Ich długość może sięgać 9 cm, a szerokość 6 - 7 cm. Struktura dobrze już wykształconych kwiatów rozluźnia się, pręciki zaczynają od siebie odstawać i rozpoczyna się wysypywanie pyłku. Towarzyszy temu zmiana barwy na brunatną. Następnie kwiaty zasychają i opadają. Szczególnie piękne u sosny żółtej są duże skupienia czerwonych kwiatów męskich. Są one również dobrze widoczne zarówno dzięki swej intensywnej barwie, jak i sporym, jak na kwiaty roślin iglastych rozmiarom.

***Pinus rigida* Mill. - sosna smołowa**

Sosna smołowa pochodzi z Ameryki Północnej, gdzie rośnie na glebach ubogich, piaszczystych lub podmokłych. Dzięki bardzo małym wymaganiom glebowym może być stosowana podobnie jak sosna Banksa. Sosna ta jest niewielkim drzewem (do 20 m wysokości) o luźnej koronie i bardzo charakterystycznych pęczkach pędów odrosłowych, które pojawiać się mogą na pniach i grubych konarach. Uważana jest za sosnę o małej wartości zdobniczej (Seneta, Dolatowski 2008).

Do Anglii gatunek ten został przywieziony już w XVIII w., a w innych krajach europejskich sadzony był od XIX w. Stosowano go głównie w terenach leśnych, natomiast w parkach i terenach zieleni był rzadki (Bugala 2000). Pojawianie się kwiatów przypada na koniec kwietnia/początek maja.

Kwiatostany żeńskie sosny smołowej są szyszczkowate i fioletowopurpurowe (fot. 49). Tworzące je łuski mają silnie wydłużone wierzchołki, dzięki którym wygląd kwiatostanów jest nieco nastroszony. Długość kwiatostanów wynosi od 5 do 7 mm a szerokość od 4 do 5 mm.

Kwiaty męskie widoczne są już pod koniec kwietnia. Mają one elipsoidalny kształt. Barwa zamkniętych jeszcze kwiatów jest często intensywna, różowo-fioletowa (fot. 50). Długość pojedynczego kwiatu wynosi od 10 do 25 mm, a szerokość od 5 do 6 mm. Otwarte, a tym samym dojrzałe kwiaty są żółte lub różowo-żółte, wydłużone i łukowato powyginane. Kłosowate kwiatostany są przeważnie duże. Ich długość wynosi od 3 do 8 cm, a szerokość od 2,5 do 3 cm.



Fot. 49 Nietypowo wykształcone kwiaty sosny smołowej *Pinus rigida*: u dołu widoczne kwiaty męskie, a na nich kwiatostany żeńskie (Renda (fot.), maj 2009, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 2,5:1



Fot. 50 Kwiatostan męski sosny smołowej *Pinus rigida* (Renda (fot.), kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 1,8:1

***Pinus sylvestris* L. - sosna pospolita**

Sosna pospolita jest dla Polski gatunkiem rodzimym i tworzy zespół borów sosnowych *Pinetum*. Ma małe wymagania siedliskowe, może rosnąć zarówno na suchych piaskach, jak i na torfowiskach, czy bagnach. Jedynie dosyć duża wrażliwość na zanieczyszczenia powietrza ogranicza możliwości jej stosowania na terenach przemysłowych. Dekoracyjne są głównie stare okazy tego gatunku rosnące pojedynczo na terenach otwartych. Wykształcają one często malownicze, parasolowate korony (Seneta, Dolatowski 2008).

Termin kwitnienia przypada na maj. Kwiaty pojawiają się na okazach mających 30-40 lat (Eisenreich 1996). Tylko drzewa rosnące na stanowiskach otwartych mogą wydawać kwiaty wcześniej, nawet w wieku 15 lat (Obmiński 1974).

Kwiatostany żeńskie mają kształt małych elipsoidalnych szyszeczek o długości od 3 do 4 mm. Zabarwione są na kolor karminowy lub purpurowy (fot. 51). Początkowo łuski nasienne kwiatostanu są odchylone od osi głównej, a ich brzegi odgięte na zewnątrz. Dzięki temu możliwe jest przedostawanie się ziaren pyłku na zalążki. Po zapyleniu łuski nasienne prostują się i zamykają, a kwiatostany z pozycji stojącej przechodzą w zwisające. Wtedy też ich barwa zmienia się na żółto-brunatną.

Kwiaty męskie pojawiają się dość licznie. Pod koniec kwietnia mają elipsoidalny kształt, a ich powierzchnia jest jeszcze zwarta. Spomiędzy kwiatów tworzących wydłużony i wąskostożkowaty kłosowaty kwiatostan, gdzieś wystają brązowe łuski pąkowe. Termin rozkwitania przypada na maj. Dojrzałe, pylące już kotki mają średnio od 5 do 10 mm długości i od 3 do 4 mm szerokości. W skład pojedynczego kwiatu męskiego wchodzi wiele pręcików o kształcie małych, łuskowatych liści, opatrzone dwoma pylnikami. Barwa kwiatów może być różowa u *Pinus sylvestris* forma *erythranthera* Sanio., gdzie błoniaste osłony kwiatów męskich i torebki pylników mają zabarwienie od różowego do karminowo-czerwonego, lub żółta u *P. s. f. polonica* Svoboda, u której pylniki są zawsze żółte, a osłony kwiatów męskich – bezbarwne (Sękowski 1980) (fot. 52).

W dojrzałych kwiatach łuskowate pręciki odstają od siebie. Luźniej ułożone są też kwiaty w kłosie, co powoduje, że widoczna jest jego oś główna. Wraz z rozpoczęciem pylenia ich kolor znacznie traci na intensywności i staje się blady, żółty, brunatny lub lekko zaróżowiony. Następnie kwiaty zasychają i opadają. Kłosa osiągną od 2 do 6 cm długości i od 1 do 2 cm szerokości.

Główny efekt estetyczny u sosny pospolitej dają pojawiające się wiosną w dużych ilościach, zebrane w wydłużone wąskie kłosa kwiaty męskie. Sprawiają one, że ciemnozielona barwa drzewa na pewien czas rozjaśnia się i ożywa ich intensywnymi barwami. Kwiaty wyglądają najatrakcyjniej tuż przed rozpoczęciem procesu pylenia. Kwiatostany żeńskie ze względu na małe rozmiary nie mają tu większego znaczenia i często pozostają niezauważone.



Fot. 51 Sosna pospolita *Pinus sylvestris* – kwiatostany żeńskie (Renda (fot.), maj 2004, Osiedle Botanik, Lublin). Skala 1:1



Fot. 52 Sosna pospolita *Pinus sylvestris* - kwiatostan męski (Renda (fot.), maj 2002, Osiedle Błonie, Lublin). Skala 2:1

Na podstawie przedstawionych opisów można stwierdzić, iż w przypadku sosen *Pinus* kwiatostany żeńskie nie przyczyniają się znacząco do wzrostu ich atrakcyjności. Na tle zielonych lub niebieskawych igieł są one dosyć trudne do dostrzeżenia. Głównym tego powodem są ich niewielkie rozmiary. Nie można im jednak całkowicie odmówić dekoracyjności. Pojawiają się one bowiem często po dwa lub trzy na końcach kilkucentymetrowych, młodych przyrostów, na których igły nie zdążyły się jeszcze w pełni rozwinąć. W takiej postaci stanowią niezwykle oryginalne w kształcie twory przyrody, które przyciągają wzrok i zwracają na siebie uwagę.

Na estetykę sosen w odróżnieniu od wcześniej opisywanych jodeł *Abies*, czy świerków *Picea* znacznie większy wpływ mają kwiaty męskie, a właściwie tworzone przez nie kłosowate kwiatostany. Dzięki stosunkowo dużym rozmiarom i różnorodnym, często bardzo intensywnym barwom doskonale widać je na tle sosnowych igieł. Kłosa kwiatów męskich mogą pojawiać się licznie, a masowe ich występowanie wyraźnie zmienia odcień drzewa i przez to wpływa również na wygląd całej kompozycji, której jest ono częścią składową. Kwiatostany wyrastają w końcu w różnych częściach korony - także na niskich gałązkach młodych jeszcze drzew, dzięki czemu można je z bliska oglądać i podziwiać.

Przeprowadzone w terenie obserwacje za jedną z najpiękniejszych sosen pozwoliły uznać trójgielną sosnę żółtą *Pinus ponderosa*. Wyróżnia się ona długimi, sztywnymi, szarzielonymi igłami, które są nieco ukierunkowane ku dołowi i nadają gałązkom wyjątkową puszystość. Wrażenie to jest dużo mocniejsze w przypadku drzew młodych i rosnących na otwartych przestrzeniach, z nisko jeszcze osadzonymi koronami. Pojawiające się tu kwiaty męskie są duże, wydłużone w kształcie i zebrane po kilka tworzą okazałe gwiazdkowate twory, które zawieszone tu i ówdzie wysuwają spośród igieł swe węzowate ramiona. Kwiatostany z pewnością nie byłyby niczym nadzwyczajnym i pewnie otulone długimi igłami nawet nie zwracałyby na siebie uwagi, gdyby nie ich barwa – mocna, wyraźna, wręcz agresywna – u jednych form żółta, u innych intensywnie czerwona. I to właśnie głównie dzięki owym barwom trudno oprzeć się urokowi wiosennych, kwitnących okazów sosny żółtej.

Pokaźne, a tym samym dekoracyjne kwiatostany męskie dość często oglądać można również na gałązkach sosny czarnej *Pinus nigra*. Spośród wszystkich innych wyróżnia się ona wyjątkowo ciemnymi i dodatkowo sztywnymi, kłującymi, a przy tym również długimi igłami. Jej sylwetka od początku sprawia wrażenie ciężkiej, masywnej i poważnej. Dzięki tym cechom stanowić może doskonałe tło dla innych roślin drzewiastych, szczególnie tych lżejszych i jaśniejszych. Wyjątkiem może tu być okres wiosenny, w którym na nastroszonych twardymi igłami gałązkach pojawiają się intensywne żółte, gwiazdkowate kwiatostany, nadając całemu okazowi wyrazu radości, świeżości i wiosennej lekkości.

Wśród sosen o ozdobnych kwiatach nie sposób nie wymienić sosny smółkowej *Pinus rigida*. Jej cechą wyróżniającą stanowią pojawiające się na pniach i grubych konarach pęczki pędów odroślowych. Kwiatostany są tu natomiast zabarwione na wyjątkowy, różowy kolor. Intensywność barwy może się różnić i zależna jest m.in. od etapu rozwojowego kwiatów, oraz stopnia nasłonecznienia brył kwiatowych. Ponadto na oglądanych z bliska kwiatach często widoczne są drobne, barwne plamki w kolorach od bladego różu do mocnego fioletu, które przy zwiększaniu odległości zaczy-

nają się za sobą zlewać i stają się jednolite. To właśnie ze względu na ową barwę sosna smołowa zdecydowanie zasługuje na uwagę.

Kosodrzewina *Pinus mugo* dzięki swemu krzewiastemu pokrowi pozwala się bez ograniczeń podziwiać, szczególnie wtedy, gdy kwitnie. I tu, podobnie jak w przypadku innych sosen kwiatostany żeńskie ze względu na niewielkie rozmiary mają mniejsze od męskich znaczenie. Ale i one mogą dawać zadziwiający efekt, zwłaszcza gdy wyrastają po dwa na szczytach prawie bezlistnych jeszcze, sterczących w górę pędów i jak nigdzie dotąd są doskonale widoczne, a dodatkowo delikatną purpurową barwą zwieńczają górne części krzewów. Kwiatostany męskie: żółte lub zarumienione, panoszą się na gałązkach, jak poprzypinane do nich przedziwne w kształcie, błyszczące blade broszki i swoją obecnością mogą również zmieniać wygląd ciemnozielonej kosodrzewiny.

2.2.2.2. Rodzina *Taxodiaceae* – cypryśnikowate

Rodzaj *Taxodium* – cypryśnik

Rodzaj *Metasequoia* - metasekwoja

Budowa kwiatów metasekwoji i cypryśnika jest bardzo podobna. W skład kwiatostanów żeńskich wchodzi tu łuski nasienne i znajdujące się po ich zewnętrznej stronie łuski wspierające. Na każdej łusce nasiennej leży od 2 do 9 zalążków. Są one przyrośnięte do łuski tylko w części nasadowej, a nie na całej powierzchni jak u sosnowatych *Pinaceae* (Kostrakiewicz 1963).

Kwiaty męskie składają się z osadzonych na wspólnej osi pręcików, w budowie których wyróżnić można krótki trzonek i rozszerzoną część końcową. Trzonek przymocowuje pręciki do osi, natomiast na rozszerzonej części górnej osadzone są woreczki pyłkowe w liczbie od 2 do 9 (Kostrakiewicz 1963).

***Taxodium distichum* (L.) Rich. - cypryśnik błotny**

Cypryśnik błotny pochodzi z pd.-wsch. części Stanów Zjednoczonych, gdzie rośnie zazwyczaj na terenach bagnistych. Jest gatunkiem światłolubnym i długowiecznym – żyje do 1200 lat. W naszych warunkach młode okazy mogą przemarzać. Gatunek ten w swojej ojczyźnie dorasta do 50 m wysokości, u nas osiąga około 25 m. Ulistnienie należy tu do sezonowych i zmienia się wraz z porami roku, na wiosnę jest jasnozielone, a w jesieni rudobrzowe. Bardzo charakterystyczną cechą jest wytwarzanie tzw. pneumatoforów, czyli korzeni oddechowych, które wyrastają pionowo do góry i wystają ponad powierzchnię gruntu lub wody (Seneta, Dolatowski 2008). Cypryśnik błotny do Europy został sprowadzony już w 1640 r. (Bugala 2000). W Polsce sadzony jest od około 1814 r. (Majdecki 1993).

Kwiatostany żeńskie cypryśnika są szyszeczkowate, kuliste, siedzące. Na każdej łusce nasiennej znajduje się tu po dwa zalążki. Kwiatostany ukazują się na przełomie marca i kwietnia, jeszcze przed rozwojem igieł, zwykle w pobliżu kwiatów męskich, na czubkach długopędów, ale czasami również na krótkopędach starych gałęzi (Seneta, Dolatowski 2008).

Kwiaty męskie zebrane są w luźne zwisające wiechy i wyrastają na końcach długopędów w wierzchołkowej części korony drzewa. Wykształcone pączki kwiatowe wi-

doczne są na gałązkach już jesienią, a ich rozwój zwieńczony kwitnieniem następuje wczesną wiosną następnego roku. Kwiatostany osiągają długość do 15/25 cm (Seneta, Dolatowski 2008).

***Metasequoia glyptostroboides* Hu et W.C.Cheng - metasekwoja chińska**

Metasekwoja chińska pochodzi z Chin, gdzie rośnie na wysokości 700 - 1350 m n.p.m., w warunkach łagodnego klimatu i na glebach o dużej wilgotności, np. nad rzekami, czy na brzegach pól ryżowych. Za ciekawostkę można uznać fakt, że gatunek ten przez pewien czas uważany był za roślinę wymarłą. Jego żyjące osobniki zostały odkryte w Chinach w 1941 r., a do Polski pierwsze nasiona sprowadzono w 1949 r. (Seneta, Dolatowski 2008). Bardzo szybko metasekwoja stała się w wielu krajach europejskich najmodniejszym gatunkiem czasów powojennych (Majdecki 1993). Okazy otrzymane z pierwszej partii nasion jakie sprowadzono do Polski osiągnęły już ponad 20 m wysokości. W swojej ojczyźnie metasekwoja może dorastać do około 35/50 m. Rośnie ona szybko, ma ulistnienie sezonowe i zarówno pod względem wyglądu jak i wymagań jest podobna do cyprysnika błotnego *Taxodium distichum* (Seneta, Dolatowski 2000).

Kwiatostany żeńskie wyrastają na końcach krótkich ulistnionych pędów bocznych. Są one niewielkie, szyszczkowate, utworzone z 20 - 30 par łusek o tarczowatym kształcie (Seneta, Dolatowski 2008). Kwitnienie metasekwoji jest późniejsze od cyprysnika i przypada na maj (Kostrakiewicz 1963).

Kwiaty męskie tego gatunku są drobne i niepozorne. Nie występują pojedynczo, ale zebrane są w wiechowate lub kłosowate kwiatostany i luźno zwisają z gałązek (Seneta, Dolatowski 2008). Ich barwa jest żółtozielona (Hryniewicz-Sudnik i in. 1995).

Wymienione wyżej gatunki nie wyróżniają się szczególną atrakcyjnością w okresie kwitnienia. Głównym tego powodem są niewielkie rozmiary występujących tu kwiatów. Ponadto ich pojawianie się zbiega się w czasie z wyrastaniem młodych i soczyste zielonych igieł, które same stanowią ozdobę wiosennych pędów.

2.2.2.3. Rodzina Cupressaceae – cyprysowate

Podrodzina Thujoideae – żywotnikowe

Rodzaj *Thuja* – żywotnik

Rodzaj *Platycladus* – biota

Rodzaj *Thujopsis* - żywotnikowiec

Należące tu gatunki są jednopienne. Rozwój kwiatów przypada na wczesną wiosnę. Kwiatostany żeńskie wyrastają z pędów pojedynczo. Mają one niewielkie rozmiary i zieloną, żółtą lub bladofioletową barwę. W ich skład może wchodzić od 6 do 8 owocolistków (Bugala 2000). Budowa kwiatostanów żeńskich u cyprysowatych różni się trochę od budowy tychże u opisywanych dotychczas roślin, ponieważ wszystkie występujące tu łuski są jednakowe, bez zróżnicowania na nasienne i wspierające (Kostrakiewicz 1963). Kwiatostany tuż po ukazaniu się na gałązkach są bardzo drobne, szybko jednak zaczynają się rozrastać i sprawiają wówczas wrażenie grubych, mięsistych i niedelikatnych. Prezentują przy tym również dosyć oryginalne kształty. Na drzewach mogą pojawiać się w dużych ilościach i zazwyczaj rozproszone są po całej

koronie. O ile w czasie kwitnienia nietatwo jest je dostrzec, tak później, gdy podrosną i przekształcą się w dojrzałe szyszki, trudno je przeoczyć.

Kwiaty męskie są drobne. W ich skład wchodzi od 4 do 6 pręcików. Podobnie jak kwiatostany żeńskie wyrastają na końcach drobnych gałązek bocznych i mogą pojawiać się bardzo licznie (Kostrakiewicz 1963).

***Thuja occidentalis* L. - żywotnik zachodni**

Żywotnik zachodni pochodzi z Ameryki Północnej. Jest to drzewo dorastające do 20 m wysokości i wykształcające krótkie konary i wąską koronę. Ma przeciętne wymagania siedliskowe ale najlepiej rośnie w warunkach wilgotnego powietrza, na świeżych lub wilgotnych glebach. Stosunkowo dobrze znosi mrozy, dzięki czemu możliwe było jego rozpowszechnienie na terenie całego naszego kraju (Seneta, Dolatowski 2008).

Żywotnik zachodni należy do drzew krótkowiecznych, w swojej ojczyźnie żyje od 100 do 150 lat (Bugala 2000). Uprawiany jest w wielu formach odmianowych, które prezentują zarówno różnorodne pokroje, jak i ubarwienie. Prawdopodobnie jest to także pierwszy północno-amerykański gatunek sprowadzony do Europy około 1540 r. (Seneta, Dolatowski 2008). W Polsce spotyka się go od XVII w. (Majdecki 1993).

Gatunek ten zakwita już w młodym wieku, liczne kwiaty można tu obserwować na osobnikach o wysokości około 1 m. Kwiaty ukazują się na przełomie marca i kwietnia, jeszcze przed rozwojem młodych pędów.

Kwiatostany żeńskie są tu bardzo drobne. Ich długość wynosi od 1,5 do 3 mm, a szerokość 2 mm. Tworzące je łuski nasienne układają się dachówkowato jedna nad drugą i są wyraźnie zaostrome na końcach (fot. 53). Powoduje to, że kwiatostany sprawiają wrażenie nastroszonych. Łuski mogą mieć tu barwę od żółto-zielonej po żółtobeżową, lub różową. Jest ona w każdym przypadku mało intensywna i nie przyczynia się do wzrostu widoczności kwiatostanów. Same wierzchołki łusek zawsze są czarne. Kwiatostany żeńskie pojawiają się na drzewach bardzo licznie i osadzone są na wierzchołkach pędów. Występują przy tym częściej w obwodowej części korony. Kwiaty męskie są drobne i kuliste w kształcie (fot. 55). Osiągają od 1 do 2 mm długości i od 1,5 do 2 mm szerokości. W porównaniu z kwiatostanami żeńskimi, powierzchnia kwiatów męskich przed rozpoczęciem pylenia jest znacznie bardziej łagodna, obła. Barwa jest intensywna: karminowo-purpurowa z czarnym nakrapianiem. Wysypujący się pyłek powoduje jej zmianę na bladoróżową lub brunatno-żółtą. Kwiaty osadzone są na końcach pędów bocznych i zlokalizowane zazwyczaj w głębszych partiach korony drzewa.



Fot. 53 Kwiatostany żeńskie żywotnika zachodniego *Thuja occidentalis* (Renda (fot.), marzec 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin). Skala 5:1



Fot. 54 Młode, rozrastające się szyszki żywotnika zachodniego *Thuja occidentalis* (Renda (fot.), marzec 2002, Ogród Saski, Lublin).



Fot. 55 Kwiaty męskie żywotnika zachodniego *Thuja occidentalis* (Renda (fot.), marzec 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin). Skala 2,5:1

***Thuja plicata* Donn ex D.Don - żywotnik olbrzymi**

Żywotnik olbrzymi pochodzi z Ameryki Północnej. Zgodnie z nazwą jest najwyższym gatunkiem rodzaju, w ojczyźnie dorasta do około 60 m, a w Polsce do 35 m. Należy do drzew szybko rosnących i długowiecznych, może żyć nawet do 1000 lat. Wymagania siedliskowe tego gatunku są dość duże, lubi on wilgotne powietrze i gleby, w surowe zimy może przemarzać. Wszystko to powoduje, że jest u nas spotykany znacznie rzadziej od żywotnika zachodniego i może rosnąć przede wszystkim w dużych parkach z dobrymi warunkami mikroklimatycznymi (Seneta, Dolatowski 2008). Gatunek ten w Europie sadzony jest od początku XIX w. (Bugala 2000). W Polsce pojawił się w 1861 r. (Majdecki 1993). Kwitnienie przypada na kwiecień/maj.

Kwiatostany żeńskie żywotnika olbrzymiego mają jasno-zieloną lub żółtawą barwę i elipsoidalny kształt. Osiągają one od 10 do 12 mm długości i zazwyczaj pojawiają się w środkowych partiach rozgałęzień bocznych.

Kwiaty męskie mają czerwonawą barwę i są bardzo drobne, osiągają od 1 do 3 mm długości. Wyrastają przeważnie na końcach rozgałęzień bocznych i znacznie liczniej pojawiają się na nasłonecznionych gałązkach (Majdecki 1993).

***Platycladus orientalis* (L.) Franco (*Thuja orientalis* (L.)) - biota wschodnia (żywotnik wschodni)**

Gatunek ten pochodzi z górskich terenów północnych Chin. Ma jajowaty lub zaokrąglony pokrój i dorasta do 5 - 10 m wysokości. Biota wschodnia ma tendencje do przemarzania, co mocno ogranicza możliwości jej stosowania, zwłaszcza na obsza-

rze wschodniej Polski. Lubi wapienne i ciepłe gleby oraz słoneczne ale osłonięte od wiatrów stanowiska (Seneta, Dolatowski 2008). Na terenie Europy (również w Polsce) sadzona jest od XVII w. (Bugala 2000). Kwitnienie przypada na przełom marca i kwietnia.

Kwiatostany żeńskie kształtem przypominają grube, mięsiste gwiazdki (fot. 56). Ich długość wynosi od 2 do 3 mm, a szerokość około 2 mm. W skład każdego kwiatostanu wchodzi po 6 łusek nasiennych ze spiralnie zwinętymi wyrostkami (Godet 2000). Ich barwa przy oglądaniu z bliska jest brunatna, czasami lekko zaróżowiona. Występuje tu też niewielka ilość nalotu woskowego, którego przybywa wraz ze wzrostem i przekształcaniem się w szyszkę. Kwiatostany osadzone są na końcach krótkich gałązek bocznych.

Kwiaty męskie są bardzo drobne, kuliste w kształcie, ciemnożółte. Dodatkowo ich powierzchnia pokryta jest drobnymi, brunatnymi plamkami (fot. 57). Zarówno długość, jak i szerokość kwiatów wynosi od 1,5 do 2 mm. Podobnie jak kwiatostany żeńskie, tak i te wyrastają na krótkich pędach bocznych i znaleźć je można również na dolnych gałązkach drzewa.



Fot. 56 Kwiatostany żeńskie bioty wschodniej *Platycladus orientalis* (Renda (fot.), marzec 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin). Skala 10:1



Fot. 57 Kwiaty męskie bioty wschodniej *Platycladus orientalis* (Renda (fot.), marzec 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin). Skala 3,75:1

Rodzaje i gatunki reprezentujące podrodzinę żywotnikowych *Thujoideae* nie należą do roślin ozdobnych z kwiatów. Ze względu na ich bardzo małe rozmiary, o wystąpieniu określonego efektu estetycznego decyduje tu głównie ilość. Obficie pojawiające się kwiaty męskie mogą na pewien czas lekko zmieniać odcień całego kwitnącego okazu, który z czysto zielonego staje się często lekko żółtawy lub delikatnie różowiony. Takie zjawisko obserwować można np. u często spotykanego żywotnika zachodniego *Thuja occidentalis*.

Oryginalne ale bardzo drobne kwiatostany żeńskie zwieńczające krótkie pędy boczne mogą zaciekawiać swoimi kształtami jedynie bardzo uważnych obserwatorów. Przez większość ludzi nie są jednak uznawane za atrakcyjne, tym bardziej, że stosunkowo szybko rosną i przekształcają się w szyszki. Te z kolei, o ile mogą być ozdobne u bioty wschodniej *Platycladus orientalis*, zwłaszcza gdy są jeszcze świeże, mięsiste i niebieskie od nalotu woskowego, to uznawane są za niezbyt efektowne u żywotnika zachodniego, u którego m.in. „proces szyszkowania w ogrodzie jest zazwyczaj niepożądany. Szyszki są drobne, na drzewach tworzy się ich dużo i w okresie dojrzewania (koniec lata i jesień) zaczynają roślinę szpeciwać” (Marosz 2006). Masowo pojawiające się szyszki dosyć szybko zmieniają bowiem barwę z początkowo zielonożółtej na brązową i długo utrzymują się na drzewach tłumiąc czystą zieleń gatunek.

Podrodzina Cupressoideae – cyprysowe

Rodzaj *Chamaecyparis* - cyprysik

Cyprysiki są roślinami jednopiennymi o kwiatach rozdzielnoptciowych. Kwiatostany żeńskie pojawiają się wczesną wiosną, pod koniec marca lub na początku kwietnia. Mają one niewielkie rozmiary, nie wyróżniają się też ani pod względem kształtów, ani barw. W ich skład wchodzi przeważnie od 6 do 8 nakrzyżległych łusek (Bugala 2000). Kwiaty męskie cyprysików mają kształt niewielkich kotek i pojawiają się na wierzchołkach bocznych rozgałęzień (Bugala 2000). Ich barwa jest przeważnie żółta, za wyjątkiem cyprysika Lawsons *Chamaecyparis lawsoniana*, który wykształca kwiaty czerwone (Seneta 2004).

***Chamaecyparis lawsoniana* (A.Murray) Parl. - cyprysik Lawsons**

Cyprysik Lawsons jest gatunkiem północnoamerykańskim. W swojej ojczyźnie dorasta nawet do 60 m wysokości, u nas może osiągać 25 m (Bugala 2000). Ma duże wymagania siedliskowe, dobrze rośnie w warunkach łagodnego, wilgotnego klimatu, może przemarzać. To wszystko powoduje, że polecany jest do sadzenia szczególnie w zachodniej części Polski (Seneta, Dolatowski 2008).

Cyprysik ten uważany jest za gatunek o bardzo atrakcyjnym wyglądzie. Występuje w postaci wielu form odmianowych, które prezentują zarówno różnorodne pokroje, jak i barwy (niebieskawe, srebrzyste, czy złociste). Wysokie walory dekoracyjne powodują, że coraz częściej spotykać go można w parkach, zieleńcach miejskich, czy ogródkach przydomowych – także we wschodniej części kraju. W Europie sadzony jest od 1854 r., a w Polsce od 1870 r. (Bugala 2000). Kwiaty ukazują się na początku kwietnia.

Kwiatostany żeńskie oglądane gołym okiem mają szarozieloną barwę, są drobne, niepozorne, ale często dosyć liczne. Ich różyczkowaty, lub gwiazdkowaty kształt

upadabnia je nieco do kwiatostanów żeńskich bioty wschodniej *Platyclus orientalis*. Występujące w nich łuski nasienne są grube i mięsiste, zakończone czarnymi wierzchołkami (fot. 58). Długość kwiatostanów wynosi od 2,5 do 3 mm, a szerokość od 1,5 do 2 mm. Ze względu na małe rozmiary i zbliżony do gałązek kolor, nie są one dobrze widoczne, a tym samym ich wpływ na dekoracyjność drzew można uznać za znikomy.

Kwiaty męskie utworzone są z łuskowatych pręcików w intensywnym karminowym kolorze z czarno zabarwionymi wierzchołkami (Seneta 1987) (fot. 59). Kształt kwiatów jest elipsoidalny, długość wynosi od 1,5 do 3 mm, a szerokość od 1,5 do 2 mm. Pojawiają się one na końcach pędów bocznych i często występują bardzo licznie. Barwa może tu być intensywna, jaskrawa i w takich przypadkach silnie kontrastująca z gałązkami. Duża ilość kwiatów powoduje, że w przeciwieństwie do kwiatostanów żeńskich są one dobrze widoczne i uważane za ozdobne.



Fot. 58 Kwiatostany żeńskie cyprysika Lawsons *Chamaecyparis lawsoniana* (Renda (fot.), kwiecień 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin). Skala 10:1



Fot. 59 Kwiaty męskie na gałązce cyprysika Lawsons *Chamaecyparis lawsoniana* (Renda (fot.), kwiecień 2009, Aleje Racławickie/Kościół Ganizonowy, Lublin). Skala 5:1

***Chamaecyparis nootkatesis* (D.Don) Spach - cyprysik nutkajski**

Gatunek ten pochodzi z Ameryki Północnej, gdzie odkryty został na wyspie Nootka. W ojczyźnie osiąga od 30 do 40 m wysokości, sadzony u nas dorasta do 25 m. Jest to drzewo o stożkowatym pokroju i charakterystycznych, zwisających końcach bocznych gałęzi (Bugala 2000). Sprawiają one, że całość wygląda niezwykle malowniczo i polecana jest głównie do sadzenia pojedynczo, na eksponowanych stanowiskach (Mynett, Tomżyńska 2007).

Cyprysik nutkajski dobrze rośnie w warunkach dużej wilgotności powietrza i jest stosunkowo odporny na mrozy (Seneta, Dolatowski 2008). W Europie stosuje się go od 1850 r. Do Polski sprowadzony został 10 lat później i zasadzony w Arboretum w Kórniku (Bugala 2000). Kwitnienie przypada na przełom marca i kwietnia.

Kwiatostany żeńskie pojawiają się na końcach rozgałęzień bocznych. Mają one niewielkie rozmiary i zielonkawą barwę (Harris [online]). Powoduje to, że są niezbyt dobrze widoczne, a tym samym nie przyczyniają się do wzrostu dekoracyjności drzewa. Kwiaty męskie (fot. 60) usytuowane są na końcach przewisających pędów. Wyrastają tam bardzo licznie, a ich początkowo jaskrawa, jasnożółta barwa silnie kontrastuje z zielenią łuskowatych liści pokrywających pędy. Na powierzchni łuskowatych pręcików mogą być widoczne również drobne, jasnozielone kropki. Wraz z rozpoczęciem pylenia kolor kwiatów zmienia się jednak na znacznie blędszy, żółto-brunatny. Powierzchnia kwiatów oglądana z bliska sprawia wrażenie plecionej. Kształt kwiatów jest elipsoidalny, długość wynosi od 3 do 5 mm, a szerokość od 2 do 3 mm. W początkowym okresie występowania, dzięki swym intensywnym, świeżym barwom kwiaty stanowią ozdobę zielonych gałązek.



Fot. 60 Kwiaty męskie cyprysika nutkajskiego *Chamaecyparis nootkatensis* (Renda (fot.), kwiecień 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin). Skala 5:1

Analiza wyglądu kwiatów u opisanych wyżej gatunków pokazuje, że w rodzaju *Chamaecyparis* ozdobne są przede wszystkim kwiaty męskie. Dotyczy to głównie tych okazów, u których pojawiają się one masowo na gałązkach i swoją obecnością wywołują wyraźną zmianę w zabarwieniu – na żółtawe lub żółtawozielone. Szczególnie widocznym kolorem jest czerwony, który charakteryzuje kwiaty cyprysika Lawsona *Chamaecyparis lawsoniana*. Właśnie ze względu na barwę znacznie wyróżnia się on wśród innych gatunków rodzaju i uważany jest za atrakcyjny również wtedy, gdy kwitnie.

Kwiatostany żeńskie zarówno ze względu na wielkość, jak i zbliżoną do gałązek barwę są niewidoczne. Zmienia się to dopiero wtedy gdy wyrastają i przekształcają się w dojrzałe szyszki, których obecność tutaj, tak jak w przypadku żywotników nie zawsze jest pożądana.

Podrodzina Juniperoideae – jałowcowe

Rodzaj Juniperus - jałowiec

Jałowce są z reguły roślinami dwupiennymi. U rodzaju tego zdarza się jednak, że okazy żeńskie mogą wytwarzać nieliczne kwiaty męskie, a na okazach męskich pojawiają się pojedyncze kwiatostany żeńskie, które rosnąc przekształcają się w szyszkojagody ze zdolnymi do kiełkowania nasionami (Sękowski 1980).

Kwiatostany żeńskie jałowców są drobne, niepozorne, zielonkawe. Wyrastają na szczytach krótkich gałązek bocznych. Ich kształt jest szyszeczkowaty (Kostrakiewicz 1963). Utworzone są one z 3-8 owocolistków, które w miarę dojrzewania stają się coraz bardziej mięsiste i zrastając się ze sobą tworzą szyszkojagodę (Bugala 2000).

Kwiaty męskie rozmieszczone są zwykle pojedynczo na szczytach krótkich gałązek bocznych i skierowane pionowo do góry. Składają się na nie liczne łuskowate pręciki (Białobok, Hellwig 1955), które osadzone są na wspólnej osi: naprzeciwległe – parami, lub w okółkach po trzy. Każdy pręcik rozszerza się ku końcowi, gdzie zlokalizowane są woreczki pyłkowe w liczbie od 2/3 do 6/7. Na pręcikach znajdujących się w górnej części kwiatu jest ich przeważnie mniej, aniżeli na ich odpowiednikach w jego części dolnej (Kostrakiewicz 1963). Kwiaty przeważnie są bardzo liczne, elipsoidalnego kształtu. Mają od 1,5 do 2 mm długości i od 1,5 do 2 mm szerokości. Ich barwa jest żółto-beżowa lub żółto-pomarańczowa i w okresie kwitnienia, zwłaszcza przy licznych występowaniu cały okaz może przybierać taki właśnie odcień.

***Juniperus communis* L. - jałowiec pospolity**

Jałowiec pospolity jest dla Polski gatunkiem rodzimym. Ma niewielkie wymagania siedliskowe, spotyka się go przeważnie na suchych, piaszczystych i jałowych glebach, ale także na torfowiskach (Bugala 2000). Rośnie jako różny pokrojowo krzew lub drzewo, które wyjątkowo tylko może dorastać do około 14 m wysokości (Seneta, Dolatowski 2008). W terenach zieleni sadzone są przede wszystkim liczne odmiany ogrodowe o różnorodnych pokrojach i zabarwieniu. Kwitnienie przypada na kwiecień/maj.

Kwiatostany żeńskie jałowca pospolitego (fot. 61) wyglądem zewnętrznym do złudzenia przypominają pęczki liściowe. Mają one okrągławe lub elipsoidalne kształty, długość od 1,5 do 2 mm i szerokość około 1,5 mm. Ze względu na małe rozmiary i

żółtozieloną barwę są trudne do dostrzeżenia i wymagają od obserwatora odnalezienia na gałązkach.

Kwiatostany te zbudowane są z osi i osadzonych na niej 3 - 6 owocolistków, z których na każdym znajduje się po 1 - 2 zalążki (Godet 2000). Na samym szczycie osi widoczny jest okótek trzech prostych zalążków, który stoi na przemian z łuskowatymi liśćmi okółka najwyższego. Szczytowe liście różnią się od tych niżej położonych tym, że są ze sobą zrósnięte nasadami i po zapyleniu i zapłodnieniu rozrastając się tworzą mięsistą część szyszkowagody (Kostrakiewicz 1963).

Kwiaty męskie są kotkowate, elipsoidalnego kształtu, przeważnie skierowane do góry. Tworzą je łuskowate pręciki, z których każdy zawiera od 3 do 6 woreczków pyłkowych. Pyłek jest tu często białawy (Godet 2000). Barwa kwiatów jest żółta lub żółto-brunatna (fot. 62). Długość wynosi od 3 do 4 mm, a szerokość około 3 mm.



Fot. 61 Kwiatostany żeńskie jałowca pospolitego *Juniperus communis* (Renda (fot.), kwiecień 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin). Skala 5:1



Fot. 62 Kwiaty męskie jałowca pospolitego *Juniperus communis* (Renda (fot.), kwiecień 2002, Osiedle LSM, Lublin). Skala 1,25:1

***Juniperus sabina* L. - jałowiec sabiński**

Jałowiec ten rośnie w Polsce na wapiennych skałach Pienin. Jest niskim i szeroko rozrastającym się krzewem, który może osiągnąć nawet do 20 m średnicy. Należy do roślin często u nas sadzonych i nierzadko ekspansywnych (Seneta, Dolatowski 2008). Ma bardzo małe wymagania siedliskowe i doskonale sprawdza się w warunkach miejskich. Zazwyczaj występuje jako gatunek dwupienny. Kwiaty pojawiają się pod koniec marca/początku kwietnia.

Kwiatostany żeńskie zbudowane są tu z czterech gwiazdziście rozpostartych owocolistków, które w czasie kwitnienia pozostają wzniesione (Godet 2000). Kwiatostany są drobne, niepozorne, i tym samym trudne do dostrzeżenia. Ich barwa jest żółtawa (Sztabert 2007 [online]).

Kwiaty męskie (fot. 63) mają kształt wydłużony, elipsoidalny i około 2 mm długości. W ich skład wchodzi od 10 do 14 łuskowatych pręcików (Godet 2000). Barwa jest tu początkowo żółta, a później blado-brunatna.



Fot. 63 Kwiaty męskie jałowca sabińskiego *Juniperus sabina* (Renda (fot.), kwiecień 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin). Skala 10:1

***Junipers virginiana* L. - jałowiec wirginijski**

Jałowiec wirginijski pochodzi z Ameryki Północnej. Występuje w bardzo różnych siedliskach, spotyka się go zarówno na glebach podmokłych, jak i suchych, w miejscach skalistych, ale i piaszczystych. Rośnie powoli, w ojczyźnie żyje do 300 lat i osiąga około 15 m wysokości (Seneta, Dolatowski 2008).

Do upraw w Europie gatunek ten został wprowadzony już w 1664 r., a w Polsce pojawił się na początku XIX w. Doskonale nadaje się do sadzenia zarówno w parkach, jak i w zieleni osiedlowej, czy w ogródkach przydomowych (Bugala 2000). Przeważnie spotykany jest w formach dwupiennych (*Juniperus sabina*. Wikipedia [online]). Kwitnienie przypada na kwiecień.

Kwiatostany żeńskie tego jałowca (fot. 64) są bardzo drobne, niepozorne, słabo widoczne, usytuowane na wierzchołkach pędów. Mają od 0,5 do 1 mm długości i około 1,5 mm szerokości. Ich brunatna, lub zielonkawa barwa upodabnia je nieco do pączków liściowych i powoduje, że zazwyczaj pozostają niezauważane.

Kwiaty męskie wyrastają również w wierzchołkowych częściach krótkich pędów bocznych. W ich skład wchodzi od 10 do 12 łuskowatych pręcików (*Juniperus virginiana*... UConn Plant Database 1997-2001 [online]). Kwiaty są drobne, mają od 2 do 4 mm długości i od 1 do 2 mm szerokości, oraz żółto-brunatną barwę (fot. 65). Na gałązkach mogą pojawiać się bardzo licznie.



Fot. 64 Kwiatostany żeńskie jałowca wirginijskiego *Juniperus virginiana* (Renda (fot.), kwiecień 2009, Zajezdnia Helenów, Lublin). Skala 10:1



Fot. 65 Kwiaty męskie jałowca wirginijskiego *Juniperus virginiana* (Renda (fot.), kwiecień 2009, Zajezdnia Helenów, Lublin). Skala 5:1

***Juniperus xpfitzeriana* (Späth) P.A.Schmidt - jałowiec Pfitzera**

Jałowiec Pfitzera jest mieszańcem naszego rodzimego jałowca sabińskiego *Juniperus sabina* i pochodzącego z Dalekiego Wschodu jałowca chińskiego *Juniperus chinensis*. Rośnie krzaczasto i wykształca długie, szeroko rozpostarte nad ziemią pędy z przewisającymi końcami. Należy do roślin ekspansywnych i często u nas spotykanych (Seneta, Dolatowski 2008).

Ta odmiana jałowca jest klonem męskim zawiązującym wyłącznie kwiaty męskie (fot. 66). Pojawiają się one na krzewach w dużych ilościach na przełomie marca i kwietnia. Wyrastają na końcach krótkich pędów bocznych i przymocowane są do gałązek za pomocą małych (około 1 mm) trzoneczków. Kształt kwiatów jest elipsoidalny, długość wynosi od 4 do 5 mm, a szerokość 2 mm. Barwa jest przeważnie żółta, czasem lekko zielonkawa lub jasna, żółto-brunatna.



Fot. 66 Wysypujące pyłek męskie kwiaty jałowca Pfitzera *Juniperus xpfitzeriana* (Renda (fot.), kwiecień 2009, Ogród Saski, Lublin). Skala 2,5:1

Opisy powyższych gatunków z rodzaju *Juniperus* pokazują, że nie należą one do roślin wyróżniających się wyjątkową atrakcyjnością w czasie kwitnienia. Kwiatostany żeńskie ze względu na swą wielkość i barwę są trudne do zauważenia a tym samym nie mają żadnego znaczenia jako elementy dekoracyjne. Kwiaty męskie pojawiające się często w bardzo dużych ilościach mogą podobać się jedynie w początkowym okresie istnienia, wtedy gdy są już dobrze wykształcone, wysypywanie pyłku jeszcze się nie rozpoczęło, a barwa jest jasnożółta. Przykładem jałowca ozdobnego w tym czasie może być bardzo często sadzony na terenie naszego kraju, opisywany wcześniej jałowiec Pfitzera *Juniperus xpfitzeriana*. Początkowo intensywna i dzięki temu

dobrze widoczna barwa kwiatów dosyć szybko zmienia się tu jednak na beżową lub blado-brązową, kwiaty usychają i nie opadają od razu, tylko jeszcze przez pewien czas utrzymują się na gałązkach. Taka ich postać nie pozostaje obojętna dla wyglądu całej rośliny, która szarzeje, przygasa i staje się jakby nieco przybrudzona.

2.2.3. Charakterystyka odmian roślin iglastych cenionych ze względu na kwiaty

Wśród wielu form odmianowych roślin iglastych jakie znajdujemy w asortymencie polskich sklepów ogrodniczych, obok tych o specyficznym, odmiennym pokroju, charakterystycznej barwie, bardzo powolnym lub szybkim wzroście i innych cechach dla których zostały one wyodrębnione, spotykamy również takie, które są ozdobne z kwiatów. Odmiany te charakteryzują się przeważnie niewysokim wzrostem, dzięki któremu pojawiające się kwiaty znajdują się w zasięgu wzroku i są łatwe do dostrzeżenia. Istotny jest również wygląd kwiatów, które mogą wyróżniać się stosunkowo dużymi rozmiarami, wyrazistym (często czerwonym) zabarwieniem lub masowym występowaniem. Te nieliczne i często wchodzące dopiero na rynek odmiany ozdobne ze względu na kwiaty, stanowią potwierdzenie faktu, że i wśród roślin iglastych mogą być one szczególnie dekoracyjne, zaś okaz na którym się pojawiają, właśnie ze względu na nie może być uznany za atrakcyjny – na tyle, by potencjalny klient zakupił go i posadził w swoim ogrodzie.

Do takich szczególnie cenionych ze względu na kwiaty odmian należą:

- ***Picea abies* 'Acrocona'** – świerk pospolity 'Acrocona' jest to wolno rosnąca odmiana, u której już w młodym wieku, przy stosunkowo niewielkich wysokościach, na końcach lekko przewisających pędów pojawiają się płonne, czerwono zabarwione kwiatostany żeńskie (fot. 67). Pomiedzy ich łuskami mogą dodatkowo wyrastać pojedyncze zielone igły (Sękowski 1980). Niewątpliwą zaletę tej rośliny stanowi również fakt zakwitania stosunkowo młodych okazów (Filipczak i in. 2006). Odmiana ta została znaleziona na stanowiskach naturalnych w Szwecji w pobliżu Uppsali (Lasota 2008).
- ***Picea abies* 'Pusch' (= *Picea abies* 'Acrocona Nana')** - świerk pospolity 'Pusch' swoim wyglądem przypomina odmianę poprzednią. Należy jednak do form karłowatych – w wieku 10 lat osiąga zaledwie 30 cm wysokości i 50 cm szerokości (Lasota 2008). Liczne czerwono-fioletowe, szyszeczkowate w kształcie kwiatostany żeńskie pojawiają się wiosną na końcach gałązek (fot. 68). To właśnie dzięki nim cały okaz bywa określany jako: „peretka ogrodowa”, „rarytas”, czy „odmiana najbardziej interesująca ze wszystkich iglaków” (Zajac 2001). Warto przy tym zaznaczyć, że kwitnienie form karłowatych należy do rzadkości.



Fot. 67 Kwiatostany żeńskie na gałązkach świerka pospolitego *Picea abies* 'Acrocona' (Syga 2008 [online])



Fot. 68 Obficie kwitnący świerk pospolity *Picea abies* 'Pusch' (Horak 2008 [online])

- ***Picea glauca* var. *albertiana* (S.Brown) Sarg.** – świerk biały odmiana wysoka występuje w Ameryce Północnej, w pd.-zach. części zasięgu świerka białego i wyróżnia się m. in. bardzo wąskim pokrojem (Seneta, Dolatowski 2008). Kwiatostany żeńskie mają tu szyszczkowaty kształt i ustawione są pionowo do góry. Pojawiają się licznie już na stosunkowo niskich drzewach, a przy tym wyrastają także na dolnych gałęzkach. Długość kwiatostanów wynosi 15 - 35 mm, a szerokość 7 - 10 mm. Barwa jest tu blada, żółto-zielona, a tylko na powierzchniach silnie nasłonecznionych może pojawiać się domieszka koloru purpurowego lub fioletowego (fot. 69). Kwiaty męskie (na okazie w ogrodzie botanicznym pojawiały się tylko sporadycznie) mają jajowaty kształt, około 8 mm długości i 6 mm szerokości. Ich barwa może być blado-żółta z lekkim rumieńcem, lub karminowa.



Fot. 69 Kwiatostany żeńskie na gałązce świerka białego *Picea glauca* 'Albertiana' (Renda (fot.), kwiecień 2004, Ogród Botaniczny w Lublinie). Skala 1,5:1

- ***Picea orientalis* 'Skylands'** - to odmiana, u której już w młodym wieku na końcach gałązek mogą pojawiać się niewielkie czerwono zabarwione kwiatostany (Bloom 2002). Swoją widoczność zawdzięczają one zarówno prezentowanej barwie, jak i usytuowaniu w zasięgu wzroku człowieka. Tym samym, takie wcześnie zakwitające okazy świerka stają się niezwykle atrakcyjne.
- ***Picea pungens* 'Hermann Naue'** – świerk kłujący 'Hermann Naue' jest odmianą, która pokrojem i charakterem wzrostu przypomina opisaną wcześniej *Picea abies*

'Pusch'. Rośnie powoli, przybiera półkulisty pokrój i osiąga niewielkie rozmiary. Nowością jest tu występujący na igłach nalot woskowy, który nadaje całoci niebieskawą barwę. Liczne amarantowe kwiatostany żeńskie pojawiają się wiosną na końcach gałązek już u młodych osobników. Dzięki nim odmiana zaliczana jest do „ciekawostek ogrodowych” (Filipczak i in. 2006).

- ***Chamaecyparis lawsoniana* 'Wisselii', *Chamaecyparis lawsoniana* 'Little Spire'** są to intensywnie kwitnące odmiany cyprysika Lawsonia. Kwiaty pojawiają się u nich wczesną wiosną i stanowią dużą ozdobę (Bloom 2002) (fot. 70). Przyczynia się do tego przede wszystkim ich barwa: czerwona, lub różowa. Dzięki niej są one doskonale widoczne zarówno z bliska, jak i z daleka. Obfite ich występowanie powoduje, że kwitnące okazy na pewien czas zyskują nietypowy różowy odcień.



Fot. 70 Kwiaty męskie na gałązce cyprysika Lawsona *Chamaecyparis lawsoniana* 'Wisselii' (Crellin 2007 [online]).

3. Kwiaty roślin iglastych

Przedstawione w rozdziale poprzednim informacje dotyczące kwiatów poszczególnych rodzajów i gatunków roślin iglastych pozwoliły utworzyć ogólny ich obraz pod kątem określonych i opisanych poniżej cech. Dane odnoszące się do budowy kwiatów, takie jak choćby ich barwy, kształty, czy faktura powierzchni, odpowiadają jednocześnie wyróżnianej przez Stróżewskiego (1986) przy ocenie dzieła sztuki warstwie oddziaływania artystycznego.

3. 1. Barwy kwiatów

Jednym z najważniejszych przymiotów kwiatów roślin iglastych, dzięki któremu zyskują one duże znaczenie estetyczne jest barwa. Niemiecki poeta Johann Wolfgang von Goethe mówił, że „tylko niewielu ludzi okaże się niewrażliwymi na uroki barw, które rozciągają się w całej widzialnej przyrodzie. Zjawiska te są miłe dla oka także bez względu na kształt i same przez się wywołują przyjemne wrażenie” (Rzepińska 1989 b). W dzisiejszych czasach również za pewnik przyjmuje się twierdzenie, iż kolor jest silnym bodźcem działającym zarówno na ludzi wrażliwych, jak i na prymitywnych (Janecki 2005). Gołaszewska pisała natomiast, że „barwy spotykane w kwiatkach, zazwyczaj nasycone, zawsze są uznawane za piękne – może dzięki kontrastującej z nimi delikatności płatków. (...) Takie same barwy odtworzone sztucznie rażą jaskrawością, a tylko w szczególnie rzadkich zastosowaniach bywają piękne” (Gołaszewska 1986).

W potocznym języku polskim funkcjonują dwa słowa: „barwa” i „kolor”, które używane są jako synonimy. Natomiast w piśmiennictwie specjalistycznym oraz w wydawnictwach leksykalnych częściej stosowany jest termin „barwa”, który jest zapożyczeniem od niemieckiego słowa „Farbe” i funkcjonuje w językach słowiańskich od XV w. Drugi termin „kolor” jest dużo później wprowadzonym zapożyczeniem z języka łacińskiego (od wyrazu „color”) (Barwa. Wikipedia [online]).

W różnych naukach istnieją różne definicje barwy. Według jednej z nich barwa jest wrażeniem psychicznym wywoływanym w mózgu człowieka, gdy oko odbiera promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu widzialnej części fal świetlnych (Barwa. Wikipedia [online]). Warto przy tym zaznaczyć, że widzenie barw jest bardzo subiektywne – ta sama mieszanina fal u różnych ludzi może wywołać odmienne wrażenia barwne. Jest to zależne również od wielu czynników dodatkowych, takich jak np. rodzaj oświetlenia, czy obecność innych barw w polu widzenia. I chociaż dana barwa w konkretnych zastanych warunkach jest zjawiskiem mierzalnym a widzenie barw jako zjawisko fizjopsychologiczne było i jest jednakowe u wszystkich ludzi za wyjątkiem daltonizmu i chorób (Rzepińska 1989 a), to „żaden pomiar nie jest w stanie oddać subiektywnego odczucia barwy przez oko ludzkie” (Barwa. Wikipedia [online]) i odczucia te mogą się różnić u poszczególnych osób. Wpływ na to mają m.in. cechy osobnicze obserwatora, jego samopoczucie, czy np. nastrój.

Podobnie próby opisanie barwy sprawiają wiele trudności. Barwa zależna jest bowiem od wielu różnorodnych czynników, jest elementem wizualnym, wrażeniem, czymś dość nieuchwytnym, co czasem trudno wyrazić słowami.

Barwa jest zjawiskiem nierozzerwalnie związanym z substancją. Dlatego też nazwy barw są to często przymiotniki i rzeczowniki, które biorą źródło w słowach określających popularny przedmiot o danej barwie, np. cytrynowy, pomarańczowy, kolor kości słoniowej. Niejednokrotnie funkcjonujące w naszym języku nazwy barw są też nazwami dostępnych na rynku, odpowiadających im barwników malarskich, np. barwie cytrynowej odpowiada żółcień cynkowa, czy żółcień chromowa cytrynowa, barwa żółtopomarańczowa to oranż chromowy, czerwień purpurowa to kraplak, a barwa niebieskofioletowa to fiolet ultramarynowy (Zeugner 1965 a).

Skala barw kwiatów roślin iglastych spotykanych na terenie Polski jest szeroka. Wśród nich znajdują się kolory: białe (np. kwiatostany żeńskie modrzewia europejskiego *Larix decidua* forma *alba* (Seneta 1987)), żółte (kwiatostany żeńskie modrzewia europejskiego *Larix decidua* forma *sulphurea* (Seneta 2000) a także kwiaty męskie jodły Arnolda *Abies xarnoldiana* i sosny pospolitej *Pinus sylvestris*), pomarańczowe (kwiaty męskie sosny Banksa *Pinus banksiana*), czerwone (kwiaty męskie świerka pospolitego *Picea abies*, kwiaty męskie sosny żółtej *Pinus ponderosa*), karminowe (kwiaty męskie jodły jednobarwnej *Abies concolor* i cyprysika Lawsons *Chamaecyparis lawsoniana*), purpurowe (purpurowo-czerwone kwiatostany żeńskie świerka pospolitego *Picea abies* forma *erythrocarpa*), fioletowe (kwiatostany żeńskie jodły koreańskiej *Abies koreana*), różowe (kwiaty męskie sosny smółkowej *Pinus rigida*), niebieskie (kwiatostany żeńskie choiny kanadyjskiej *Tsuga canadensis* i ciemne niebiesko-fioletowe kwiaty męskie sosny limby *Pinus cembra*) oraz zielone (kwiaty żeńskie cisa pospolitego *Taxus baccata* i kwiatostany żeńskie jałowca pospolitego *Juniperus communis*). Wszystkie wymienione barwy mogą mieć różną intensywność, mogą się nawzajem przenikać, przechodzić jedno w drugie, zmieniać się w zależności od oświetlenia, kształtu, wielkości, czy sąsiedztwa.

Do najważniejszych czynników decydujących o wystąpieniu kwiatów w określonym kolorze należą uwarunkowania genetyczne. I tak poszczególne gatunki roślin iglastych wykształcają kwiaty w określonych i charakterystycznych dla nich barwach. Zdarza się jednak również, że kwiaty jednego gatunku mogą się wyraźnie różnić kolorystycznie. Wtedy ze względu na tę właśnie cechę można wyodrębniać niższe jednostki systematyczne, takie jak np. formy u świerka pospolitego - *Picea abies* forma *chlorocarpa* o kwiatostanach żeńskich zielonych i *Picea abies* forma *erythrocarpa* o kwiatostanach purpurowo-czerwonych (Sękowski 1980), czy też u modrzewia europejskiego - *Larix decidua* forma *rosiflora* o kwiatostanach żeńskich różowych i *Larix decidua* forma *sulphurea* o kwiatostanach żółtych (Seneta 1987).

Barwa kwiatów w dużym stopniu zależy również od etapu rozwojowego na którym dany kwiat czy kwiatostan jest przez nas obserwowany. I tak barwy najbardziej intensywne, najsilniej kontrastujące z zielenią igieł, a tym samym najlepiej widoczne i uważane za najpiękniejsze występują w początkowym okresie kwitnienia – gdy kwiaty są już dojrzałe ale jeszcze bardzo młode i dopiero się otwierają, oraz na etapie pączków – dobrze już wykształconych i gotowych do rozkwitania (Renda 2008). I tutaj także można obserwować pewną różnorodność, u jednych bowiem od razu po wyłonieniu się spośród łusek pąkowych widzimy barwy już „gotowe”, mocno wysyczone i intensywne, przykładem czego mogą być męskie kwiaty świerków: pospolitego *Picea abies* i kaukaskiego *Picea orientalis* – wyraźnie czerwone od razu po wyłonieniu

się spośród łusek pąkowych, czy też u świerka kłującego *Picea pungens* – różowe. U innych zaś możemy obserwować zmiany barw, ich stopniowe wysycanie się i dojrzewanie wraz ze wzrostem kwiatów. Przykładem tego mogą być kwiaty męskie sosny żółtej *Pinus ponderosa*, które z początkowo zielonych lub zielonych z rumieńcem stają się niekiedy intensywnie czerwone, kwiaty męskie kosodrzewiny *Pinus mugo*, które z zielonych przechodzą w zarumienione, a w okresie dojrzałości przybierają barwę żółtą, czy też kwiaty męskie sosny smółkowej *Pinus rigida*, które na wczesnym etapie rozwoju nakrapiane są na kolor fioletowy, a dorastając zmieniają się w różowe. Później, wraz z przekwitaniem i starzeniem się kwiatów roślin iglastych ich barwy przygasają i bledną.

Jak wynika z prowadzonych obserwacji głównym czynnikiem tłumiącym intensywność barw kwiatów męskich jest wysypujący się pyłek koloru żółtego, który osiadając na ich powierzchni maskuje dotychczasowy rzeczywisty kolor. Dotyczy to przede wszystkim kwiatów w różnych odcieniach koloru czerwonego. W przypadku męskich kwiatów koloru żółtego, osiadający pyłek nie powoduje widocznej zmiany barwy. Poza tym tuż po wysypaniu pyłku kwiaty męskie zaczynają się starzeć, zasychać, a temu również towarzyszy ostateczna już zmiana barwy – na brunatną.

W kwiatostanach żeńskich roślin iglastych zmiana barwy wiąże się ze wzrostem i przekształcaniem się kwiatostanów w szyszki. Rozrastające się łuski nasienne mogą tracić dotychczasowy kolor i wybarwiać się na zielono (np. u sosny pospolitej *Pinus sylvestris*, czy kwitnących na czerwono: świerka pospolitego *Picea abies* i modrzewia europejskiego *Larix decidua* forma *rubra*), lub też zachowują dotychczasową barwę, tracąc nieco na jej intensywności w czasie powiększania się (np. u jodły koreańskiej *Abies koreana*). Dopiero później łuski nasienne i widoczne u niektórych gatunków łuski wspierające drewnieją i przybierają barwy brązowe.

Leon Battista Alberti – renesansowy architekt i teoretyk sztuki (Łąkowski 1982) twierdził, że tylko „powierzchnie płaskie zachowują na całej przestrzeni jednolity kolor, wypukłe i wklęsłe natomiast zmieniają kolory – w jednym bowiem miejscu są jaśniejsze, w innym ciemniejsze, w jeszcze innym zachowują odcień pośredni” (Rzepińska 1989a). Tak więc barwa widziana przez obserwatora zależy również od kształtu kwiatu i stopnia zakrzywienia bryły kwiatowej.

Powierzchnia kwiatów roślin iglastych tworzona jest przez liczne drobne elementy składowe, takie jak: fragmenty łusek nasiennych i wspierających, czy łusek pręcikowych. Przeprowadzone w terenie badania kwiatów pozwalają stwierdzić również, że ich barwa inaczej prezentuje się wtedy, gdy poszczególne elementy ściśle do siebie przylegają i tworzą jedną zwartą powierzchnię – kolor jest wtedy bardziej intensywny. Inaczej zaś jest, gdy powierzchnia kwiatów się rozluźnia i łuski zaczynają od siebie odstawać, czemu towarzyszy zmniejszenie intensywności barwy, co wpływa również na wygląd całego kwiatu i na to, czy jest przez nas odbierany jako atrakcyjny, czy też nie. Doskonale jest to widoczne na przykładzie kwiatów męskich wspomnianych wcześniej świerków: pospolitego *Picea abies*, kaukaskiego *Picea orientalis* ale też gruboigłowego *Picea asperata*, które początkowo, gdy są jeszcze zwarte mają kolor mocny, wyrazisty i dobrze widoczny, zaś w momencie otwierania się ich barwy przygasają i bledną.

Gdy oglądamy poszczególne elementy tworzące kwiat przekonujemy się, że ich barwa nie jest jednolita na całej powierzchni, ale możemy mieć do czynienia np. z występującymi obok siebie dwiema różnymi barwami (Renda 2008). Brzegi łusek mogą mieć zupełnie inną barwę niż ich części środkowe (np. zieleń i niebieski u choiny kanadyjskiej *Tsuga canadensis*). W takim przypadku na całej powierzchni kwiatu widoczne są drobne linie. Kwiatu takiego nie widzimy jednak jako pstrokatego. Jest to przykład melanżu optycznego, w którym zgodnie z prawem egalizacji chromatycznej „jeśli płaszczyzna jednego koloru jest poprzecinana liniami innego koloru, to powierzchnia upodabnia się do koloru tych linii” (Rzepińska 1989 a). I tak właśnie u wspomnianej choiny kanadyjskiej oglądane kwiatostany żeńskie mają barwę niebieskawą.

Na barwę jaką posiadają opisywane kwiaty wpływa również stopień ich oświetlenia promieniami słonecznymi. Silne światło padające na kwiaty ma moc odbarwiania – „słońce odbijane przez przedmioty dąży mocą swej jasności do zabrania ich w ową jasność świetlistą” (Kępiński 1975). Barwy bardziej intensywne możemy więc oglądać przy nieco mniejszym natężeniu światła, jakie ma miejsce np. w godzinach popołudniowych.

Na kwiatach, które występują w miejscach silnie nasłonecznionych (a także na wystawionych do słońca powierzchniach kwiatów) często pojawiają się też tzw. rumieńce – czerwone lub różowe drobne cętki – szczególnie dobrze widoczne w kwiatach koloru zielonego i żółtego. Możemy je obserwować np. na męskich kwiatach sosny kosodrzewiny *Pinus mugo*, sosny smółkowej *Pinus rigida* i czarnej *Pinus nigra*. Na kwiatach znajdujących się w cieniu (i na zacienionych powierzchniach) takie plamki są bledsze lub wcale się nie pojawiają.

Światło, w jakim dane jest nam oglądać kwiaty roślin iglastych wpływa na barwę w jeszcze inny sposób - barwy ciepłe, takie jak czerwień, żółć, czy oranż są bardziej efektowne w miejscach dobrze oświetlonych. Barwy chłodne, jak np. błękit, zieleń, czy fiolet potęgują swój kolor w półcieniu (Rzepińska 1989 a). Jest to szczególnie wyraźne przy zapadającym zmroku, wówczas błękity są bardziej widoczne, sprawiają wrażenie jaśniejszych, zaś czerwienie stają się ciemne, prawie czarne. Jest to tzw. zjawisko Purkiniego, będące wynikiem naturalnej zmiany wrażliwości oka ludzkiego na barwy podczas adaptacji do ciemności (Łąkowski 1982).

Na sposób widzenia barwy wpływa również jej bezpośrednie sąsiedztwo. I tak przy barwie zielonej (jaką posiada igliwie większość drzew i krzewów iglastych) „zgaszona nawet czerwień wyda się żywsza i świetniejsza”, ponieważ czerwień i zieleń są barwami komplementarnymi. Jest to sformułowane przez Michela Chevreula prawo kontrastu barwnego. Podobnie Leonardo da Vinci w „Traktacie” pisze, że „każdy kolor będzie się wydawał doskonalszy w miejscu zetknięcia z kolorem sobie przeciwnym niż w swej części środkowej” (Rzepińska 1989 a), ponieważ „kolor nabiera piękności jeden od drugiego” (Janecki 2005).

Francuski malarz Eugene Delacroix twierdził, iż tam, „gdzie dwa tony stykają się, okradają się wzajemnie. Czerwień zabarwia się błękitem, błękit zostaje podmyty czerwienią i pośrodku tworzy się fiolet” (Kępiński 1975).

Powszechnie znanym jest również fakt, iż jasne barwy zbliżają, zaś ciemne oddalają. Goethe twierdził, iż „żółć, oranż i czerwono-żółty cynober sprawiają wrażenie światła,

jasności, ciepła i bliskości." Błękit, tony czerwono-błękitne i fiolety błękitno-czerwone wg Goethego sugerują zaś chłód i dal (Janecki 2005). Taki sposób oddziaływania barw na obserwatora wynika również z tego, że widzialne spektrum kolorów powstające w wyniku rozszczepienia światła słonecznego obejmuje zróżnicowane długości fal. Fale dłuższe (pomarańczowe, czerwone) oddziałują więc z dużą intensywnością i silnie zwracają na siebie uwagę, zaś fale krótsze (np. fioletowe) są znacznie spokojniejsze i łagodniejsze (Spear 1997).

Przy opisywaniu barw kwiatów roślin iglastych, oraz zjawisk dzięki którym odbieramy je w określony sposób nie można pominąć tzw. psychologicznego oddziaływania kolorów. Dziś jest to zjawisko powszechnie znane i często wykorzystywane. Dla przykładu wspomnieć można o celowo dobieranych barwach znaków drogowych, sygnalizacji świetlnej, wykorzystywaniu barw przez towarzystwa ubezpieczeniowe, czy też szerokie stosowanie w reklamie.

Za najbardziej spokojną spośród wszystkich barw uważana jest zieleń. Nie stanowi ona siedliska ruchu, nie towarzyszy jej ani radość, ani smutek, ani namiętność. Dzięki tym właściwościom zieleń ma dobroczynny wpływ na tych wszystkich, którzy pragną spoczynku (Rzepińska 1989 b). Średniowieczny pisarz Wilhelm z Owernii pisał, iż „czerwień jest wprawdzie piękna, ale zieleń jest od niej piękniejsza, gdyż odpowiada doskonałej równowadze jeśli chodzi o zmysł wzroku, zajmując centralne miejsce pomiędzy światłem a ciemnością”. A jak twierdził Antonio Filarette „z zielenią każdy kolor się zgadza: żółty i czerwony, a także niebieski nie kłóci się” (Rzepińska 1989 a). „Gdy zieleń absolutna wychyli się ze swej równowagi zmierzając do żółtoci, ożywia się nabierając cech młodości i wesołości; dodatek żółtoci udziela jej siły aktywnej” (Rzepińska 1989 b).

Za kolor najsilniej działający uważana jest czerwień. Może ona wpływać zarówno na nasze fizyczne, jak i psychiczne funkcjonowanie (Billington 2002). Utożsamia się ją z pojęciem ciepła i biologiczną siłą. Według jednego ze średniowiecznych pisarzy „czerwień sama z siebie powabna jest i jest pięknem (Rzepińska 1989 a). Czerwień odbierana jest jako kolor bez granic, kolor pulsujący życiem, płomienny i niespokojny (Rzepińska 1989 b).

W historii zdarzały się również próby porównywania barw z dźwiękami. I tak „barwy od fioletowej do błękitnej przypominają dźwięki poważne, basowe, od żółtej do czerwonej – przenikliwe, wysokie, zieleń zaś odpowiada środkowi skali muzycznej” (Janecki 2005).

Barwa kwiatów roślin iglastych nie pozostaje bez wpływu na wygląd fizjonomiczny całej rośliny i zmienia na pewien krótki czas właściwą jej, charakterystyczną barwę powodowaną kolorem igliwia. Prowadzone obserwacje roślin iglastych w okresie kwitnienia pozwalają stwierdzić, iż dzięki licznie oblepiającym gałązki kwiatom, barwy drzew oglądanych z pewnej odległości łagodnieją, zieleń zostają złamane dodatkami koloru żółtego, czerwonego, różowego, fioletowego, czy innych. Warto przy tym zaznaczyć, że czasami zmiany kolorystyczne drzew iglastych w okresie obfitego kwitnienia są delikatne i subtelne, ale zdarza się również, że mogą być bardzo wyraźne, choć krótkotrwałe i w takich przypadkach wpływają nie tylko na wygląd samego drzewa – jako bryły, ale i na sposób widzenia całej kompozycji, której jest ono składnikiem.

3.2. Kształty kwiatów

Kształt jest jedną z bardzo istotnych cech przedmiotu, cech, które w decydujący sposób wpływają na to jak jest on przez nas odbierany. Zgodnie z definicją kształtem określany jest „zarys przedmiotu, (...) figura lub bryła, która ten przedmiot przypomina” (Kształt. Wikisłownik [online]). Zamiast słowa kształt czasem używane są inne sformułowania, takie jak np. wygląd danego przedmiotu, jego zarys, sylwetka, postać, czy forma (Cienkowski 1999).

U roślin iglastych możemy wyróżnić: kwiatostany żeńskie i kwiaty męskie. Te ostatnie dzielą się na: kwiaty pojedyncze (np. u jodeł *Abies*, świerków *Picea*) oraz kwiaty zebrane w grupy i tworzące kwiatostany męskie (np. u sosen *Pinus*). Obserwacje kształtów kwiatów roślin iglastych prowadzone w czasie badań terenowych pozwalają dokonać ich podziału na dwie ogólne grupy:

1. kwiaty o kształtach okrągławych;
2. kwiaty o kształtach wydłużonych;

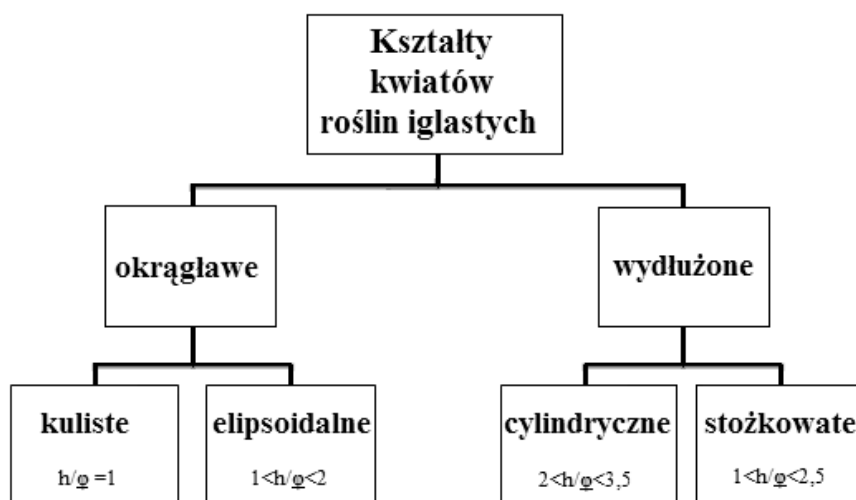
W wyodrębnionych powyżej kwiatach okrągławych, ze względu na podobieństwo do powszechnie znanych brył geometrycznych wyróżnia się dodatkowo kształty: kuliste i elipsoidalne. Natomiast w grupie kwiatów wydłużonych możemy wyróżnić kształty: cylindryczne (walcowate) i stożkowate.

Dla poddanych badaniom kwiatów prezentujących poszczególne kształty obliczony został stosunek wysokości bryły kwiatowej h do jej średnicy $\varnothing$. Otrzymane wyniki pozwoliły stwierdzić, że mieszczą się one w określonych przedziałach:

1. w przypadku kwiatów kulistych $h/\varnothing = 1$;
2. w grupie kwiatów elipsoidalnych otrzymany współczynnik zawierał się w przedziale 1-2 ($1 < h/\varnothing < 2$);
3. dla kwiatów cylindrycznych współczynnik ten należał do przedziału 2-3,5 ($2 < h/\varnothing < 3,5$);
4. dla kwiatów przypominających kształtem stożek stosunek wysokości do średnicy zawierał się w przedziale 1-2,5 ($1 < h/\varnothing < 2,5$).

W trzech pierwszych przypadkach obserwowany był wyraźny wzrost otrzymywanego współczynnika, który umożliwił dodatkowe rozróżnienie brył kwiatowych. Dla kształtów stożkowatych współczynnik nie był charakterystyczny, przy ich rozróżnianiu większą rolę odgrywało więc podobieństwo do stożka.

Schematyczny podział kształtów kwiatów roślin iglastych przedstawia rys. 4, zaś ich zarysy wraz z obrazującymi je fotografiami znajdują się w tab. 1.



Rys. 4 Schematyczny podział kształtów prezentowanych przez kwiaty roślin iglastych

Opisywane powyżej kształty dotyczą kwiatów dobrze już wykształconych oraz dojrziałych, tzn. tych, które znajdują się w okresie tuż przed otwieraniem się i wysypywaniem pyłku oraz w początkowej fazie tego procesu (w przypadku kwiatów męskich) lub też są gotowe do przyjmowania pyłku na zalążki (w przypadku kwiatów i kwiatostanów żeńskich). Wtedy bowiem są one najbardziej charakterystyczne.

Wśród żeńskich kwiatostanów roślin iglastych spotyka się zarówno kwiatostany okrągławe jak i wydłużone. Do tych pierwszych należą np. elipsoidalne kwiaty cisa pospolitego *Taxus baccata* i choiny kanadyjskiej *Tsuga canadensis*. Do grupy tej zaliczyć można również kwiatostany niektórych sosen, np. sosny żółtej *Pinus ponderosa*, sosny pospolitej *Pinus sylvestris* i kosodrzewiny *Pinus mugo*.

Grupę kwiatostanów wydłużonych reprezentują cylindryczne kwiatostany żeńskie świerków: pospolitego *Picea abies*, białego *Picea glauca*, gruboigłowego *Picea asperata*, ale też kwiatostany żeńskie jodły koreańskiej *Abies koreana*.

Poza tym kwiatostany żeńskie iglastych mogą mieć też kształty trudne do jednoznacznego określenia. Przyczynia się do tego w dużym stopniu struktura ich powierzchni, zwłaszcza tam, gdzie występują łuski wspierające znacznie dłuższe od nasiennej i szeroko od nich odstające. W takich kwiatostanach o ostatecznym kształcie decyduje właśnie ułożenie łusek wspierających. Przykładem mogą tu być kwiatostany daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii*, modrzewia europejskiego *Larix decidua* i modrzewia japońskiego *Larix kaempferi*, u których kwiatostany można określić jako okrągławe.

Kwiaty męskie roślin iglastych dzielimy na kwiaty pojedyncze i kwiaty tworzące struktury złożone nazywane kwiatostanami. Wśród kwiatów męskich pojedynczych spotyka się przeważnie kwiaty o kształtach okrągławych. Przy bardziej szczegółowej analizie możemy tu wyróżnić kwiaty:

- kuliste występujące m.in. u modrzewia europejskiego *Larix decidua*, choiny kanadyjskiej *Tsuga canadensis* i cisa pospolitego *Taxus baccata*;
- elipsoidalne u cyprysika Lawsona *Chamaecyparis lawsoniana*, większości świerków: pospolitego *Picea abies*, kaukaskiego *Picea orientalis*, serbskiego *Picea omorica*.

ka i kłującego *Picea pungens*, ale też np. u jodły jednobarwnej *Abies concolor* i koreańskiej *Abies koreana*.

Kwiaty męskie zebrane w kwiatostany występują u sosen *Pinus* i tu można pisać zarówno o kształtach pojedynczych kwiatów, jak i o kształtach całych kwiatostanów. Pojedyncze kwiaty składowe mogą być:

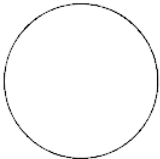
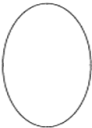
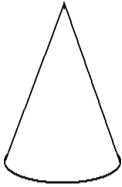
- elipsoidalne np. u sosny pospolitej *Pinus sylvestris*, smółkowej *Pinus rigida*, koso-drzewiny *Pinus mugo*;
- cylindryczne u sosny żółtej *Pinus ponderosa*.

Natomiast kwiatostany męskie sosen są w zarysie przeważnie stożkowate albo nieregularne, zaokrąglone. Kwiatostany stożkowate występują np. u sosny pospolitej *Pinus sylvestris* i sosny czarnej *Pinus nigra*. W przypadku, gdy w skład kwiatostanu wchodzi niewielka ilość kwiatów lub odstają one od siebie szeroko, kwiatostany przybierają jednak kształt nieregularny, okrągławy w zarysie lub trudny do określenia. Takie kwiatostany mogą się pojawiać np. u wymienionej wcześniej sosny czarnej *Pinus nigra*, czy sosny żółtej *Pinus ponderosa*. Wykaz przykładowych gatunków roślin iglastych, które wytwarzają opisane powyżej kształty kwiatów przedstawiony został w tabeli 1.

Kształty kwiatów drzew i krzewów iglastych nie są stałe ale zmieniają się wraz z ich rozwojem, podobnie jak wielkości, czy barwy. Inaczej wygląda kwiat wtedy, gdy jego wierzchołek dopiero zaczyna wychylać się spośród osłaniających go łusek pąkowych, inaczej, gdy dojrzeje, tzn. jest już dobrze rozwinięty i gotowy do wysypywania pyłku (w przypadku kwiatów męskich) czy też do przyjmowania ziaren pyłku na zalążki (w przypadku kwiatów i kwiatostanów żeńskich), a jeszcze inaczej gdy zaczyna zasychać lub przekształcać się np. w szyszkę.

Kwiaty i kwiatostany żeńskie po zapyleniu i zapłodnieniu przechodzą w okres wzrostu, powiększania się i przekształcania w typowe dojrzałe twory zawierające nasiona. Mogą to być szyszki (u większości iglastych: jodeł *Abies*, świerków *Picea*, sosen *Pinus*), szyszkogagody (u jałowców *Juniperus*) lub nasiona w osnówkach (np. u cisów *Taxus*). Zmiana wyglądu kwiatostanów żeńskich zaraz po zapyleniu polega też na tym, że łuski nasienne zamykają się i zaczynają do siebie przylegać (wcześniej odstawały), a w związku z tym powierzchnia kwiatostanów staje się zwarta i bardziej gładka (fot. 71, 72). Ponadto łuski nasienne przechodzą w fazę intensywnego wzrostu i niekiedy przerastają i całkowicie zastaniają dłuższe początkowo łuski wspierające (np. u sosen *Pinus*).

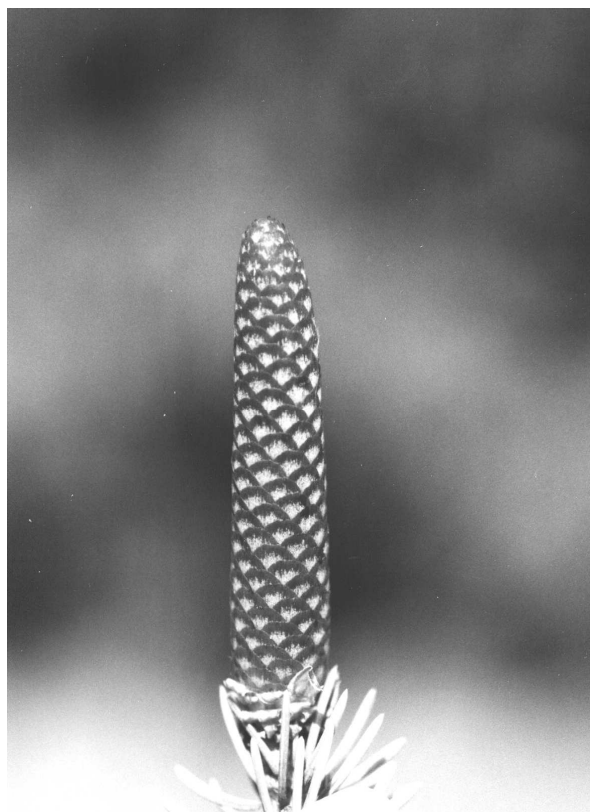
Przekwitające męskie kwiaty roślin iglastych wydłużają się i często nieco wykrzywiają. Wyraźnie widoczna w części podstawowej staje się oś główna kwiatu i stanowi wtedy jakby jego nóżkę. Dzięki niej kwiaty przyjmują wygląd grzybkowaty i np. u świerków *Picea* stają się cylindryczne, a u cisów *Taxus* pozostają do końca kuliste.

KSZTAŁTY KWIATÓW ROŚLIN IGLASTYCH			
KULISTE	ELIPSOIDALNE	CYLINDRYCZNE	STOŻKOWATE
  Fot. 71 Kuliste kwiaty męskie choiny kanadyjskiej <i>Tsuga canadensis</i> (Renda (fot.), kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie). <i>Abies koreana</i> kw. m. (1) <i>Larix decidua</i> kw. m. (1) <i>Platycladus orientalis</i> kw. m. (1) <i>Taxus baccata</i> kw. m. (1) <i>Thuja occidentalis</i> kw. m. (1) <i>Tsuga canadensis</i> kw. m. (1)	  Fot. 72 Elipsoidalne kwiaty męskie świerka kaukaskiego <i>Picea orientalis</i> (Renda (fot.), maj 2004, Ogród Botaniczny w Lublinie). <i>Abies xarnold</i> kw. m. (1,5) <i>Abies conc.</i> kw. m. (1,25) <i>Abies koreana</i> m. (1,2) <i>Chamaec. laws.</i> m. (1,66) <i>Chamaec. noot.</i> m. (1,66) <i>Junip. como.</i> m. (1,6) kw. żeń. (1,85) <i>Junip. xpfitz.</i> m. (1,6) <i>Junip. sabina</i> m. (1,54) <i>Junip. virgin.</i> m. (1,85) <i>Picea abies</i> m. (1,53) <i>Picea glauca</i> m. (1,75) <i>Picea omorika</i> m. (1,5) <i>Picea orientalis</i> m. (1,44) <i>Picea pungens</i> m. (1,66) <i>Pinus cembra</i> m. (1,2) kw. żeń. (1,36) <i>Pinus contorta</i> m. (1,5) <i>Pinus mugo</i> m. (1,3) kw. żeń. (1,25) <i>Pinus nigra</i> m. (1,5) <i>Pinus peuce</i> m. (1,2) <i>Pinus pond.</i> Ż. (1,44) <i>Pinus rigida</i> m. (1,88) <i>Pinus sylvestris</i> m. (1,07) kw. żeń. (1,33) <i>Pseud. menz.</i> m. (1,08) <i>Taxus bacc.</i> Ż. (1,62)	  Fot. 73 Cylindryczny kwiatostan żeński świerka posp. <i>Picea abies</i> (Renda (fot.), maj 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin). <i>Abies koreana</i> kw. żeń. (2,8) <i>Picea abies</i> kw. żeń. (2,81) <i>Picea asperata</i> kw. m. (2,35) <i>Picea asperata</i> kw. żeń. (3,4) <i>Picea glauca</i> kw. żeń. (2,8) <i>Picea omorika</i> kw. żeń. (2,75) <i>Picea pungens</i> kw. żeń. (2,32) <i>Pinus ponderosa</i> kw. m. (3)	  Fot. 74 Stożkowaty kwiatostan męski sosny czarnej <i>Pinus nigra</i> (Renda (fot.), maj 2002, Aleje Racławickie/ Kościół Garnizon., Lublin). kwiatostany męskie sosen: <i>Pinus nigra</i> (1,45) <i>Pinus rigida</i> (1,4) <i>Pinus sylvestris</i> (2,5)

Tab. 1 Zarysy kształtów kwiatów roślin iglastych, ilustrujące je, przykładowe zdjęcia kwiatów, oraz taksony, u których można je obserwować; cyfry w nawiasie oznaczają średnią wartość stosunku wysokości bryły kwiatowej h do jej średnicy $\varnothing$ ($h/\varnothing$).



Fot. 75 Świerk gruboigłowy *Picea asperata* – kwiatostan żeński z rozchylonymi łuskami nasiennym (Renda (fot.) maj 2007, Ogród Botaniczny w Lublinie), Skala 1:0,85.



Fot. 76 Ten sam kwiatostan w stanie zamkniętym (Renda (fot.) maj 2007, Ogród Botaniczny w Lublinie), skala 1:0,85.

W niektórych przypadkach u kwiatów roślin iglastych możemy dopatrywać się też kształtów nietypowych, kojarzących się z innymi przedmiotami, czy tworem przyrody. Przykładem mogą tu być męskie kwiaty sosen zebrane w opisywane wyżej kwiatostany nieregularne, które niekiedy przybierają wygląd wyraźnie gwiazdowaty, zwłaszcza gdy są silnie wydłużone i mocno od siebie odstają, jak np. u sosny żółtej *Pinus ponderosa*. Powyższy kształt dzięki szeroko rozpostartym mięsistym łuskom nasiennym mają też np. żeńskie kwiatostany bioty wschodniej *Platyclus orientalis*. Kwiatostany żeńskie modrzewi: europejskiego *Larix decidua* i japońskiego *Larix kaempferi* są różyczkowate. Najwyraźniej jest to widoczne, gdy ogląda się je od góry. U daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii* i większości jodeł *Abies* kwiatostany żeńskie dzięki widocznym w nich długim, zaostrozonym i odstającym szeroko łuskom wspierającym mają kształt kaktusowaty lub najeżony. Ich wygląd nawiązuje do nastroszonych, iglastych gałązek i sprawia, że wydają się one ostre, drapieżne, choć w rzeczywistości są miękkie i bardzo delikatne. W powiązaniu z mocnymi barwami bywają zaskakujące, zaciekawiają i silnie przyciągają wzrok. Zupełnie inne oddziaływanie wykazują np. kwiatostany żeńskie świerków *Picea*, u których łuski wspierające są zazwyczaj niewidoczne, a powierzchnia tworzona jest jedynie przez zaokrąglone brzegi łusek nasiennych. Dzięki temu sprawia ona wrażenie uporządkowanej, jednolitej, łagodnej i spokojnej. Podobnie wygląda sytuacja, gdy na iglastych gałązkach pojawiają się liczne, opisywane wcześniej kwiaty męskie jodeł *Abies* lub świerków *Picea*.

Ich okrągławe kształty i prawie gładkie powierzchnie mają zdolność wyciszania ostrości igieł i zmiękczenia najeżonych nimi gałązek.

3.3. Faktura powierzchni kwiatów

Termin „faktura” w sztukach plastycznych definiowany jest jako: pewne charakterystyczne cechy powierzchni przedmiotu np. obrazu, rzeźby, czy ściany, zależne od charakteru tworzywa, techniki i indywidualnego stylu artysty (Łąkowski 1982). W takiej postaci może on być zastosowany również dla określenia wyglądu powierzchni poszczególnych kwiatów roślin iglastych. Przyglądając się im wyraźnie zauważamy, że inaczej wyglądać mogą one zarówno u poszczególnych rodzajów i gatunków, jak i w różnych fazach rozwojowych. Fakturę powierzchni kwiatów roślin iglastych oraz jej zmienność możemy analizować również w odniesieniu do płci i czasu ich istnienia.

Powierzchnia kwiatów nigdy nie jest jednolita i idealnie gładka. Wiąże się to z tym, że tworzona jest przez szereg różnych w kształcie, drobnych elementów składowych – pręcików w kwiatach męskich, oraz łusek nasiennych i wspierających w kwiatostanach żeńskich.

Jak wynika z przeprowadzonych obserwacji powierzchnia młodych i dopiero rozwijających się kwiatów męskich jest zawsze mocno zwarta, a poszczególne, tworzące ją elementy ściśle do siebie przylegają. Z kolei młode kwiatostany żeńskie charakteryzują się tym, że poszczególne elementy ułożone są luźno, odstają od siebie, a dopiero później, po zapyleniu zaczynają się zwierzać i przylegać do siebie.

Na powierzchni kwiatów męskich bardzo często widać drobne wypukłości, jakby stykające się ze sobą kulki. Tak wyglądają górne części niedojrzałych jeszcze pręcików. W wielu przypadkach mają one zbliżoną wielkość, dzięki czemu kwiaty są raczej równe i symetryczne. Przykładem może być tu większość kwiatów męskich jodeł, czy świerków – jak choćby kwiaty męskie jodły jednobarwnej *Abies concolor*, świerka kaukaskiego *Picea orientalis*, czy świerka pospolitego *Picea abies*. Zdarzają się jednak i takie kwiaty, w których poszczególne kuliste wypukłości powierzchni mogą różnić się wielkością, przez co cały kwiat jest wyraźnie guzowaty i niesymetryczny. Tak wyglądają często kwiaty męskie świerka kłującego *Picea pungens*. Wyraźnie guzowate są również kwiaty cyprysika Lawsona *Chamaecyparis lawsoniana* i jałowców, np. jałowca pospolitego *Juniperus communis*.

Faktura powierzchni kwiatów zmienia się wraz z następującymi po sobie fazami rozwojowymi. Szczególnie duże zmiany zachodzą w okresie dojrzewania, kiedy kwiaty przystosowują się do wysypywania pyłku. Wtedy właśnie powierzchnia kwiatów męskich rozluźnia się, przestrzenie między pręcikami zaczynają się powiększać, dzięki czemu ziarna pyłku z łatwością mogą wydostawać się na zewnątrz. Wpływa to w dużym stopniu również na wygląd kwiatów. Dobrze widoczne stają się poszczególne pręciki. Po wysypaniu pyłku są one jakby postrzępione i poszarpane. Cały kwiat staje się nieregularny i powykrzywiany a także z początkowo jędrnego i soczystego - wyschnięty. Wszystkie te zmiany sprawiają również, że kwiaty stają się nieefektywne. Kolejnym etapem jest ich opadanie.

Faktura powierzchni kwiatostanów żeńskich, dzięki obecności w ich budowie dwójki rodzaju łusek (nasiennych i wspierających) jest bardziej różnorodna. Wygląd

powierzchni młodych kwiatostanów różnych rodzajów i gatunków roślin iglastych zależy w dużym stopniu od wzajemnych długości tych łusek, u jednych dłuższe są łuski nasienne, u innych natomiast wspierające.

W przypadku, gdy łuski wspierające są ukryte pod nasiennymi, lub nieznacznie tylko spod nich wystają, a łuski ciasno do siebie przylegają, powierzchnia kwiatostanów może wyglądać na prawie gładką. Tak jest m.in. u większości świerków *Picea* i np. u choiny kanadyjskiej *Tsuga canadensis*.

Całkowicie inaczej wygląda powierzchnia kwiatostanów żeńskich wtedy, gdy to łuski wspierające są dłuższe, a nasienne krótsze i niezbyt dobrze widoczne. Wystające części łusek wspierających przeważnie są odchylone od nasiennych (czasem nawet do nich prostopadłe), przez co cały kwiatostan nabiera wyglądu nastroszonego, czy najeżonego. Dzięki takiemu ułożeniu łusek kwiatostany sprawiają wrażenie puszystych – odstające łuski wspierające nadają im objętości.

U niektórych gatunków łuski wspierające są wyraźnie widoczne, ale nie na tyle długie w stosunku do nasiennych i do wielkości całego kwiatu, by w decydujący sposób wpływać na wygląd. Tak jest np. u jodły koreańskiej *Abies koreana*. U innych długość łusek wspierających jest na tyle duża, że całkowicie przestaniają sobą łuski nasienne i sprawiają wrażenie, jakby to one właśnie tworzyły widzianą przez nas powierzchnię kwiatostanu - u jodły szlachetnej *Abies procera*.

Łuski wspierające są też zazwyczaj zaostrome w swych górnych częściach, czasem dodatkowo trójzębne, przez co nadają kwiatostanom kolczastego i drapieżnego wyglądu. Takie właśnie kwiatostany żeńskie występują u daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii*, czy u modrzewi (np. modrzewia europejskiego *Larix decidua*, modrzewia japońskiego *Larix kaempferi*).

W dojrzałych kwiatostanach powierzchnia jest rozluźniona, łuski nasienne odstają od siebie i dzięki temu przenoszone przez wiatr ziarna pyłku mogą się z łatwością przedostawać na zalążki. Następnie rozpoczyna się etap intensywnego wzrostu kwiatostanów żeńskich i przekształcania się ich w szyszki. Po zapyleniu łuski nasienne zamykają się i zaczynają do siebie przylegać, a powierzchnia kwiatostanów ze stosunkowo krótkimi łuskami wspierającymi z powrotem staje się niemalże gładka. W rosnących szyszkach niekiedy łuski nasienne przerastają dłuższe początkowo łuski wspierające (np. u modrzewi *Larix*, lub u sosny *Pinus* – u których łuski nasienne całkowicie zrastają się ze wspierającymi i czynią je niewidocznymi), a w innych przypadkach łuski wspierające nadal pozostają dłuższe i w szyszkach doskonale widoczne, np. u daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii*.

3.4. Termin zakwitania roślin iglastych

Kwitnienie roślin iglastych najczęściej przypada na okres wiosenny. Zależnie od gatunku kwiaty mogą pojawiać się na gałązkach w marcu, kwietniu lub maju. Poza różnicami gatunkowymi pora kwitnienia uzależniona jest również od wielu innych czynników, np. od wiosennych temperatur (im są one wyższe tym pojawianie się kwiatów jest wcześniejsze), czy od warunków klimatycznych panujących na danym terenie, od szerokości geograficznej i wysokości nad poziomem morza. Okazuje się, że świerk pospolity *Picea abies* w Polsce zakwita na przełomie kwietnia i maja, na

Białorusi w pierwszej dekadzie maja, a w Finlandii dopiero około 26 maja. Dla gatunku tego ustalono, że w miarę przesuwania się z południa na północ opóźnienie w zakwitaniu wynosi 2 dni na jeden stopień szerokości geograficznej, a różnica wysokości 1100 m jest w Bułgarii przyczyną 5-tygodniowego opóźnienia w kwitnieniu (Chałupka 1977). Podobny przykład stanowić może cyprysik nutkajski *Chamaecyparis nootkatensis*, który w swojej ojczyźnie zależnie od miejsca występowania kwitnie od kwietnia (w południowych częściach zasięgu) do czerwca (w częściach północnych) (Harris [online]). Również rośliny rosnące w Polsce wysoko w górach, np. kosodrzewina *Pinus mugo* i limba *Pinus cembra* wykształcają kwiaty o 1 – 2 miesiące później od ich przedstawicieli posadzonych na nizinach w ciepłych miejscach i kwitną dopiero w czerwcu/lipcu.

Pora kwitnienia zależy także od genetycznych uwarunkowań samej rośliny. Dosyć nietypowy termin pojawiania się kwiatów charakteryzuje cedry *Cedrus*, które zakwitają dopiero późnym latem i wczesną jesienią (Bloom 2002).

Warto wspomnieć w tym miejscu również o tym, że u wielu roślin iglastych pojawianie się kwiatów poszczególnych płci nie jest równoczesne. Jako pierwsze często wyrastają kwiaty męskie, a dopiero później na gałązkach zobaczyć można kwiatostany żeńskie. Zjawisko to obserwować można u modrzewi *Larix*, czy sosny *Pinus*, u których różnica w ukazywaniu się kwiatów męskich i kwiatostanów żeńskich wynosi 1 – 2 tygodnie.

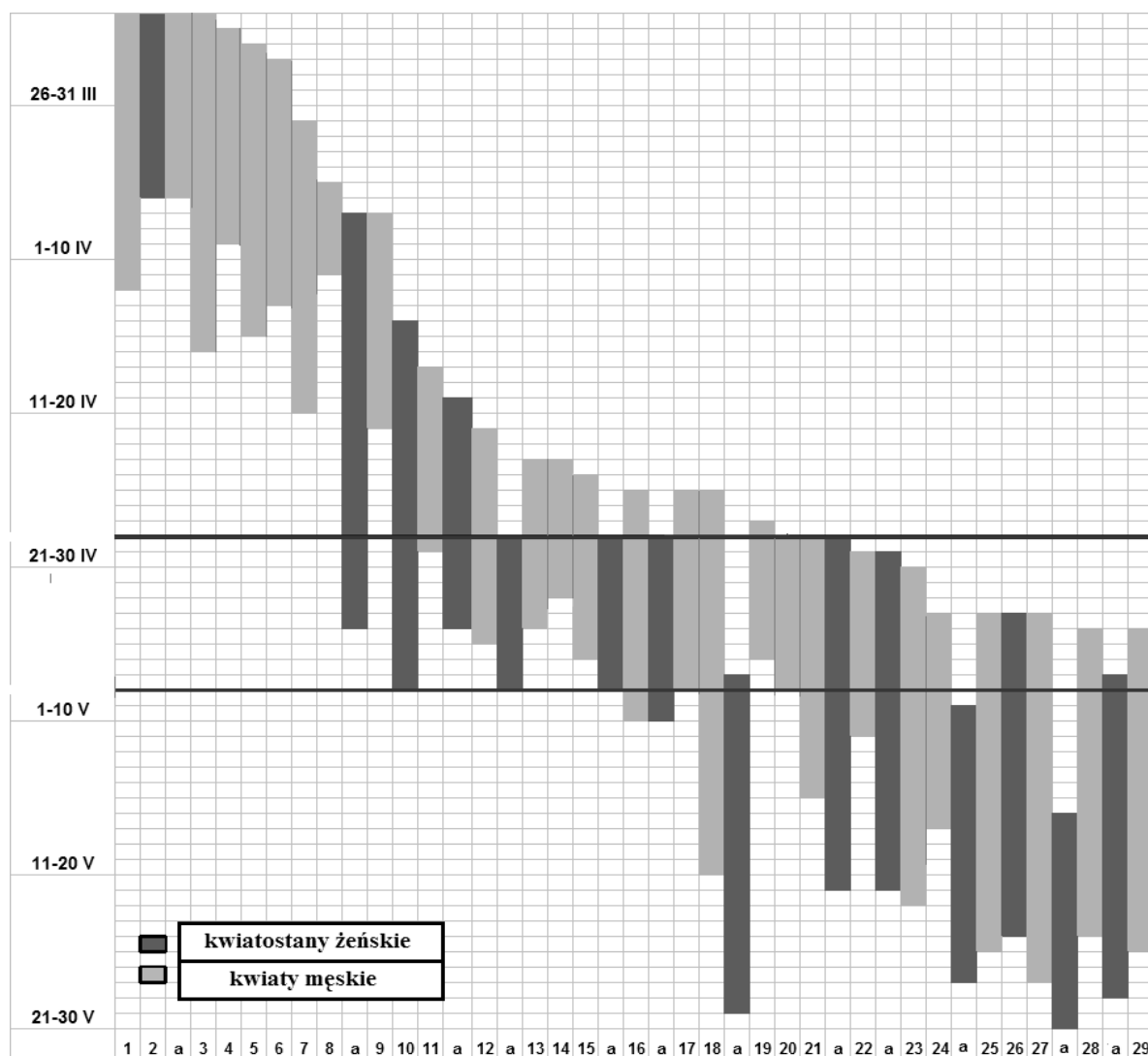
Kwitnienie objętych badaniami roślin iglastych przypadło na okres od marca do maja. Wśród gatunków zakwitających najwcześniej, bo już pod koniec marca znalazły się m. in. cis pospolity *Taxus baccata*, żywotnik zachodni *Thuja occidentalis* i biota wschodnia *Platyclus orientalis*. Na początku kwietnia zakwitł m.in. modrzew europejski *Larix decidua*, natomiast u większości drzew i krzewów iglastych kwiaty pojawiały się pod koniec kwietnia/początku maja. W tym okresie obserwować je można było u daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii*, choiny kanadyjskiej *Tsuga canadensis*, wielu świerków

Picea i jodeł *Abies*. Roślinami kwitnącymi najpóźniej okazały się sosny *Pinus*, u których kwiaty męskie pojawiały się na początku maja, a kwiatostany żeńskie dopiero około połowy maja. Wyniki obserwacji przedstawione zostały w tab. 2.

Dane dotyczące kwitnienia poszczególnych gatunków z tab. 2. zestawiono ze sobą na wykresie (rys. 5). Pozwoliło to wyodrębnić szczytowy okres kwitnienia drzew i krzewów iglastych. W 2009 roku przypadł on na pierwszą dekadę maja (dokładnie od 29 kwietnia do 8 maja). Kwitło wówczas 29 kwiatów: męskich i/lub żeńskich z 40 uwzględnionych w badaniach. Kwiaty te reprezentowały 21 gatunków spośród 29 przebadanych, a te z kolei należały do 7 rodzajów spośród 10 uwzględnionych w powyższej tabeli. Dla porównania w okresie 10 dni przed kulminacją (od 19 kwietnia do 28 kwietnia) obserwowano kwitnienie 13 gatunków, zaś w okresie 10 dni po niej (od 9 maja do 18 maja) kwitło 11 gatunków.

Lp.	GATUNEK	RODZAJ KWIATÓW	POCZĄTEK KWITNIENIA	KONIEC KWITNIENIA	DŁUGOŚĆ OKRESU KWITNIENIA
1.	<i>Thuja orientalis</i>	męskie	25 marca	10-12 kwietnia	17-19 dni
2.	<i>Thuja occidentalis</i>	żeńskie, męskie	26 marca	5-6 kwietnia	11-12 dni
3.	<i>Taxus baccata</i>	męskie	26 marca	16 kwietnia	22 dni
4.	<i>Chamaecyparis nootkensis</i>	męskie	27 marca	9 kwietnia	14 dni
5.	<i>Juniperus xpfitzeriana</i>	męskie	28 marca	15 kwietnia	19 dni
6.	<i>Juniperus sabina</i>	męskie	29 marca	13 kwietnia	16 dni
7.	<i>Juniperus virginiana</i>	męskie	2 kwietnia	20 kwietnia	18 dni
8.	<i>Larix decidua</i>	męskie	6 kwietnia	11-12 kwietnia	6-7 dni
		żeńskie	8 kwietnia	4 maja	27 dni
9.	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	męskie	8 kwietnia	21 kwietnia	14 dni
10.	<i>Larix kaempferi</i>	żeńskie	15 kwietnia	8 maja	24 dni
11.	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	męskie	18 kwietnia	29 kwietnia	12 dni
		żeńskie	20 kwietnia	4 maja	15 dni
12.	<i>Picea abies</i>	męskie	22 kwietnia	5 maja	14 dni
		żeńskie	29 kwietnia	8 maja	11 dni
13.	<i>Picea glauca</i>	męskie	24 kwietnia	4 maja	11 dni
14.	<i>Juniperus communis</i>	męskie	24 kwietnia	2 maja	9 dni
15.	<i>Picea asperata</i>	męskie	25 kwietnia	6 maja	12 dni
		żeńskie	29 kwietnia	8 maja	10 dni
16.	<i>Tsuga canadensis</i>	męskie	26 kwietnia	10 maja	15 dni
		żeńskie	29 kwietnia	10 maja	12 dni
17.	<i>Pinus banksiana</i>	męskie	26 kwietnia	8 maja	13 dni
18.	<i>Pinus rigida</i>	męskie	26 kwietnia	20 maja	25 dni
		żeńskie	8 maja	29 maja	21 dni
19.	<i>Abies concolor</i>	męskie	28 kwietnia	6 maja	9 dni
20.	<i>Picea orientalis</i>	męskie	29 kwietnia	8 maja	10 dni
21.	<i>Picea omorika</i>	męskie	29 kwietnia	15 maja	17 dni
		żeńskie	29 kwietnia	21 maja	23 dni
22.	<i>Abies koreana</i>	męskie	30 kwietnia	11 maja	12 dni
		żeńskie	30 kwietnia	21 maja	22 dni
23.	<i>Pinus ponderosa</i>	męskie	1 maja	22 maja	21 dni
24.	<i>Pinus sylvestris</i>	męskie	4 maja	17 maja	13 dni
		żeńskie	10 maja	27 maja	17 dni
25.	<i>Pinus nigra</i>	męskie	4 maja	25 maja	21 dni
26.	<i>Picea pungens</i>	żeńskie	4 maja	24 maja	20 dni
27.	<i>Pinus cembra</i>	męskie	4 maja	27 maja	23 dni
		żeńskie	17 maja	5 czerwca	20 dni
28.	<i>Pinus mugo</i>	męskie	5 maja	24 maja	19 dni
		żeńskie	8 maja	28 maja	20 dni
29.	<i>Pinus contorta</i>	męskie	5 maja	25 maja	20 dni

Tab. 2 Terminy zakwitania i długość okresu kwitnienia drzew i krzewów iglastych. Rośliny uporządkowano zgodnie z kolejnością zakwitania. Przedstawione dane pochodzą z badań terenowych przeprowadzonych w 2009 roku.



Rys. 5 Przedstawienie graficzne okresów kwitnienia drzew i krzewów iglastych sporządzone w oparciu o dane z tab. 2. Czerwone linie wyodrębniają czas kulminacji.

3.5. Pojawianie się pierwszych kwiatów

Kwitnienie u drzew iglastych kończące ich okres młodociany często rozpoczyna się dopiero w wieku około 20 - 35 lat. Czas wydawania pierwszych kwiatów zależy w dużym stopniu od gatunku, ale wpływ na to mają również inne czynniki, takie jak np. warunki środowiska, w których dane drzewo rośnie, czy też pewna naturalna osobnicza zmienność. Okazuje się, że w przypadku świerków *Picea* kwiaty pojawiają się znacznie wcześniej u gatunków północno-amerykańskich, niż europejskich – i tak np. świerk biały *Picea glauca* i świerk czarny *Picea mariana* zakwitają już po 6 - 7 latach i jako pierwsze pojawiają się na nich kwiatostany żeńskie, a rok lub dwa lata później kwiaty męskie. Dla porównania nasz rodzimy świerk pospolity *Picea abies* zakwita dopiero po 20-25 latach (Chałupka 1977).

Drzewa, które rosną samotnie po raz pierwszy wydają kwiaty przeważnie wcześniej, niż osobniki tego samego gatunku rosnące w lesie. Ponadto mimo pewnych wyznaczonych dla poszczególnych gatunków wiekowych granic zakwitania, dość często można obserwować pojedyncze ich osobniki kwitnące znacznie wcześniej, np. u nie-

których gatunków sosen *Pinus* kwiatostany żeńskie pojawiają się już na okazach 5 - 7-letnich, a kwiaty męskie – na niewiele starszych (Rodkiewicz 1984), podobnie modrzewie *Larix* często wydają kwiaty już w wieku 5 lat, zdarzają się również osobniki świerka pospolitego *Picea abies* zakwitające w wieku 9 – 10 lat (Chałupka 1977). Najwcześniejsze kwitnienie można obserwować na szczepionych okazach roślin iglastych. W przypadku świerka pospolitego *Picea abies* pierwsze kwiaty mogą pojawić się już po 4 latach (Chałupka 1977).

3.6. Długość okresu kwitnienia

Okres kwitnienia roślin iglastych pomimo tego, że może wydawać się krótki, jest porównywalny z kwitnieniem wielu drzew i krzewów liściastych. Znane i cenione z wiosennych kwiatów: forsycja pośrednia *Forsythia xintermedia*, migdałek trójklapowy *Prunus triloba* i magnolia pośrednia *Magnolia xsoulangiana* obserwowane na terenie Lublina kwitły około 2,5 tygodnia, a kasztanowiec biały *Aesculus hippocastanum*, lilak pospolity *Syringa vulgaris* i kalina koreańska *Viburnum carlesii* - 3 tygodnie. Z kolei wykształcająca okazałe kwiaty piwonii krzewiasta *Peonia suffruticosa* jest przykładem rośliny, która kwitnie zaledwie przez kilka dni (Billington 2002). W tym jednak czasie kwiaty wykształcane przez prezentowane wyżej gatunki, dzięki swym barwom, kształtom i obfitemu występowaniu potrafią tak zachwycić swym urokiem, że chcemy je mieć w swoim otoczeniu i sadzimy w ogrodach, parkach i zieleni osiedlowej.

Kwiaty męskie cisów *Taxus*, modrzewi *Larix*, świerków *Picea*, jodeł *Abies*, czy jałowców *Juniperus* również mogą pojawiać się licznie, dzięki temu być dosyć dobrze widoczne i ozdobne. Ze względu na pełnione przez siebie funkcje utrzymują się jednak tylko do czasu wysypiania wytworzonego pyłku. Po zakończeniu tego zadania usychają i niedługo po tym opadają. Od otworzenia się okrywających je łusek pąkowych, czemu towarzyszy uwidacznianie się barwnych kwiatów, do wysypiania pyłku i uschnięcia upływa przeciętnie od 1,5 do 3 tygodni (np. u cisa pospolitego *Taxus baccata* – około 3 tygodnie, u cyprysika nutkajskiego *Chamaecyparis nootkatensis*, cyprysika Lawsona *Chamaecyparis lawsoniana*, daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii* i choiny kanadyjskiej *Tsuga canadensis* – 2 tygodnie, u świerków – od 1,5 do 2,5 tygodni, a u sosn *Pinus* – od 2 do 3 tygodni). Stosunkowo krótki, bo około tygodniowy okres kwitnienia obserwowany był u modrzewia europejskiego *Larix decidua* (tab. 2). Jeszcze krócej kwiaty mogą być uznawane za szczególnie ozdobne. Ma to miejsce od chwili ich całkowitego wyłonienia się z pączków do początków okresu pylenia. W tym właśnie czasie kwiaty prezentują właściwy sobie kształt i różnorodne, często bardzo intensywne ubarwienie. Wysypujące się ziarna pyłku powodują, że niezależnie od wcześniejszej barwy kwiaty męskie wszystkich gatunków stają się żółtawe, żółto-beżowe lub blado-brunatne. Towarzyszy temu również ich wydłużanie się i wykrzywianie. Z drugiej strony, choć zdecydowanie mija uroda samych kwiatów męskich, to trudno jednoznacznie odmówić uroku pylącym drzewom iglastym, np. wysokim, majestatycznym świerkom *Picea*, czy jodłom *Abies*, z których lekkie powiewy wiosennego wiatru uwalniają unoszące się wokół chmury żółtego pyłku.

Kwiatostany żeńskie, choć zazwyczaj mniej liczne i ukryte w wysokich partiach korony drzewa można by uznać za trwalsze, a tym samym można je oglądać na gałęziach

przez dłuższy czas. Tutaj pojawia się też pewna trudność, polegająca na tym, że nie istnieje wyraźnie widoczna granica pomiędzy początkowym tworem, który uznajemy za kwiatostan, a młodą, kształtującą się, rosnącą i barwną jeszcze szyszką żeńską. O kwiatostanie powinniśmy właściwie mówić tylko wtedy, gdy tworzące go, osadzone na wspólnej osi łuski nasienne są wywinięte na zewnątrz, a tym samym rozchylone i gotowe do przyjęcia unoszonych w powietrzu ziaren pyłku. Natomiast od momentu, w którym łuski nasienne się podnoszą i zamykają należałoby uznać, że oto kwiatostan przekształcił się w młodą szyszkę.

Przekształcaniu takiemu towarzyszą też inne zmiany, np. u świerków *Picea* następuje odwracanie się tworów kwiatowych i przechodzenie z początkowo stojących w zwiśające. Zaczyna się też intensywny wzrost, szczególnie w obrębie łusek nasiennych, które w efekcie mogą całkowicie przestąpić widoczne początkowo u wielu gatunków łuski wspierające. Warto wspomnieć jednak, że w tym pierwszym okresie istnienia młodej szyszki, zwłaszcza dla niezbyt wnikliwych obserwatorów różnice związane z ułożeniem łusek nasiennych są często niezauważane, kształt i barwa takiej młodej szyszki jest taka jak kwiatostanu, a kolejne zmiany następują powoli, stopniowo i płynnie. Tak więc młode, barwne szyszki nie różnią się wiele od kwiatostanów, zwłaszcza, jeśli oglądamy je na drzewie na pewnej wysokości, dodatkowo na tle błękitnego nieba. Widoczne dzięki ich obecności zaczerwienienie górnych partii korony np. świerka pospolitego *Picea abies* wygląda podobnie i niewiele zależy od tego, czy dają je jeszcze stojące pionowo kwiatostany, czy też już zwiśające w dół, a ciągle jeszcze czerwone młode szyszki. Efekt ten utrzymuje się więc jeszcze przez jakiś czas po zakończeniu kwitnienia.

Przeprowadzone w terenie badania pozwalają stwierdzić, że kwiatostany żeńskie roślin iglastych kwitną przeciętnie od 2 do 3 tygodni. Wyniki badań przedstawione zostały w tab. 2. Dla przykładu u daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii* długość kwitnienia wynosi 2 tygodnie, u jodły koreańskiej *Abies koreana* – 3 tygodnie, u świerków *Picea* od 1,5 do 3 tygodni, u sosen *Pinus* od 2,5 do 3 tygodni, a u modrzewia europejskiego *Larix decidua* od 3 do 4 tygodni.

3.7. Rozmiary kwiatów

Zróznicowanie wielkości kwiatów roślin iglastych waha się w granicach od kilku milimetrów do kilku centymetrów. Kwiaty większe można zaliczyć do wyjątków. Ich przykładem jest choćby araukaria *Araucaria rulei*, u której długość kwiatów może sięgać 20 cm (Rodkiewicz 1984).

Do zdecydowanie większych należą kwiatostany żeńskie. Najmniejsze rozmiary prezentują wśród nich np. kwiaty jałowca wirginijskiego *Juniperus virginiana* osiągające 0,5 - 1,5 mm długości, czy kwiaty cisa pospolitego *Taxus baccata* i cyprysika Lawsona *Chamaecyparis lawsoniana*, które mierzą zaledwie 2 - 3 mm. Niewielkie są także kwiatostany sosen *Pinus* (u sosny Banksa *Pinus banksiana* ich wielkość wynosi 4 mm, u sosny pospolitej *Pinus sylvestris* 5 - 6 mm, a u sosny żółtej *Pinus ponderosa* 10 mm). Spotykamy tu jednak także dużą grupę kwiatostanów liczących po kilka centymetrów długości. Występują one np. u jodeł *Abies*, świerków *Picea*, daglezi *Pseudotsuga*, modrzewi *Larix*. Przykładem może być daglezia zielona *Pseudotsuga menziesii* i

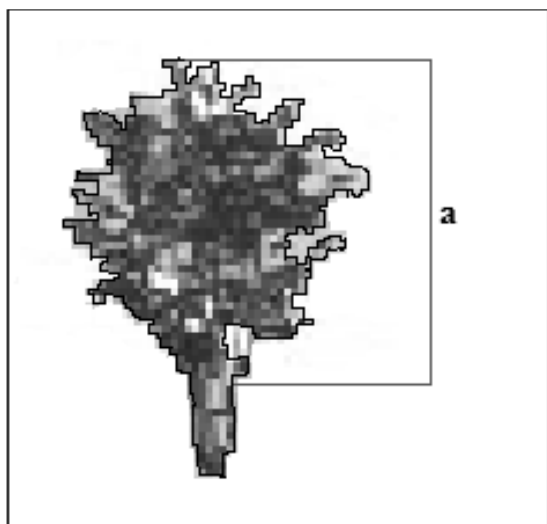
modrzew europejski *Larix decidua*, których kwiatostany dorastają do 2,5 cm, czy jodła pospolita *Abies alba* i świerk pospolity *Picea abies*, u których długość kwiatostanów dochodzi do 5 cm. Natomiast kwiatostany jodły jednobarwnej *Abies concolor* mogą mieć nawet do 12 cm długości.

Mniejszymi rozmiarami charakteryzują się kwiaty męskie, które rekompensują to liczebnością występowania. Wśród nich do najmniejszych należą 1 - 2-milimetrowe kwiaty żywotnika zachodniego *Thuja occidentalis* i jałowca sabińskiego *Juniperus sabina*. Nieco większe, bo 5-milimetrowe kwiaty możemy znaleźć u cisa pospolitego *Taxus baccata*. Kwiaty męskie większości występujących w polskich terenach zieleni jodeł *Abies* i świerków *Picea* mają około 1 - 2 cm długości. Przykład mogą stanowić tutaj: jodła pospolita *Abies alba*, jodła jednobarwna *Abies concolor*, świerk pospolity *Picea abies*, oraz świerk kłujący *Picea pungens*.

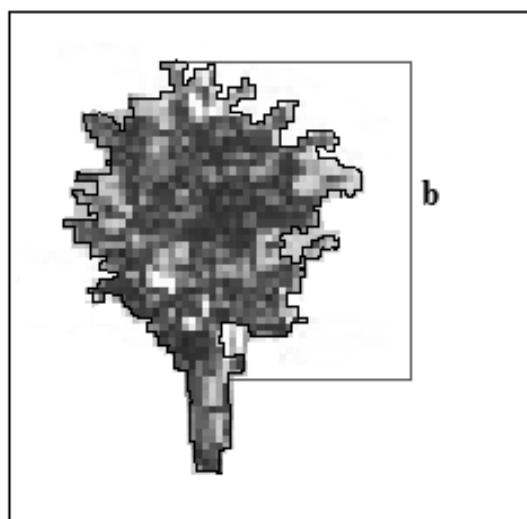
Na drzewach dosyć dobrze widoczne są zazwyczaj kwiaty męskie sosen *Pinus*. Mają one przeważnie od kilku do kilkunastu milimetrów długości (np. kwiaty męskie kosodrzewiny *Pinus mugo* osiągają od 5 do 8 mm, a sosny żółtej *Pinus ponderosa* od 15 do 30 mm), ale dodatkowo zebrane są w kwiatostany mierzące nawet po kilka centymetrów (kwiatostany męskie sosny pospolitej *Pinus sylvestris* dorastają do 6 cm długości, kosodrzewiny *Pinus mugo* do 8 cm, a sosny żółtej *Pinus ponderosa* do 9 cm).

3.8. Rozmieszczenie kwiatów na drzewach

Rośliny iglaste możemy podzielić na jednopienne i dwupienne. W obu tych grupach rozmieszczenie kwiatów na drzewach może trochę inaczej wyglądać. U roślin dwupennych kwiaty męskie rozproszone są na gałązkach okazów męskich, zaś żeńskie występują tylko na okazach żeńskich. Tak jest np. u cisa pospolitego *Taxus baccata* (rys. 6, 7).

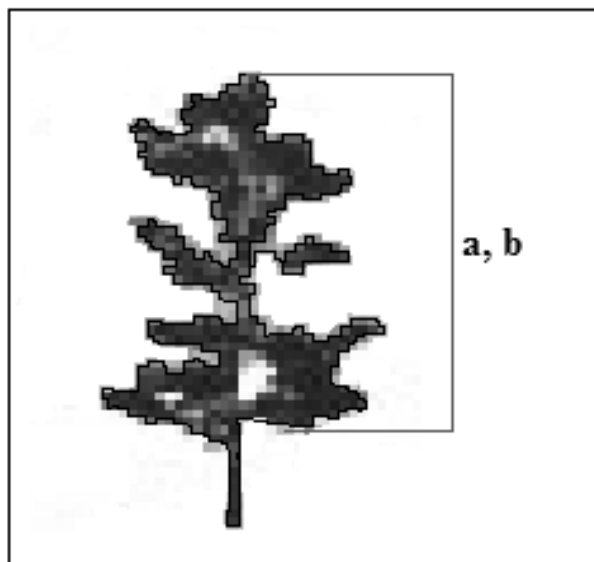


Rys. 6 Schemat występowania kwiatów na żeńskim osobniku cisa pospolitego *Taxus baccata*, a - kwiaty żeńskie rozproszone są po całej koronie drzewa.



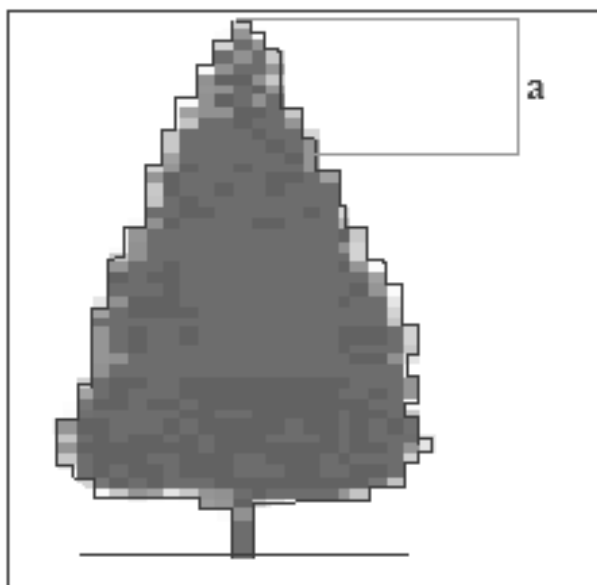
Rys. 7 Schemat występowania kwiatów na męskim osobniku cisa pospolitego *Taxus baccata*, b - kwiaty męskie rozproszone po całej koronie drzew

W przypadku drzew jednopiennych kwiaty męskie i kwiatostany żeńskie mogą być również przemieszane ze sobą i rozproszone po całej koronie. Sztuacja taka ma miejsca m.in. u sosen (rys. 8): pospolitej *Pinus sylvestris*, czarnej *Pinus nigra*, kosodrzewiny *Pinus mugo* i innych, ale też u choiny kanadyjskiej *Tsuga canadensis*, daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii*, czy modrzewi *Larix*.



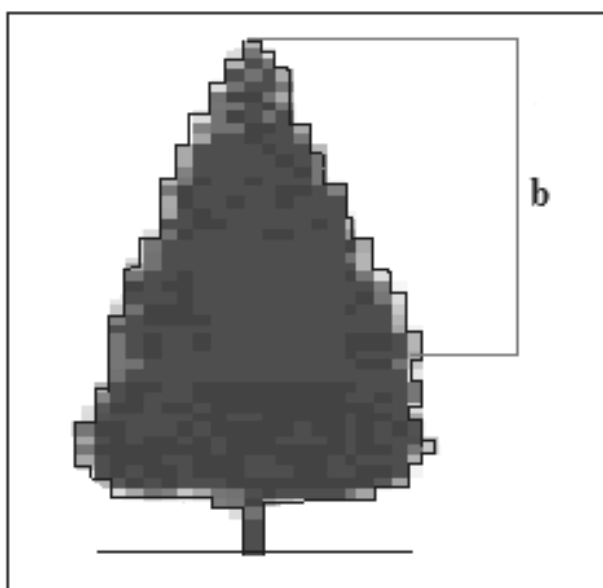
Rys. 8 Schemat występowania kwiatów u rodzaju sosna *Pinus*; a,b – kwiatostany żeńskie i kwiaty męskie występują na jednym osobniku i rozproszone są po całej koronie drzewa.

Trochę inaczej rozmieszczenie kwiatów wygląda w przypadku rodzajów: jodła *Abies* i świerk *Picea*, u których o miejscu występowania kwiatów określonej płci decydują pewne prawidłowości. Kwiatostany żeńskie zazwyczaj usytuowane są w wierzchołkowej części korony drzewa. W prowadzonych badaniach terenowych w większości przypadków liczne ich występowanie obserwowano na 1/3 wysokości korony mierząc od wierzchołka (rys. 9). Doskonale widoczne ze względu na masowe pojawianie się kwiatostany, osadzone w części szczytowej drzewa, pojawiały się np. u świerka kłującego *Picea pungens* i świerka pospolitego *Picea abies*. W innych przypadkach usytuowania kwiatostanów w częściach szczytowych wysokich drzew, mogą być one trudne do zaobserwowania lub całkowicie niewidoczne. W czasie badań terenowych nie udało się dotrzeć do wysoko osadzonych kwiatostanów żeńskich m.in. u jodły pospolitej *Abies alba*, jodły jednobarwnej *Abies concolor* i świerka kaukaskiego *Picea orientalis*. Przy bardzo licznym występowaniu kwiatostanów żeńskich, można też zaobserwować ich schodzenie w dół korony i pojawianie się w jej częściach środkowych. Znacznie rzadziej zdarza się, by kwiatostany te wyrastały na dolnych gałązkach drzewa, co obserwowane było m.in. u jodły koreańskiej *Abies koreana*, świerka pospolitego *Picea abies* i świerka gruboigłowego *Picea asperata*.



Rys. 9 Schemat usytuowania kwiatostanów żeńskich u rodzajów: jodła *Abies* i świerk *Picea*; a – miejsce najliczniejszego pojawiania się kwiatostanów.

Kwiaty męskie opisywanych rodzajów zazwyczaj rozproszone są po całym drzewie, przy czym najliczniej występują w jego środkowych częściach (Rodkiewicz 1984). Bardzo obfite ich występowanie można więc było obserwować na wysokości 2/3 korony mierząc od góry (rys. 10), ale często pojawiały się licznie także na nisko osadzonych gałązkach, przykładem czego są m.in. jodła koreańska *Abies koreana*, jodła Arnolda *Abies xarnoldiana*, jodła jednobarwna *Abies concolor*, świerk pospolity *Picea abies*, świerk kaukaski *Picea orientalis*, świerk biały *Picea glauca* i świerk gruboigłowy *Picea asperata*.



Rys. 10 Schemat usytuowania kwiatów męskich u rodzajów: jodła *Abies* i świerk *Picea*; b – miejsce najliczniejszego pojawiania się kwiatów.

3.9. Widoczność kwiatów drzew i krzewów iglastych

Widoczność kwiatów jest cechą, która w znacznym stopniu decyduje o atrakcyjności wytwarzających je drzew i krzewów iglastych. Można się tu pokusić o stwierdzenie, że im większa jest odległość, z której widać kwiaty, tym większy jest także ich wpływ na całłościowy wygląd pojedynczych, kwitnących okazów i tym bardziej przyciągają one uwagę przechodniów, stając się kolejnymi godnymi zainteresowania elementami przyrody. Jak wynika z przeprowadzonych badań na widoczność/czytelność kwiatów mają wpływ przede wszystkim ich wielkości, ale też inne czynniki, takie jak: barwy, oraz liczebność występowania. Jest to zgodne z wynikami uzyskanymi przez Jana Rylke i Beatę Gawryszewską (1999), którzy określali dystanse postrzegania dla takich elementów drzew i krzewów, jak np. igły/łuski (w przypadku roślin iglastych), czy też liście i kwiaty (u drzew i krzewów liściastych). Autorzy stwierdzają, że o widoczności poszczególnych elementów roślin zazwyczaj decydują ich wielkości. Sprawdziło się to zarówno w przypadku liści, jak i kwiatów drzew i krzewów liściastych. Z większej odległości dobrze czytelne były bowiem np. duże liście kasztanowca białego *Aesculus hippocastanum* (5,4 m), zaś znacznego skrócenia dystansu wymagały liście drobne, np. jabłoni purpurowej *Malus xpurpurea* (2,8 m), czy śliwy tarniny *Prunus spinosa* (2,3 m). Podobna sytuacja dotyczyła kwiatów, wśród których okazałe kwiaty magnolii pośredniej *Magnolia xsoulangiana* widoczne były z odległości 5,3 m, zaś drobne kwiaty derenia jadalnego *Cornus mas* wymagały skrócenia dystansu do 2,7 m, a kwiaty tawuły wczesnej *Spiraea arguta* do 0,9 m. Na czytelność poszczególnych części roślin, według wspomnianych wyżej autorów, mogą mieć jednak wpływ również inne czynniki. Świadczą o tym średnie odległości postrzegania uzyskane dla liści drzew i krzewów liściastych oraz igieł/łusek roślin iglastych. W pierwszym przypadku otrzymana w wyniku pomiarów odległość wyniosła 3,0 m, zaś w drugim: 3,6 m, pomimo znacznie mniejszych prezentowanych rozmiarów. Autorzy opracowania twierdzą, że o znacznej odległości ich czytelności, poza okazałością, decydowały również: wyrazistość, czy sposób ułożenia na gałązkach. Wyniki pomiarów uzyskanych dla kwiatów drzew i krzewów iglastych przedstawione zostały w tab. 3.

W przypadku kwiatów drobnych, mierzących od 1 do 5 mm długości, jakie występują u bioty wschodniej *Platyclus orientalis*, żywotnika zachodniego *Thuja occidentalis*, cyprysika Lawsona *Chamaecyparis lawsoniana*, cyprysika nutkajskiego *Chamaecyparis nootkatensis*, choiny kanadyjskiej *Tsuga canadensis*, jałowca Pfitzera *Juniperus xpfitzeriana* i pospolitego *Juniperus communis* średnia widoczność wynosi 1,6 m (wynik uzyskany z 32 pomiarów). U powyższych gatunków dotyczy ona kwiatów męskich, pojawiających się licznie i tym samym łatwych do wyodrębnienia spośród igieł. Większa widoczność cechowała wyjątkowo, podobne pod względem wielkości kwiaty męskie cisa pospolitego *Taxus baccata* i wynosiła nawet 4,8 m (8 pomiarów). Wynik ten prawdopodobnie wiąże się z dużą wyrazistością ich kształtów, oraz z jasną barwą, która mocno wyróżniała je na tle ciemnozielonych gałązek. Widoczność niewielkich kwiatostanów żeńskich sosen *Pinus*, osiągających od 4 do 10 mm długości, była podobna do wyniku uzyskanego dla drobnych kwiatów męskich przedstawionych wyżej gatunków i wyniosła średnio 1,3 m (4 gatunki; 12 pomiarów).

Bardzo małe, występujące pojedynczo i nie wyróżniające się zabarwieniem kwiatostany żeńskie, jakie spotkać możemy np. u jałowca pospolitego *Juniperus communis* często wymagają odszukania na gałązkach i odróżnienia od pączków liściowych. Ich widoczność jest więc znikoma i dla powyższego gatunku wyniosła zaledwie do 0,7 m (5 pomiarów). Kwiaty takie nie mają więc żadnego wpływu na wygląd estetyczny wytwarzających je roślin iglastych.

Widoczność kwiatów męskich świerków *Picea*, które u przebadanych pod tym kątem gatunków mierzyły od 10 do 40 mm długości i zabarwione były na kolor karminowy lub purpurowy wyniosła średnio 4,2 m (3 gatunki; 22 pomiary). Podobne pod względem wielkości kwiaty męskie jodeł *Abies* i sosen *Pinus* o wielkości od 4 do 30 mm, zabarwione na żółto widoczne były z odległości około 3,2 m (8 gatunków; 48 pomiarów).

Kwiatostany żeńskie jodły koreańskiej *Abies koreana*, modrzewia europejskiego *Larix decidua* i daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii* mierzące średnio od 10 do 35 mm długości i wyróżniające się intensywnymi, ciemnymi barwami od czerwonej po fioletową były czytelne do odległości 4,6 m (3 gatunki; 28 pomiarów). Nieco większe (długość od 20 do 70 mm), ale podobnie zabarwione kwiatostany żeńskie świerków *Picea* pozostawały wyraźne do odległości 7,4 m (4 gatunki; 17 pomiarów).

Wyniki czytelności uzyskane dla kwiatów roślin liściastych, dla porównania, wyniosły średnio 2,8 m. Przykładem mogą tu być stosunkowo niewielkie rozmiarowo kwiaty leszczyny pospolitej *Corylus avellana*, które były czytelne z odległości 1,2 m, forsycji pośredniej *Forsythia xintermedia* – 2, m, a gruszy pospolitej *Pyrus communis* – 3,2 m (Rylke, Gawryszewska 1999). Należy tu zaznaczyć, że wyniki uzyskane dla kwiatów roślin iglastych i przedstawione w pracy, są to maksymalne odległości, z których dobrze widać kształty (zarysy) kwiatów, oraz ich barwy. Wszystkie znajdują się w strefie bliskiego zasięgu patrzenia, który obejmuje odległości od 0 do kilkunastu metrów (Skalski 2007). Ze względu na interesującą budowę, kwiaty znacznie lepiej oglądać jednak przy mniejszych dystansach, tak, by można było łatwo dostrzec również szczegóły budowy tworzących je elementów, oraz sposób ich ułożenia. Zaś przy zmniejszeniu dystansu oglądania opisywanych kwiatów otrzymane wyniki będą porównywalne z rezultatami badań wspomnianych autorów.

Przeprowadzone badania terenowe pokazują, że widoczność kwiatów wzrasta wraz z ich wielkością. Znacznie łatwiej i szybciej dostrzegalne są kwiatostany żeńskie modrzewia europejskiego *Larix decidua* i jodły koreańskiej *Abies koreana*, niż drobne owalne kwiaty męskie jałowca pospolitego *Juniperus communis*.

Jak wynika z obserwacji istotny wpływ na widoczność/czytelność poszczególnych kwiatów ma także ich zabarwienie. Im jest ono bardziej wyraziste, nasycone i ciemniejsze z tym większej odległości kwiaty można obserwować. Dostrzec to można zarówno w przypadku kwiatów bardzo drobnych (np. widoczność karminowych kwiatów męskich żywotnika zachodniego *Thuja occidentalis* wynosi 1,8 m (8 pomiarów), a żółtych kwiatów bioty wschodniej *Platycladus orientalis* – 1,4 m (6 pomiarów)), jak i nieco większych (kwiatostany żeńskie daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii* zabarwione na karminowo są widoczne z odległości 5,5 m (9 pomiarów), a na żółto – 5 m (6 pomiarów); kwiatostany żeńskie modrzewi *Larix* zabarwione na czerwono są wi-

doczne z odległości 5,3 m (1 gatunek; 12 pomiarów), a na żółto - 2,6 m (2 gatunki; 11 pomiarów).

Liczebność występowania kwiatów również powoduje zwiększenie ich widzialności, ale nie wpływa na czytelność pojedynczych kwiatów. Jest natomiast powodem mniej lub bardziej wyraźnej zmiany w odcieniu zabarwienia kwitnących okazów. Zmiana ta widoczna jest z odległości od kilku do kilkunastu metrów licząc od obwodowych części korony kwitnącego okazu. Można przy tym stwierdzić, że jest tym bardziej wyraźna im liczniej występują wywołujące ją kwiaty i im większe są ich rozmiary. Dla obsypanych drobnymi, żółtymi kwiatami męskimi jałowców: pospolitego *Juniperus communis* i wirginijskiego *Juniperus virginiana* zmiana odcienia z zielonego na żółtawy widoczna była z odległości 3,5 m (16 pomiarów). W przypadku znacznie większych i również licznie występujących, czerwono zabarwionych kwiatostanów żeńskich modrzewia europejskiego *Larix decidua* lekkie zaczerwienienie korony widać przy dystansie 9,9 m (14 pomiarów). Natomiast przy obficie zlokalizowanych w górnych partiach korony drzewa dużych i ciemno wybarwionych (od czerwonych po purpurowe) kwiatostanów żeńskich świerków *Picea* odległość ta wyniosła średnio 13,8 m (6 gatunków; 47 pomiarów). Dla żółtych, ale również licznych i tworzących często duże kwiatostany kwiatów męskich sosen *Pinus* zmiana odcienia drzew widoczna była nawet z odległości 17,1 m (5 gatunków; 44 pomiary). W tym przypadku wydaje się również, że na jej wyrazistość wpływ mają kwiaty o barwach czystych intensywnych, tworzących wyraźny kontrast z igliwem. Dobrze widoczne okazały się bowiem intensywnie czerwone wierzchołki kwitnących świerków pospolitych *Picea abies*, ale również wyrazisty był kwitnący na żółto świerk kłujący *Picea pungens*, którego kwiaty silnie wyodrębniały się na tle niebieskich gałązek. Największy wynik uzyskany został dla kwitnących na żółto sosen *Pinus*, dla których poza liczebnością występowania dodatkowym atutem okazało się osadzenie kwiatów na wysokości wzroku człowieka. Warto tu zaznaczyć również, że w przypadku zlokalizowania kwiatów wysoko w szczytowych partiach korony, jak to ma miejsce m.in. w przypadku kwiatostanów żeńskich opisywanych świerków *Picea*, możliwość ich dostrzeżenia warunkowana jest pewnym oddaleniem obserwatora od obwodowych części drzewa. Odległość ta wynosi od kilku do kilkunastu metrów i wzrasta wraz z wysokością obserwowanego okazu. Zmniejszenie tego dystansu zmusza do unoszenia głowy w górę i może być przyczyną dyskomfortu przy oglądaniu kwiatów.

Lp	GATUNEK	WIDOCZNOŚĆ/CZYTELNOŚĆ POJEDYNCZYCH KWIATÓW DRZEW I KRZEWÓW IGLASTYCH				WIDOCZNOŚĆ ZMIANY BARWY DRZEW I KRZEWÓW IGLASTYCH PRZY OBFITYM KWITNIENIU	
		KWIATY MĘSKIE		KWIATY LUB KWIATOSTANY ŻEŃSKIE		BARWA	ODLEGŁOŚĆ W METRACH
		BARWA	ODLEGŁOŚĆ W METRACH	BARWA	ODLEGŁOŚĆ W METRACH		
1.	<i>Abies concolor</i>	żółta	3,2			żółta	10,8
2.	<i>Abies koreana</i>	żółta	2,8	fioletowa	3,2	fioletowa żółta	11,9 3,9
3.	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	karmino wa	1,8				
4.	<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>	żółta	2,1				
5.	<i>Juniperus com.</i>	żółta	1,4	zielona	do 0,7	żółta	3,5
6.	<i>Juniperus virg.</i>					żółta	3,5
7.	<i>Juniperus xpfitz.</i>	żółta	1,4				
8.	<i>Larix decidua</i>			zielona	2,1		
				czerwona	5,3	czerwona	9,9
9.	<i>Larix kaempferi</i>			zielono- żółta	3,2	zielonożół- ta	5,7
10.	<i>Picea abies</i>	karmino wa	5,2	purpurowa	10	purpurowa	17,6
11.	<i>Picea asperata</i>	purpur.- fioletowa	4,3	czerwona	7,1	purpurowa	12
12.	<i>Picea glauca</i>					fioletowo- purpurowa	7,1
13.	<i>Picea omorika</i>	fioletowo- purpurowa	3,2	purpurowa	6,4	purpurowa	11,1
14.	<i>Picea orientalis</i>					czerwona	13,7
15.	<i>Picea pungens</i>			karminowa	6,4	karminowa	21,3
						zielonkawo- żółta	19,9
16.	<i>Pinus banksiana</i>	żółta	3,9	czerwona	1,1	żółta	24,8
17.	<i>Pinus cembra</i>	fioletowo- purpurowa	2,1	purpurowa	0,7		
18.	<i>Pinus contorta</i>	żółta	3,2				
19.	<i>Pinus mugo</i>	żółta	2,8	purpurowa	1,4	żółta	7,1
20.	<i>Pinus nigra</i>	żółta	3,5			żółta	18,5
21.	<i>Pinus ponderosa</i>	zielonka wo-żółta	5			zielonkawo- żółta	8,5
22.	<i>Pinus rigida</i>	różowo- fioletowa	3,7	fioletowo- purpurowa	2,1	różowo- fioletowa	17,4
23.	<i>Pinus sylvestris</i>	żółta	3,2			żółta	26,7
24.	<i>Platycladus orientalis</i>	ciemno żółta	1,4				
25.	<i>Pseudotsuga menziesii</i>			karminowa	5,5		
				żółta	5		
26.	<i>Taxus baccata</i>	żółta	4,8			żółta	6,7
27.	<i>Thuja occidentalis</i>	karmin.- purpurowa	1,8				
28.	<i>Tsuga canadensis</i>	żółta	1,1	jasno- zielona	1,1		

Tab. 3 Widoczność/czytelność kwiatów poszczególnych gatunków drzew i krzewów iglastych, jak również widoczność zmiany odcienia występująca przy obfitym kwitnieniu. Wyniki pochodzą z badań terenowych przeprowadzonych w 2009 roku.

4. Estetyka kwiatów roślin iglastych

Ocena estetyczna kwiatów roślin iglastych zgodnie z informacją zawartą w części wstępnej pracy (podpunkt 1.3.4.) przedstawiona zostanie w oparciu o ocenę dzieła sztuki opisywaną przez Stróżewskiego (1986). Zgodnie z jej zasadami kwiaty poddawane są ocenie w odniesieniu do trzech płaszczyzn oddziaływania. Oddziaływanie w warstwie artystycznej zostało przedstawione w postaci opisów odnoszących się do ich budowy i zawarte w rozdziale 3: „Kwiaty roślin iglastych”. W niniejszej części, dla dopełnienia obrazu estetycznego kwiatów, przedstawione zostanie ich oddziaływanie estetyczne oraz nadestetyczne.

4.1. Ocena estetyczna kwiatów metodą SBE

Dla obiektywnego określenia estetyki kwiatów drzew i krzewów iglastych, jak również wprowadzenia ich zróżnicowania ze względu na piękno, poddano je ocenie z wykorzystaniem metody SBE. Metoda ta, przeznaczona do oceny piękna scenerii w niniejszej pracy wykorzystana została do oceny wyglądu estetycznego kwiatów. Otrzymane w badaniach oceny punktowe i standaryzację wyników zestawiono w formie tabelarycznej (tab. 4 i tab. 5). Średnie wartości wystandaryzowanych wyników wszystkich czterech eksperymentów znajdują się w tab. 6. Dla lepszego zobrazowania wyników, oceny poszczególnych kwiatów zostały również przedstawione graficznie w formie wykresu schodkowego (rys. 11).

W przeprowadzonym badaniu najwyższe oceny uzyskały kwiatostany żeńskie jodeł *Abies*, świerków *Picea* i modrzewi *Larix*, oraz kwiatostany męskie sosn *Pinus*. Średnie tychże wystandaryzowanych ocen wynosiły od 0,142 do 0,574 punktu. Tym samym kwiaty te zostały zakwalifikowane do najwyższego przedziału wartości. Najwyżej ocenione kwiatostany żeńskie wyróżniają się stosunkowo dużymi rozmiarami, ich poszczególne elementy składowe są łatwe do wyodrębnienia i rozpoznania, a zestawione razem tworzą uporządkowaną całość. Prezentowane przez nie barwy często są intensywne i wyraziste: karminowe, purpurowe, fioletowe, choć można tu spotkać także kolory pastelowe, delikatne: różowe i żółtozielone. W każdym przypadku kwiatostany te wyraźnie wyodrębniają się na tle igliwia. Ocenione również wysoko kwiatostany męskie sosn *Pinus* prezentują intensywne i wyraziste barwy: żółte, czasem dodatkowo nakrapiane na brązowo, różowe, karminowe. Kwiatostany złożone są z licznych pojedynczych kwiatów męskich, co dodatkowo przyczynia się do intensyfikacji zabarwienia i sprawia, że są one dobrze widoczne.

Najniższe oceny uzyskały kwiatostany żeńskie sosn *Pinus* oraz kwiaty męskie jodeł *Abies*, cisów *Taxus* i jałowców *Juniperus*. Średnie wartości wystandaryzowanych ocen dla tej grupy kwiatów wynosiły od -0,594 do -0,392 punktu. Kwiatostany sosn zabarwione są przeważnie na kolor karminowy. Wyrastają pojedynczo (po dwa lub trzy) na wierzchołkach młodych przyrостów i mimo tego, że ich tło stanowią młode i bardzo krótkie jeszcze igły, mogą być odbierane jako twory drobne, słabo widoczne i mało wyraziste. Podobne nieco do siebie są kwiaty męskie cisów i jałowców: bardzo drobne, licznie się pojawiające, zabarwione na kolory żółte i żółto-beżowe.

Poddane ocenie kwiaty męskie jodeł miały barwy żółte lub żółte z rumieńcem, a ich rozmiary w stosunku do igieł spośród których wyrastały, także tu były niewielkie.

Oceny średnie przypadły kwiatom męskim cyprysików *Chamaecyparis* i świerków *Picea*. Uśrednione wyniki wystandaryzowanych ocen wynosiły tu odpowiednio: -0,083 i -0,037. Kwiaty cyprysików pod względem kształtów i liczebności występowania przypominają kwiaty wspomnianych wcześniej jałowców i cisów, jednakże prezentowane przez nie barwy są bardziej wyraziste: różowe albo intensywnie żółte i kontrastujące z ciemną zielenią pędów. Kwiaty męskie świerków podobne są z kolei do kwiatów męskich jodeł ale gama kolorystyczna poddanych badaniu okazów była tu szersza, a kolory mocne i intensywne: karminowe, czerwone, różowe, rzadziej żółte.

Największa różnica w wartościach wystandaryzowanych ocen widoczna jest w kwiatostanach żeńskich modrzewi i wynosi 0,611 punktu. Świadczy to o dużej rozbieżności wystawianych przez obserwatorów ocen. Różnica najmniejsza w ocenach końcowych dotyczy kwiatostanów żeńskich świerków i wynosi 0,09 punktu.

Analiza wyników badania pozwala stwierdzić, że wysokie i bardzo wysokie oceny otrzymywały kwiaty o dużych rozmiarach i mocnych barwach (m.in. fioletowych, karminowych, różowych). Stosunkowo dobrze oceniano też kwiaty drobne i czysto zabarwione: różowe lub żółte, które dzięki temu mocno wyróżniały się na tle igieł. Słabe oceny przyznawane były kwiatom drobnym i mało wyrazistym, w kolorach: żółtym, żółto-beżowym i beżowym. Przykładem tego są oceny podobnych pod względem wielkości i kształtów kwiatów męskich jodeł i świerków. Barwy kwiatów jodeł były żółte, żółte z rumieńcem i blad różowe, zaś barwy kwiatów wykształcanych przez świerki – w większości bardzo mocne i wyraziste: karminowe, czerwone. Średnie wartości wystandaryzowanych ocen tychże kwiatów wyniosły odpowiednio: -0,431 i -0,037 punktu.

EKSP. 1.	Obserwator	RODZAJ									
		Abies		Chamaecyparis	Juniperus	Larix	Picea		Pinus		Taxus
		kw. żeń.	Kw. m.	kw. m.	kw. m.	kw. żeń.	kw. żeń.	kw. m.	kw. żeń.	kw. m.	kw. m.
	1.	8	4,5	5,333	4,333	5,666	7,4	6,333	4,333	6,222	4
	2.	9,333	8,5	9	4	7	8,4	5,666	5,333	8,333	6,333
	3.	10	7,75	7	3,666	6	8,4	6,333	3,333	7,222	6
	4.	8	5	6	4	7	7,2	5,833	5	6,111	4,333
	5.	8,666	6,25	8,333	6,333	5,333	8,8	7,833	5	7,777	5,666
	6.	6,666	4,5	5,666	5,666	4,666	7,4	8,5	4,333	6	4,666
	7.	7,666	8,25	7,333	5	6,666	7	9	7	6,111	6,333
	8.	8	3,5	4	6,666	7,333	7	7,166	4,666	7,111	5
	9.	8,333	7,25	8,333	9,666	9	8,4	8,333	9	9	8,333
	10.	8,333	6,5	6,333	6,666	10	7,2	6,666	9	9	6,666
	11.	8,333	5,75	7,666	6,333	9,333	8,2	6,5	7	8,444	5,333
	12.	7,666	5	4,666	6,666	7,666	6,6	5,166	5,333	7,666	6,666
	13.	6	8,5	6,333	6,333	8,666	6	4,166	7	6,666	7,333
	SUMA	104,996	81,25	85,996	75,328	94,329	98	87,495	76,331	95,663	76,662
	ŚREDNIA	8,076	6,25	6,615	5,794	7,256	7,538	6,73	5,871	7,358	5,897
EKSP. 2.	1.	8,666	6,75	5,333	5,666	9,333	7,6	6,166	4,333	5,222	5,333
	2.	9,333	5,5	5,666	3	6	6,6	4,833	5	4,222	3
	3.	7,333	5,75	7,333	6	7,666	7	6,333	7,333	6,888	4,666
	4.	6,666	7,75	7	7,333	6,666	6,8	7	6,666	7,888	7,666
	5.	5,666	8	8,333	5,666	7,666	7,6	6,833	5,333	8,444	6
	6.	7	4,75	7,666	4,666	7	9,666	4,833	3,333	6,111	3,333
	7.	9	6	7,666	8,333	8,666	8,2	8,166	6,333	8	5,666
	8.	4	4,25	8	4,666	9,333	7	7,5	3	4,555	5,333
	9.	8,333	6,25	6	7	7,333	7,8	4,444	6,666	8,111	6,666
	10.	8,666	6,25	6,666	3	7	6,6	5,833	7	8,222	2,666
	11.	9	5	7,333	7,333	6,666	6,8	7	6,333	5,444	3,666
	12.	8,666	6,75	7,666	7,666	6	6	6,666	3	6,666	4
	SUMA	92,329	73	84,662	70,329	89,329	87,666	75,607	64,33	79,663	57,995
	ŚREDNIA	7,694	6,083	7,055	5,86	7,444	7,305	6,3	5,36	6,638	4,832

Tab. 4 (cz. I) Uśrednione wartości ocen kwiatów roślin iglastych metodą SBE (eksp. 1 i 2).

EKSP. 3.	Obserwator	Abies		Chamaecyparis	Juniperus	Larix	Picea		Pinus		Taxus
		kw. żeń.	Kw. m.	kw. m.	kw. m.	kw. żeń.	kw. żeń.	kw. m.	kw. żeń.	kw. m.	kw. m.
	1.	7,333	7	3,666	5	6,666	7	7	4	7,666	
	2.	9,666	5,333	9	6	5,666	7,2	5,833	7,333	6,666	
	3.	7,666	8,333	3,666	5,666	5,333	7,2	7,666	5	7,111	
	4.	7,666	4,666	5	6,666	7	8,4	6,333	2	5,444	
	5.	8,666	3,333	5,333	5,333	8	7,2	5,333	4	6,888	
	6.	8,333	3	7	6,666	6	5,2	4,5	2	6,111	
	7.	8,333	4	7	6,333	4	5,6	4,333	3,333	5,666	
	8.	6,333	3,333	5,333	3,333	5,666	6,2	7	2	5,111	
	9.	8	4	4,666	3,333	5,666	8,4	5,166	4,666	4,888	
	10.	9	4,333	7	6,666	8,333	8,8	8,5	6,333	7,222	
	11.	9	6	9	7,666	8,666	8,4	7,333	7	7,111	
	12.	10	8,666	8	8	10	9	8,5	6,333	7,111	
	SUMA	99,996	61,997	74,664	70,662	80,996	88,6	77,497	53,998	76,995	
	ŚREDNIA	8,333	5,166	6,222	5,888	6,749	7,383	6,458	4,499	6,416	
EKSP.4.	1.	7	3,333	3,666	4	6,333	7,6	5,833	4	5,666	
	2.	7,333	5	4	4	4,333	7	5	5	6,222	
	3.	6	4,333	7	6,666	4,333	4,666	4,666	6,333	7,222	
	4.	7	4	5,666	6,333	8	7,2	8	7,666	8,444	
	5.	7,666	7,666	5	5,666	5	7,4	7,5	5	8,666	
	6.	7,666	2,666	4	4,333	6,333	7,6	6,166	4	6	
	7.	7,333	4,666	5	3,333	6,333	6	6,333	4,666	5,888	
	8.	5,666	6	4	2,666	5,333	7,2	6,166	5	5,666	
	9.	7,333	5,666	8,333	2,333	5	6,8	7,833	6,666	6,888	
	10.	6,333	4,666	5,333	4,333	5	6,2	5,833	5,333	5,888	
	11.	8,333	4,333	7	7,666	6	5,8	6,333	7,666	8,444	
	12.	7,666	5,666	9,333	9,333	9	8,2	8	9	9,111	
	SUMA	85,329	57,995	68,331	60,662	70,998	81,666	77,663	70,33	84,105	
	ŚREDNIA	7,11	4,832	5,694	5,055	5,916	6,805	6,471	5,86	7,008	

Tab. 4 (cz. II) Uśrednione wartości ocen kwiatów roślin iglastych metodą SBE (eksp. 3 i 4).

EKSP. 1.	Obserwator	RODZAJ									
		Abies		Chamaecyparis	Juniperus	Larix	Picea		Pinus		Taxus
		kw. żeń.	Kw. m.	kw. m.	kw. m.	kw. żeń.	kw. żeń.	kw. m.	kw. żeń.	kw. m.	kw. m.
	1.	1,114	-0,665	-0,242	-0,75	-0,072	0,809	0,266	-0,75	0,21	-0,92
	2.	0,889	0,519	0,741	-1,482	-0,148	0,474	-0,741	-0,889	0,444	-0,444
	3.	1,426	0,435	0,105	-1,362	-0,335	0,721	-0,188	-1,509	0,202	-0,335
	4.	1,059	-0,474	0,036	-0,986	0,548	0,65	-0,048	-0,474	0,093	-0,815
	5.	0,572	-0,395	0,438	-0,362	-0,763	0,625	0,238	-0,896	0,215	-0,629
	6.	0,281	-0,744	-0,191	-0,191	-0,665	0,629	1,15	-0,823	-0,033	-0,665
	7.	0,379	0,752	0,167	-1,321	-0,258	-0,045	1,231	-0,045	-0,612	-0,47
	8.	0,645	-1,024	-0,838	0,15	0,397	0,274	0,335	-0,591	0,315	-0,467
	9.	-0,126	-0,699	-0,126	0,579	0,227	-0,09	-0,126	0,227	0,227	-0,126
	10.	0,298	-0,541	-0,617	-0,465	1,061	-0,22	-0,465	0,603	0,603	-0,465
	11.	0,479	-0,853	0,135	-0,552	0,995	0,41	-0,466	-0,208	0,536	-1,068
	12.	0,598	-0,666	-0,824	0,124	0,598	0,093	-0,587	-0,508	0,598	0,124
	13.	-0,259	0,981	-0,094	-0,094	1,036	-0,259	-1,169	0,236	0,07	0,401
	SUMA	7,355	-3,374	-1,31	-6,712	2,621	4,071	-0,57	-5,627	2,868	-5,879
	ŚREDNIA	0,565	-0,259	-0,1	-0,516	0,201	0,313	-0,043	-0,432	0,22	-0,452
EKSP. 2.	1.	1,372	0,256	-0,568	-0,374	1,761	0,751	-0,083	-1,15	-0,633	-0,568
	2.	1,811	0,135	0,208	-0,957	0,354	0,616	-0,156	-0,083	-0,423	-0,957
	3.	0,364	-0,47	0,364	-0,338	0,539	0,188	-0,162	0,364	0,129	-1,041
	4.	-0,382	0,342	-0,159	0,063	-0,382	-0,293	-0,159	-0,382	0,435	0,286
	5.	-0,806	0,409	0,583	-0,806	0,235	0,201	-0,198	-0,98	0,64	-0,632
	6.	0,401	-0,336	0,62	-0,363	0,401	1,275	-0,308	-0,8	0,11	-0,8
	7.	0,669	-0,864	-0,012	0,328	0,498	0,26	0,243	-0,693	0,158	-1,034
	8.	-0,638	-0,546	0,83	-0,393	1,32	0,468	0,647	-1,005	-0,434	-0,148
	9.	0,795	-0,685	-0,863	-0,152	0,084	0,416	-1,97	-0,389	0,637	-0,389
	10.	0,908	-0,093	0,078	-0,197	0,217	0,051	-0,266	0,217	0,724	-1,58
	11.	0,932	-0,466	0,349	0,349	0,116	0,163	0,233	0	-0,31	-0,932
	12.	1,015	0,164	0,571	0,571	-0,168	-0,168	0,127	-1,501	0,127	-1,057
	SUMA	6,441	-2,154	2,001	-2,269	4,975	3,928	-2,052	-6,402	1,16	-8,852
	ŚREDNIA	0,536	-0,179	0,166	-0,189	0,414	0,327	-0,171	-0,533	0,096	-0,737

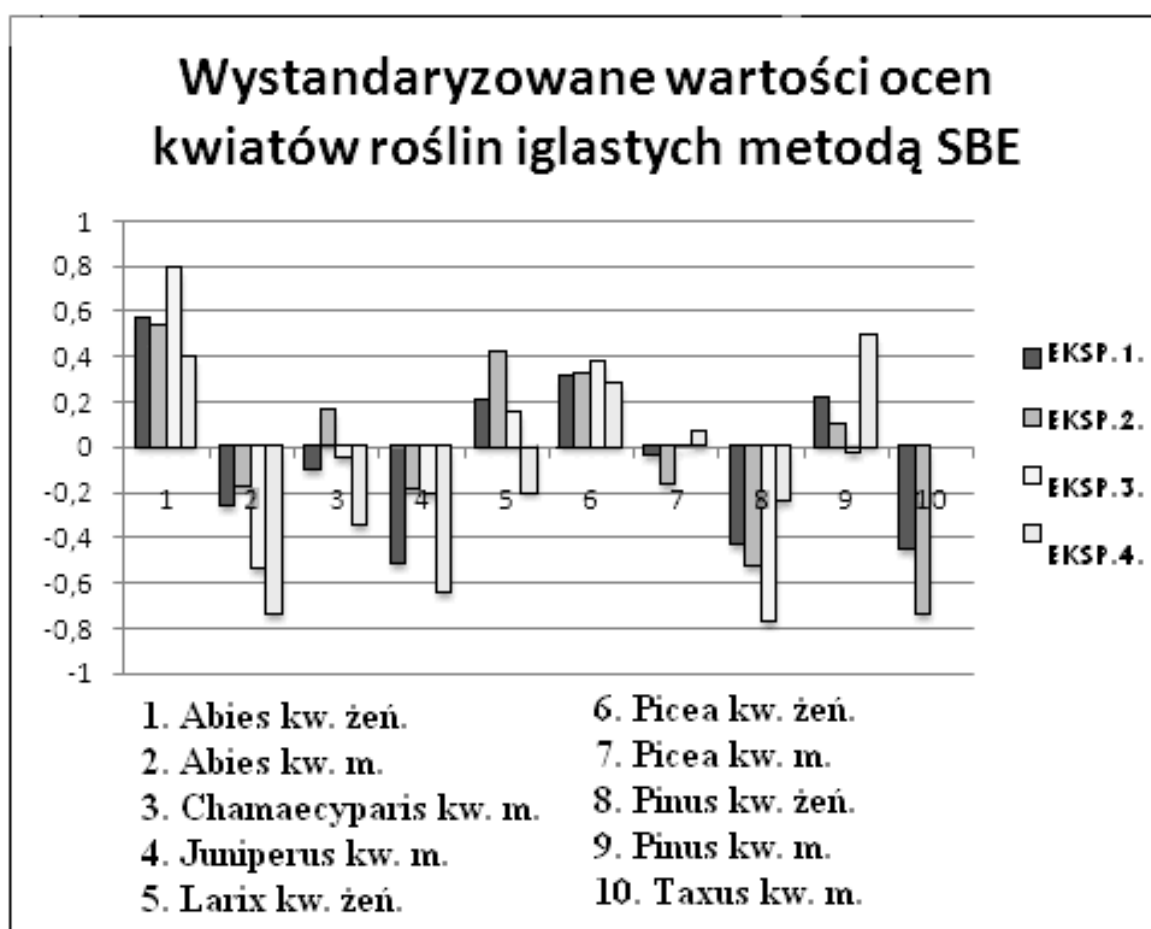
Tab. 5 (cz. I) Wystandaryzowane wartości ocen kwiatów roślin iglastych metodą SBE (eksp. 1 i 2).

EKSP.3.	Obserwator	RODZAJ									
		Abies		Chamaecyparis	Juniperus	Larix	Picea		Pinus		Taxus
		kw. żeń.	kw. m.	kw. m.	kw. m.	kw. żeń.	kw. żeń.	kw. m.	kw. żeń.	kw. m.	kw. m.
	1.	0,168	0,054	-1,088	-0,631	-0,06	0,054	0,054	-0,973	0,282	
	2.	1,199	-0,641	0,916	-0,357	-0,499	0,152	-0,428	0,208	-0,074	
	3.	0,404	0,671	-1,198	-0,397	-0,53	0,217	0,404	-0,663	0,181	
	4.	0,563	-0,45	-0,337	0,225	0,337	0,811	0,112	-1,351	-0,187	
	5.	1,041	-1,171	-0,341	-0,341	0,764	0,432	-0,341	-0,895	0,303	
	6.	1,219	-1,033	0,656	0,514	0,233	-0,104	-0,4	-1,456	0,28	
	7.	1,197	-0,552	0,659	0,389	-0,552	0,093	-0,418	-0,821	0,12	
	8.	0,397	-0,639	0,051	-0,639	0,166	0,351	0,627	-1,1	-0,025	
	9.	0,916	-0,534	-0,292	-0,775	0,069	1,061	-0,111	-0,292	-0,212	
	10.	0,731	-1,544	-0,243	-0,406	0,406	0,634	0,487	-0,569	-0,135	
	11.	0,701	-0,898	0,701	-0,009	0,523	0,381	-0,187	-0,364	-0,305	
	12.	0,984	0,239	-0,131	-0,131	0,984	0,426	0,147	-1,061	-0,627	
	SUMA	9,52	-6,498	-0,647	-2,558	1,841	4,508	-0,054	-9,337	-0,399	
	ŚREDNIA	0,793	-0,541	-0,053	-0,213	0,153	0,375	-0,004	-0,778	-0,033	
EKSP.4.	1.	0,841	-1,216	-1,029	-0,841	0,467	1,178	0,186	-0,841	0,093	
	2.	1,041	-0,303	-0,879	-0,879	-0,687	0,849	-0,303	-0,303	2,13	
	3.	-0,072	-0,73	0,322	0,19	-0,73	-0,599	-0,599	0,058	0,409	
	4.	-0,118	-1,473	-0,721	-0,42	0,332	-0,028	0,332	0,182	0,533	
	5.	0,614	0,614	-1,095	-0,739	-1,095	0,185	0,239	-1,095	0,861	
	6.	0,808	-1,231	-0,687	-0,551	0,264	0,782	0,196	-0,687	0,128	
	7.	0,742	-0,439	-0,291	-1,029	0,299	0,151	0,299	-0,439	0,102	
	8.	0,095	0,323	-1,041	-1,952	-0,131	1,142	0,441	-0,359	0,095	
	9.	0,319	-0,362	0,728	-1,724	-0,634	0,101	0,523	0,046	0,137	
	10.	0,536	-0,648	-0,174	-0,884	-0,41	0,442	0,181	-0,174	0,22	
	11.	0,641	-1,282	0	0,32	-0,481	-0,577	-0,32	0,32	0,694	
	12.	-0,616	-2,196	0,699	0,699	0,436	-0,195	-0,353	0,436	0,524	
	SUMA	4,831	-8,943	-4,168	-7,81	-2,37	3,431	0,822	-2,856	5,926	
	ŚREDNIA	0,402	-0,745	-0,347	-0,65	-0,197	0,285	0,068	-0,238	0,493	

Tab. 5 (cz. II) Wystandaryzowane wartości ocen kwiatów roślin iglastych metodą SBE (eksp. 3 i 4).

	RODZAJ									
	Abies		Chamaecyp.	Juniperus	Larix	Picea		Pinus		Taxus
	kw. żeń.	kw. m.	kw. m.	kw. m.	kw. żeń.	kw. żeń.	kw. m.	kw. żeń.	kw. m.	kw. m.
EKSP.1	0,565	-0,259	-0,1	-0,516	0,201	0,313	-0,043	-0,432	0,22	-0,452
EKSP.2	0,536	-0,179	0,166	-0,189	0,414	0,327	-0,171	-0,533	0,096	-0,737
EKSP.3	0,793	-0,541	-0,053	-0,213	0,153	0,375	-0,004	-0,778	-0,033	
EKSP.4	0,402	-0,745	-0,347	-0,65	-0,197	0,285	0,068	-0,238	0,493	
ŚREDNIA	0,574	-0,431	-0,083	-0,392	0,142	0,325	-0,037	-0,495	0,194	-0,594

Tab. 6 Uśrednione wyniki wystandaryzowanych ocen wszystkich czterech eksperymentów.



Rys. 11 Obraz graficzny wystandaryzowanych wartości ocen zestawionych w tab. 6.

W kolejnej próbie kwiaty uznane za najbardziej wartościowe w poprzednim badaniu poddano ponownie ocenie metodą SBE. Tym razem były one jednak oceniane w towarzystwie kwiatów wykształcanych przez drzewa i krzewy liściaste należące do gromady *Angiospermae*. Do badania wybrane zostały rodzaje reprezentowane w parkach i ogrodach przez większą liczbę gatunków. Były to również drzewa i krzewy kwitnące w okresie wiosennym wraz z gatunkami iglastymi. Ocenie poddano kwiaty

pięciu rodzajów drzew i krzewów liściastych. Należały do nich: berberysy (*Berberis thunbergii*, *B. vulgaris*, *B. xottawensis*), irgi (*Cotoneaster dammeri*, *C. divaricatus*, *C. lucidus*), gatunki reprezentujące rodzaj *Prunus* (*P. nigra*, *P. tenella*, *P. serrulata*), porzeczki (*Ribes alpinum*, *R. aureum*, *R. sanguineum*) i jarzęby (*Sorbus intermedia*, *S. aria*, *S. aucuparia*). Średnie wartości przyznawanych ocen przedstawione zostały w tab. 7, a wystandaryzowane wyniki w tab. 8. Łączne uśrednione wyniki wystandaryzowanych ocen przeprowadzonych eksperymentów zawiera tab. 9, zaś ich obraz graficzny: rys. 12.

Zdecydowanie najwyższe oceny przypadły gatunkom z rodzaju *Prunus*. Należą one do drzew i krzewów powszechnie stosowanych jako ozdobne w czasie kwitnienia. Wyniki średnich wartości wystandaryzowanych ocen były porównywalne i wynosiły od 0,648 do 0,729 punktu.

Stosunkowo wysokie oceny przypadły również żeńskim kwiatostanom świerków i jodeł, które znalazły się tuż za rodzajem *Prunus*. Średnie ich wartości wynosiły od 0,191 do 0,363 punktu. Tym samym rodzaje te znalazły się w najwyższym przedziale wartości.

Oceny przeciętne uzyskały kwiaty rodzajów *Berberis* i *Pinus*. Tutaj jednak pojawiły się znaczne rozbieżności średnich wartości wystandaryzowanych ocen w poszczególnych eksperymentach. Dla kwiatów sosen ich różnica wyniosła 0,483 punktu, a dla berberysów aż 0,606 punktu.

Wyraźnie poniżej średniej oceniane były modrzewie, porzeczki, jarzęby i irgi. Średnie wartości wystandaryzowanych ocen trzech pierwszych rodzajów wyniosły od - 0,139 do -0,362 punktu. Najgorzej ocenionym rodzajem zostały irgi, dla których średnia wartość uzyskanych ocen wyniosła: -0,75 punktu.

Należy przy tym dodać, że ocenie poddawane były pojedyncze kwiaty lub kwiatostany, powiększone aparatem fotograficznym. Nie była przy tym brana pod uwagę liczebność ich występowania na drzewach lub krzewach, która w istotny sposób może wpływać na całościowy odbiór kwitnących okazów. Liczebność ta jest duża np. u porzeczek ozdobnych, czy jarzębów a zazwyczaj niewielka u drzew iglastych. Wysokie wartości ocen uzyskanych przez kwiatostany żeńskie świerków i jodeł świadczą jednak o tym, że uznawane są one za bardzo wartościowe.

EKSP. 1.	Obserwator	RODZAJ								
		Abies	Berberis	Cotoneaster	Larix	Picea	Pinus	Prunus	Ribes	Sorbus
	1.	6	8	5,666	6	6,75	5,8	6,333	5,666	3,666
	2.	8,333	4,666	3,666	7	6,25	3,6	6,333	4,666	4,333
	3.	8	7,666	5,666	6	9,75	8,8	7,666	7	5
	4.	9,333	9,666	5,666	9,333	9,75	8,2	7,666	6,666	6,666
	5.	5,333	5,666	3	3,333	6,25	4	5,333	5,666	3,666
	6.	7,666	5	2,333	4,333	7,25	4	6	4	4,333
	7.	7,666	9,666	5,333	5	6,75	6,8	9,666	6	6,333
	8.	6,333	9	4,333	4,666	6,25	4,4	9	6	6,333
	9.	6,333	7,333	5,666	6,666	6,25	3,4	9,666	6,333	7,333
	10.	7,333	6,666	4	7	6,75	6,8	9,333	5,333	5,666
	11.	5,333	7,666	6	4,333	5,5	2,4	9,333	6	7
	12.	6,333	6,666	4	6	6,75	5,8	8,666	5	5,333
	SUMA	83,996	87,661	55,329	69,664	84,25	64	94,995	68,33	65,662
	ŚREDNIA	6,999	7,305	4,61	5,805	7,02	5,333	7,916	5,694	5,471
EKSP. 2.	1.	5,333	7,666	7,333	5	7	5,6	8	6,333	6,333
	2.	4,666	3,666	2,666	3	4,5	4,6	5,666	4,666	3,333
	3.	6	5,333	3	5,666	6	4,6	9,666	6	4,333
	4.	4,666	5,666	3	2,666	3,5	3,4	10	5,666	4
	5.	6,666	3,666	4,666	7,333	7,5	8	5,333	5,333	5
	6.	5	8,333	4,666	3,333	5,25	6,2	7	6	6,333
	7.	8	5,333	4	7,333	7,5	6	6	5,333	5
	8.	7,333	6	5,333	8	8,25	8	7,333	5,666	7
	9.	8,333	5	5	6,333	7	5,4	8,666	5	6,666
	10.	7,666	9	8	8,333	9,75	9,75	9,333	7	8,666
	11.	8,333	6,666	3,333	9,333	8,75	8,2	10	5,666	4
	12.	8,666	8,333	4,333	8,666	7,75	9,4	10	7,333	5
	SUMA	80,662	74,662	55,33	74,996	82,75	79,15	96,997	69,996	65,664
	ŚREDNIA	6,721	6,221	4,61	6,249	6,895	6,595	8,083	5,833	5,472

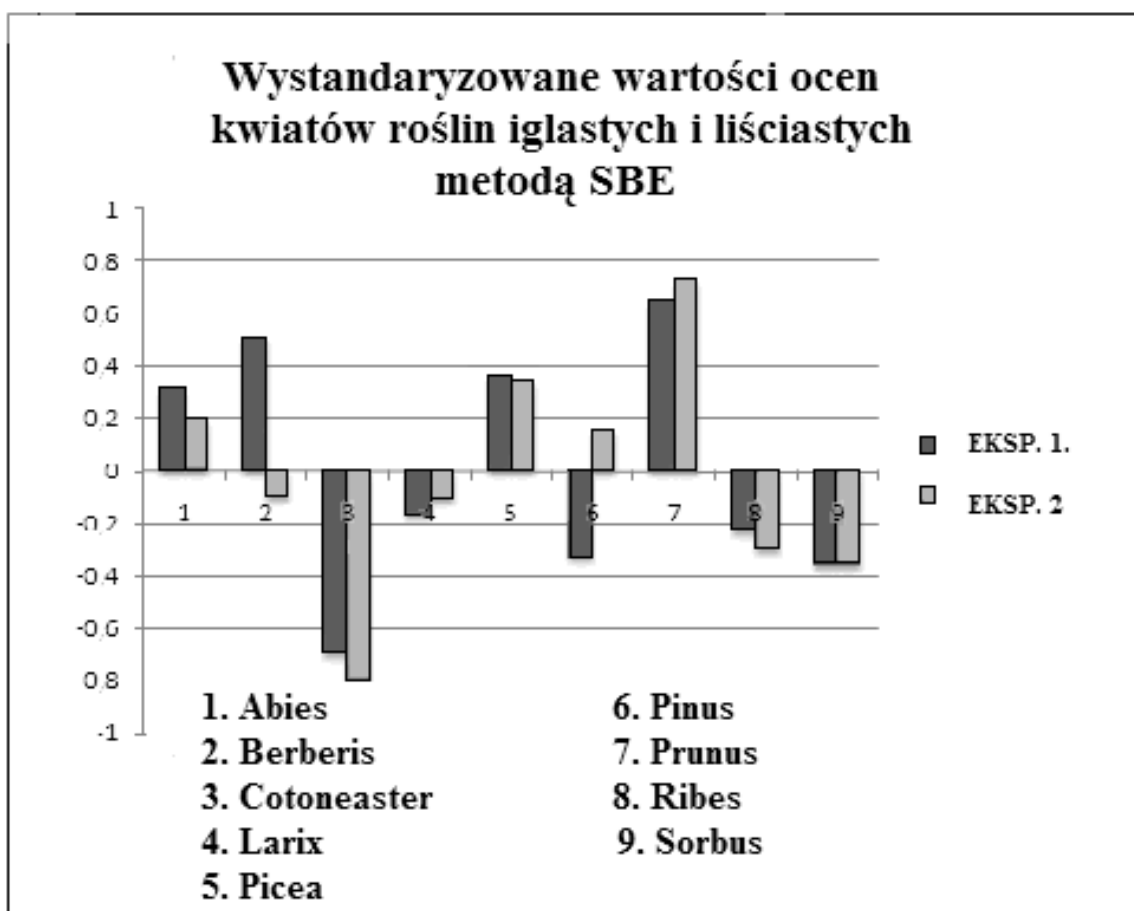
Tab. 7 Uśrednione wartości ocen kwiatów roślin iglastych i liściastych metodą SBE.

EKSP. 1.	Obserwator	RODZAJ								
		Abies	Berberis	Cotoneaster	Larix	Picea	Pinus	Prunus	Ribes	Sorbus
	1.	0	1,122	-0,187	0	0,421	-0,112	0,186	-0,187	-1,31
	2.	0,993	-0,22	-0,551	0,551	0,303	-0,573	-0,551	-0,22	-0,331
	3.	0,254	0,095	-0,858	-0,699	1,089	0,636	0,095	-0,222	-1,176
	4.	0,604	0,776	-1,294	0,604	0,82	0,017	-0,258	-0,776	-0,776
	5.	0,272	0,416	-0,732	-0,588	0,667	-0,301	0,272	0,416	-0,445
	6.	0,955	0	-0,955	-0,238	0,806	-0,358	0,358	-0,358	-0,238
	7.	0,292	1,172	-0,733	-0,879	-0,109	-0,087	1,172	-0,439	-0,293
	8.	0,082	1,186	-0,744	-0,606	0,048	-0,717	1,186	-0,055	0,082
	9.	0,013	0,414	-0,254	0,146	-0,02	-1,163	1,35	0,013	0,414
	10.	0,357	0,046	-1,196	0,202	0,085	0,109	1,29	-0,575	-0,419
	11.	-0,143	0,767	0,117	-0,533	-0,078	-1,288	1,418	0,117	0,507
	12.	0,129	0,29	-1	-0,031	0,331	-0,128	1,258	-0,515	-0,354
	SUMA	3,808	6,064	-8,387	-2,071	4,363	-3,965	7,776	-2,801	-4,339
	ŚREDNIA	0,317	0,505	-0,698	-0,172	0,363	-0,33	0,648	-0,233	-0,361
EKSP. 2.	1.	-0,624	0,661	0,477	-0,808	0,294	-0,477	0,845	-0,073	-0,073
	2.	0,296	-0,26	-0,817	-0,631	0,204	0,26	0,854	0,296	-0,445
	3.	0,167	-0,089	-0,988	0,038	0,167	-0,372	1,579	0,167	-0,475
	4.	0,023	0,377	-0,566	-1,777	-0,389	-0,425	1,912	0,377	-0,212
	5.	0,254	-1,177	-0,699	0,572	0,652	0,89	-0,381	-0,381	-0,54
	6.	-0,353	1,118	-0,5	-1,089	-0,242	0,176	0,529	0,088	0,235
	7.	1,292	-0,521	-1,428	0,838	0,952	-0,068	-0,068	-0,521	-0,748
	8.	0,187	-0,886	-1,423	0,725	0,926	0,725	0,187	-1,155	-0,08
	9.	0,957	-0,638	-0,638	0	0,319	-0,446	1,116	-0,638	0,159
	10.	-0,579	0,219	-0,379	-0,179	0,668	0,668	0,419	-0,977	0,019
	11.	0,368	-0,206	-1,356	0,713	0,511	0,322	0,943	-0,551	-1,126
	12.	0,315	0,189	-1,325	0,315	-0,031	0,593	0,82	-0,189	-1,073
	SUMA	2,303	-1,213	-9,642	-1,283	4,031	1,846	8,755	-3,557	-4,359
	ŚREDNIA	0,191	-0,101	-0,803	-0,106	0,335	0,153	0,729	-0,296	-0,363

Tab. 8 Wystandaryzowane wartości ocen kwiatów roślin iglastych i liściastych metodą SBE.

	RODZAJ								
	<i>Abies</i>	<i>Berberis</i>	<i>Cotoneaster</i>	<i>Larix</i>	<i>Picea</i>	<i>Pinus</i>	<i>Prunus</i>	<i>Ribes</i>	<i>Sorbus</i>
EKSP. 1.	0,317	0,505	-0,698	-0,172	0,363	-0,33	0,648	-0,233	-0,361
EKSP. 2.	0,191	-0,101	-0,803	-0,106	0,335	0,153	0,729	-0,296	-0,363
ŚREDNIA	0,254	0,202	-0,75	-0,139	0,349	-0,088	0,688	-0,264	-0,362

Tab. 9 Uśrednione wyniki wystandaryzowanych ocen eksperymentów przeprowadzonych metodą SBE na roślinach iglastych i liściastych.



Rys. 12 Obraz graficzny wystandaryzowanych wartości ocen zestawionych w tab. 9.

4.2. Symboliczne znaczenie drzew

Ocena nadestetyczna sprowadza się do symbolicznego znaczenia drzew iglastych i ich kwiatów. Jej określenie wymaga odwołania się do znaczeń, jakie od najdawniejszych czasów, aż do dziś były z nimi wiązane. Drzewa od zarania dziejów stanowiły bowiem istotną część świata człowieka a ich znaczenie polegało nie tylko na dostarczaniu materiału budulcowego, opałowego, czy pożywienia, ale pełniły one też ważne funkcje symboliczne. Świadczą o tym opisy znajdujące się w literaturze i wizerunki przedstawiane w sztuce. Liczne ich przykłady zawarte są w opracowaniach Andrzeja Michałowskiego (1991, 2000). Autor ten pisze, że w mitologii drzewa były

często roślinami poświęcanymi bogom. Przeznaczane dla nich były tylko najwspanialsze okazy i wierzono, że stanowią one ich siedziby.

Ważną funkcją drzew było również łączenie ze sobą trzech światów: podziemnego, ludzi żywych i boskiego. Pełnić ją mogło tzw. Drzewo Kosmiczne. Jednym z pierwszych jego przykładów jest wywodzący się z mitologii germańskiej jesion nazywany Wielkim Drzewem Świata (Igdrasil). Jego konary obejmują siedzibę skandynawskich bogów a korzenie dochodzą do ciemnej krainy odpowiadającej piekłu (Michałowski 1991). Przykłady takich drzew pojawiają się wielokrotnie również w przekazach kolejno następujących epok.

Najważniejszymi drzewami przedstawianymi w Biblii są: Drzewo Życia – Bóg, oraz Drzewo Poznania Dobra i Zła. Rosną one w Rajskim Ogrodzie, który jest darem Boga dla całej ludzkości. Drzewo Życia przyjmuje postać cyprysa, palmy lub oliwki, symbolizujących życie, zwycięstwo lub zmartwychwstanie, ale pojawia się też jako krzyż z liśćmi, kwiatami i owocami lub z konarami i wiciami. Drugie z drzew biblijnych stanowi symbol poznania rzeczywistości. Najczęściej przedstawiane jest jako drzewo figowe, winny krzew, palma, jabłoń lub jako drzewo rodzące owoce (Michałowski 1991).

Zgodnie z wierzeniami drzewa czczono również ze względu na przypisywane im moce. Wierzano m.in., że liczne z nich miały dar uzdrawiania. Przynależał on zazwyczaj dębom, rzadziej lipom, klonom (jaworom), wiązom i jesionom. Obok kultu pojedynczych drzew pojawiał się kult gajów, lasów i puszczy, których przykładem są: Święty Bór pod Lützen i Święty Gaj pod Stargardem Meklemburskim (Michałowski 1991).

Również w okresie średniowiecznym i nowożytnym drzewo jako motyw jest szeroko stosowane w sztuce. Służy do przekazywania różnych treści, wśród których najważniejsze pozostają treści biblijne. Nadal pojawiają się więc wizerunki Drzewa Życia i Drzewa Poznania (Michałowski 1991).

Wiek XIX zaczyna traktować krajobraz jako środowisko dla działalności ducha. Przyroda poprzez swoje piękno ma kierować myśli ludzi ku Bogu, umożliwiać im powrót do pierwotności i autentyczności. Na znaczeniu zyskują takie jej elementy jak góry, wody, drzewa i lasy. Pielęgnowana jest również pamięć o dawnych legendach i wierzeniach. Mieczysław Romanowski swoje wrażenia z pobytu w lesie porównuje do świątyni, w której „zielone gałęzie splotły się w sufity, udrapowane bogatymi bisiorami, a kolumnadę filarów gmachu bez końca tworzą latami poważne jodły i świerki. Nie dziw (pisze autor), że nasi praojcowie z czasów przedchrześcijańskich naznaczyli w borach pomieszkania swym bogom, bo nie wiem, czy może być gdzie więcej uroczystej powagi, grozy i ciszy jak w takich borach” (Michałowski 1991). Wypowiedź ta stanowi wyraźne nawiązanie do dawnych znaczeń i tradycji, które są zrozumiałe i żywe również w tym okresie. Przedstawione jodły i świerki stwarzają nastrój dostojny i podniosły, dzięki któremu las zdaje się znów pełnić funkcję świątyni. To właśnie ów nastrój był przyczyną, dla której w budowanych przez człowieka betonowych świątyniach lub innych ważnych miejscach pojawiały się motywy drzew, np. kolumny naśladujące pnie podpierające sklepienie świątyni Apollina Epikuriosa w Assai, czy też budowały szkielet wnętrza, podczas gdy betonowe niby-konary tworzyły w nim sklepienie żebrowe (Katedra Sainte - Chapelle w Paryżu) (Rylke 2005).

Drzewa uważane też były za towarzyszy ziemskiego życia człowieka. Wierzenie, że mają duszę, już od czasów Arystotelesa pozwalało na wyodrębnienie ich ze świata

przyrody nieożywionej i nadanie znaczącej rangi. Dzięki trwającemu założeniu ich duchowości, również w czasach dzisiejszych drzewa zyskują nowe znaczenie, odczuwane przez wielu ludzi (Rylke 1994). Doskonałym tego dowodem może być opis jesionu przedstawiony przez Bronisława Gałczyńskiego: „Wysmukły i wyniosły jesion, (...) głęboko sięgając korzeniem serdecznym i szeroko korzeniami bocznymi ziemię obejmując, sam sprężysty i mocny, wichrów żadnych się nie boi i rośnie w górach tak wysoko, jak żadne inne wielkie drzewo liściaste” (Gałczyński 1928). W podobny sposób Janusz Janecki w jednym ze swoich esejów opisuje lipę: „Moja biedna stara lipa, (...) kiedy nie oparła się już kolejnej wichurze (...), z szumem spłynęła swą puszystą koroną po dachu równie starego domu i nie czyniąc szkody współtowarzyszowi swego długiego życia, ucichła na zawsze w ramionach matki Ziemi” (Janecki 2003).

Do symbolicznego przekazu na przestrzeni dziejów wykorzystywane były drzewa często trudne do sklasyfikowania i przedstawiane m.in. jako drzewa kwitnące, czy wydające owoce. Wśród tych, dla których możliwe jest określenie rodzaju lub gatunku przeważają drzewa liściaste: palma, fikus, oliwka, drzewo figowe, dąb, jabłoń, głóg, jesion, lipa, klon jawor, wiąz, winorośl. Rzadziej pojawiają się wizerunki drzew iglastych: cyprysa, sosny, jodły, świerka i in.

Znaczenia wiązane z drzewami iglastymi były różne i niekiedy zmieniały się w kolejnych epokach i kulturach. Dla pierwszych chrześcijan cyprys stanowił symbol wytrwałości i upor. Znacznie później zaczął być kojarzony ze śmiercią i sadzony na cmentarzach. Z kolei w sztuce bizantyjskiej często stanowił wizerunek Drzewa Życia (Lengiewicz 2008). W średniowieczu cis uważany był za symbol nieśmiertelności, jodła oznaczała sprawiedliwość i miłosierdzie, modrzew: miłość, cierpienie i udrękę, a sosna: cnotę, wytrwałość i upór (Michałowski 1991). W niektórych rejonach Polski sosny uważane też były za symbol pobożności i pokornego serca, jałowce kojarzono z wiecznością, zaś jodła i świerk jako rośliny wiecznie zielone miały oddawać istotę Drzewa Życia, a także łączności świata ziemskiego z Królestwem Niebieskim (Jakubowska 2010). Jodły przedstawione na obrazie wspomnianego Caspara Davida Friedricha były zaś symbolem nadziei pokładanej w Chrystusie i niewzruszonej wiary (Rylke 2005).

Ważnym i powszechnie znanym współczesnym symbolem jest również choinka bożonarodzeniowa. Stanowi ona nieodłączny atrybut świąt. Funkcję jej pełni ustrojone drzewo iglaste: świerk, jodła, rzadziej sosna (Choinka. Wikipedia [online]). Choinka urzeczywistnia wiecznie zielone Drzewo Życia, a dzięki temu symbolizuje życie i zdrowie, oraz przysparza płodności. Jest symbolem Chrystusa i Jego narodzenia (Smyk 2008 a [online]). Licznie wieszane na niej ozdoby niosą również określony przekaz i oznaczają m.in. dostatek, zdrowie, urodę i mądrość (Roik? 2009 [online]).

Znaczenie, jakie wiązane było z poszczególnymi drzewami miało wpływ na dobór miejsc w których je sadzono. Wywodzący się z wierzeń mitologicznych wizerunek Drzewa Kosmicznego łączącego świat ziemski z boskim przyczynił się do ich umiejscawiania w otoczeniu kościołów, kaplic, oraz na cmentarzach. W wielu kulturach Drzewa takie symbolizowały również płodność i odwieczność świata, umożliwiały wiarę w cykliczność zdarzeń, a przez to dawały nadzieję nieśmiertelności. Dzięki temu ich obecność stanowiła poniekąd zapewnienie odrodzenia i przyszłego życia (Marczewska 2001). Do dziś obecność drzew zwłaszcza w zieleni przykościelnej i cmentar-

nej często nie jest przypadkowa. Pojawiają się w nich te gatunki, które niosą określony przekaz. Sadzone na wzór Drzewa Kosmicznego mają mieć moc łączenia sfer wyższych z niższymi. Do drzew iglastych, które pojawiają się w zieleni przykościelnej i sakralnej należą m.in. żywotnik, cis (Kamiński 2009 [online]), sosna i jałowiec (Surowiec [online]).

Ze względu na to, że dotychczas kwiaty drzew i krzewów iglastych były mało znane, nie zostały one uwzględnione w obrazie roślin iglastych tworzonemu przez wieki w literaturze i sztuce. Ich obecne znaczenie symboliczne może być więc odczytywane na tle przekazu niesionego przez drzewa i krzewy, na których wyrastają.

4.3. Ocena atrakcyjności estetycznej kwitnących roślin iglastych

Przeprowadzone badania kwiatów pozwalają stwierdzić, że wśród roślin iglastych, jakie spotkać można na terenie naszego kraju istnieje pewna grupa, szczególnie ozdobna w okresie kwitnienia. Należące do niej gatunki i odmiany mogą być stosowane w terenach zieleni również, albo nawet specjalnie dla efektu, jaki dają pojawiające się na wiosennych gałązkach kwiaty. Biorąc pod uwagę badania terenowe jak również analizę przeprowadzonych ocen estetycznych kwiatów można stwierdzić, że do grupy tej mogą należeć tylko te rośliny iglaste, które spełniają pewne warunki:

1. Mają predyspozycje do szybkiego (wczesnego) i obfitego kwitnienia – kwiaty pojawiają się u nich już w młodym wieku i na niskich jeszcze osobnikach. Jest to warunkiem łatwego dostrzeżenia tychże kwiatów, które może skutkować uznaniem ich za dekoracyjne. Podstawowy przykład stanowi tutaj jodła koreańska *Abies koreana*. Wartościowe pod tym względem są także formy odmianowe roślin iglastych, np. *Picea abies* 'Acrocona', *Picea abies* 'Pusch', czy *Picea glauca* 'Herman Naue', które zostały wyselekcjonowane specjalnie ze względu na wykształcane kwiaty. Bardzo często wczesne kwitnienie obserwować można też u młodych i niskich jeszcze świerków, np. białego *Picea glauca* i serbskiego *Picea omorika*.
2. Zawijające kwiaty są stosunkowo duże i przez to szczególnie mocno przyciągają wzrok przechodniów (tab. 10). Dzięki sporym rozmiarom możliwe jest oglądanie ich jako elementów pojedynczych, a co się z tym wiąże, podziwianie wyraźnych wówczas kształtów, barw i struktury. Dodatkowym atutem takich kwiatów przy liczonym występowaniu na drzewie jest fakt, iż widziane z pewnej odległości dają efekt subtelnej zmiany w ubarwieniu całego okazu. Przykład stanowi tutaj mogą kwiatostany żeńskie jodeł *Abies*, świerków *Picea*, modrzewi *Larix*, czy też kwiatostany męskie sosen *Pinus*. Iglaki o kwiatach drobnych (np. jałowce *Juniperus*, cyprysiki *Chamaecyparis*) są od razu jakby ograniczone do tylko tego drugiego przypadku – tworzony przez kwiaty efekt estetyczny polega tu głównie na chwilowej i widocznej z pewnej niewielkiej odległości subtelnej zmianie w zabarwieniu całego okazu, a przy tym ma zazwyczaj znikomy wpływ na wygląd kompozycji, której jest on składnikiem.

Lp.	GATUNEK	KWIATOSTANY ŻEŃSKIE	KWIATY MĘSKIE	WIELKOŚĆ
1.	<i>Pinus ponderosa</i>		X	do 9 cm
2.	<i>Pinus rigida</i>		X	do 8 cm
3.	<i>Pinus mugo</i>		X	do 8 cm
4.	<i>Picea asperata</i>	X		do 7 cm
5.	<i>Pinus sylvestris</i>		X	do 6 cm
6.	<i>Pinus banksiana</i>		X	do 6 cm
7.	<i>Picea abies</i>	X		do 5 cm
8.	<i>Pinus nigra</i>		X	do 5 cm
9.	<i>Abies procera</i>	X		do 5 cm
10.	<i>Abies koreana</i>	X		do 3,5 cm
11.	<i>Picea glauca</i>	X		do 3,5 cm
12.	<i>Picea pungens</i>	X		do 3 cm
13.	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	X		do 2,5 cm
14.	<i>Larix decidua</i>	X		do 2,5 cm

Tab. 10 Wybrane gatunki roślin iglastych uznane za atrakcyjne ze względu na wielkości kwiatów (podane w kolejności od największych); tabela zawiera wyłącznie dane pochodzące z badań terenowych przeprowadzonych przez autorkę pracy; w przypadku sosen *Pinus* uwzględnione zostały wielkości kwiatostanów męskich.

3. Kwiaty są intensywnie, nawet jaskrawo wybarwione, a dzięki temu doskonale widoczne na tle igieł (tab. 11). Najważniejsze dla osiągnięcia takiego efektu są barwy ciemne: fioletowe, karminowe, czerwone, ciemnoróżowe i im podobne. Przeprowadzone badania wyglądu estetycznego kwiatów metodą SBE pozwalają stwierdzić, że przy takim właśnie zabarwieniu obserwatorzy przyznawali wysokie oceny zarówno kwiatom stosunkowo dużym, jak i drobnym. Mocne barwy kwiatów obserwować można m.in. u wspomnianych wcześniej gatunków i odmian, a także u daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii*, modrzewia europejskiego *Larix decidua*, świerka gruboigłowego *Picea asperata*, sosny smółkowej *Pinus rigida*, czy też sosny żółtej *Pinus ponderosa*.

Barwy jasne: bladnoróżowe, żółte i białe, są znacznie słabiej widoczne, a przez to mają odpowiednio mniejszy wpływ na znaczenie estetyczne. Wydaje się jednak, że również tak wybarwione kwiaty, przy zaciekawiających kształtach i licznym występowaniu mogą wyraźnie rozjaśniać dotychczasową zielen i nadawać drzewom nową postać. Jak wynika z przeprowadzonych badań barwy te muszą być jednak czyste i kontrastowe w stosunku do igliwia. Kwiaty jasne obserwować można np. u jodły Arnolda *Abies xarnoldiana*, modrzewia europejskiego *Larix decidua* forma *sulphurea*, *Larix decidua* forma *alba*, sosny czarnej *Pinus nigra*, sosny Banksa *Pinus banksiana*, czy sosny pospolitej *Pinus sylvestris*.

Lp.	GATUNEK	KWIATOSTANY ŻEŃSKIE	KWIATY MĘSKIE	BARWA
1.	<i>Picea asperata</i>	X		czerwona, fioletowa
2.	<i>Abies koreana</i>	X		fioletowa, fioletowo-czerwona
3.	<i>Picea omorika</i>	X		purpurowa
			X	fioletowo-purpurowa
4.	<i>Abies concolor</i> f. <i>purpurea</i>	X		czerwono-fioletowa
			X	karminowa
5.	<i>Picea orientalis</i>	X		purpurowa
			X	czerwona, karminowa
6.	<i>Picea abies</i> f. <i>erythrocarpa</i>	X		purpurowo-czerwona
			X	czerwona, karminowa
7.	<i>Picea pungens</i>	X		karminowa
8.	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	X		czerwono-purpurowa
9.	<i>Larix decidua</i> f. <i>rubra</i>	X		czerwona
10.	<i>Larix polonica</i>	X		karminowo-czerwona
11.	<i>Pinus ponderosa</i>		X	czerwona
12.	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>		X	karminowa
13.	<i>Pinus rigida</i>		X	fioletowo-różowa
14.	<i>Pinus cembra</i>		X	fioletowo-purpurowa, niebiesko-fioletowa

Tab. 11 Wybrane gatunki roślin iglastych uznane za atrakcyjne ze względu na intensywną barwę kwiatów; dane zawarte w tabeli pochodzą zarówno z badań terenowych prowadzonych przez autorkę pracy, jak i z opisów kwiatów przedstawionych w literaturze.

4. Wyraźnie odróżniające się barwą od igliwia kwiaty pojawiają się na tyle licznie, że nawet gdy osadzone są w górnej części korony drzewa posiadają zdolność maskowania właściwej jej barwy i wręcz prowokują do unoszenia głowy i obserwowania ich na tle nieba. Przykładem drzew kwitnących w taki sposób są często spotykane na terenie Polski: świerk pospolity *Picea abies* i świerk kłujący *Picea pungens*.

Spośród przedstawionych w pracy roślin iglastych, można wybrać takie, które spełniają wszystkie, lub większość z wymienionych wyżej warunków. Dzięki temu mogą być one uznane za najbardziej wartościowe ze względu na kwiaty i jako takie wprowadzane do terenów zieleni. Do roślin tych zaliczyć można jodłę koreańską *Abies koreana*, oraz wspominane wcześniej odmiany *Picea abies* 'Acrocona', *Picea abies* 'Pusch', *Picea pungens* 'Herman Naue'. Powtarzalne i wczesne kwitnienie obserwowane było też m. in. u świerka serbskiego *Picea omorika* i modrzewia europejskiego *Larix decidua*. Istotne ze względu na wydawane kwiaty są również odmiany cyprysika Lawsons: *Chamaecyparis lawsoniana* 'Wiselli' i – 'Little Spire', które pomimo iż wytwarzają kwiaty drobne, to jednak mocno zabarwione i liczne a dodatkowo ich kwitnienie jest wczesne i przewidywalne. W związku z tym istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia dawanego przez nie efektu estetycznego.

Obok tych najpiękniej kwitnących w terenach zieleni spotkać można i inne gatunki. Kwiaty są u nich równie atrakcyjne, jednak czas i miejsce ich pojawienia się stosun-

kowo trudno określić. Ze względu na to wydaje się, że powinny być one sadzone z nastawieniem na możliwy, dodatkowy efekt estetyczny związany z obecnością kwiatów, a nie specjalnie dla nich. Mogą się one pojawić bowiem dopiero po wielu latach, lub też wysoko na gałązkach drzew, gdzie nie będą dobrze widoczne, a tym samym nie będą mogły pełnić funkcji dekoracyjnych. Dotyczy to większości wspomnianych wcześniej świerków *Picea*, jodeł *Abies*, daglezi *Pseudotsuga*, czy sosen *Pinus*.

Ze względu na potencjalną możliwość pojawienia się kwiatów powyższe drzewa i krzewy iglaste powinny być sadzone w warunkach sprzyjających kwitnieniu. Jednym z nich jest pełne oświetlenie, gdyż, jak wynika z obserwacji, dzięki niemu kwiaty bardzo często występują na młodych okazach, również na niższych gałązkach i w dużych ilościach. Ponadto warto sadzić drzewa pojedynczo lub w luźnych grupach, by nie zacieniały sobie nawzajem bocznych, nisko osadzonych gałązek. Przy takim nasadzeniu większość występujących u nas roślin iglastych wykształca też regularne, zwarte i obficie ugałęzione sylwetki, które zapewniają im najatrakcyjniejszy wygląd.

Jak wynika z przeprowadzonych badań rośliny wykształcające kwiaty bardzo drobne, w jasnych, nie do końca określonych barwach: żółtawych, czy blado-brunatnych, nie prezentują w czasie kwitnienia szczególnych walorów ozdobnych. Tak, jak w poprzednim przypadku obecność kwiatów wpływa na zmianę ubarwienia całego okazu, który może sprawiać wrażenie przybrudzonego. Z tego powodu odbierana jest często jako zjawisko niepożądane. Tak jest choćby w przypadku bioty wschodniej *Platycladus orientalis*, czy jałowca pospolitego *Juniperus communis*.

Warto zaznaczyć również, że na specjalną uwagę zasługują kwiaty wytwarzane przez te drzewa i krzewy, z których obecnością w otoczeniu człowieka wiązany jest określony przekaz. Pojawiające się na nich kwiaty, dzięki temu, że uzupełniają lub potęgują znaczenie symboliczne drzew i krzewów, zyskują też na znaczeniu estetycznym. Tu również istotny jest jednak atrakcyjny wygląd samych kwiatów i możliwość ich dostrzeżenia. Wśród drzew i krzewów iglastych z którymi wiązane jest znaczenie symboliczne na uwagę zasługują np. obsypujące się widocznymi kwiatostanami żeńskimi: jodły *Abies* i świerki *Picea*, uznawane za drzewa posiadające moc łączenia świata ziemskiego ze światem boskim. Niewielką wartość pod tym względem posiada natomiast symbolizujący wieczność jałowiec, który okrywa się w czasie kwitnienia licznymi, ale drobnymi i słabo widocznymi kwiatami o niewielkiej wartości estetycznej.

5. Podsumowanie i dyskusja

Analiza pozycji literatury oraz przeprowadzone w terenie badania pozwalają stwierdzić, że kwiaty roślin iglastych coraz częściej pojawiają się na drzewach i krzewach, które rosną w bliskim otoczeniu człowieka. Dzięki temu zaczynają być zauważane. Ich intensywne zabarwienie oraz charakterystyczne kształty przyczyniają się do tego, że liczne z nich, uznawane są za wytwory o dużej ozdobności. Usytuowane w widocznych miejscach kwiaty mają zdolność podnoszenia wartości drzew i krzewów, na których występują. Za słuszną należy więc uznać tezę, postawioną w części wstępnej niniejszej pracy. Rację przyznać trzeba również tym autorom, którzy w swoich opracowaniach podkreślają piękno wytwarzanych przez rośliny iglaste kwiatów (Buczacki 1999, Marosz 2006 a, 2006 b, Syga 2008, Remsrola 2010 a, b, c [online], Bryant 2010 [online]). Należy jednak zaznaczyć, że nie wszystkie rośliny iglaste mogą ze względu na kwitnienie pełnić w parkach i ogrodach funkcję dekoracyjną. Jan Jenik (1979) w swoim opracowaniu pisał, że organy generatywne roślin iglastych nie rzucają się w oczy i nie zwracają na siebie uwagi. Zgodzić się z tym można jedynie w odniesieniu do pewnej ich części. Należą do niej rośliny iglaste, które wytwarzają kwiaty dopiero po długim okresie wzrostu i w wysokich partiach korony. Powoduje to, że pozostają one niewidoczne dla człowieka, a w związku z tym nie mogą być w tych przypadkach uznawane za elementy dekoracyjne. Także te drzewa i krzewy iglaste, które mają kwiaty bardzo drobne, o przytłumionych barwach, w przeprowadzonym badaniu metodą SBE uznawane były za mało atrakcyjne. I one więc zaliczać się mogą do wyżej wymienionej grupy.

Wspomniane powyżej rośliny atrakcyjne w czasie kwitnienia reprezentowane są w terenach zieleni zarówno przez formy gatunkowe jak i odmianowe. Zakwitają one w młodym wieku i przy niewielkich wysokościach. Kwitnienie takie powtarza się u większej ilości reprezentujących je osobników, jest dobrze widoczne a zarazem ozdobne. Te właśnie rośliny są najcenniejsze ze względu na kwiaty. Ich opisy jako takich zaczynają się pojawiać zarówno w literaturze (Gelderen, Smith 1996, Buczacki 1999, Zajac 2001, Bloom 2002, Marosz 2002, 2006, Filipczak i in. 2006, Phillips 2006, Lasota 2008), jak i na stronach internetowych (Zajac 2007 [online], Syga 2008 [online], Conifer cones & flowers 2009 [online], Bryant 2010 [online], Remsrola 2010 [online]). Niektóre pozycje przedstawiają je jako atrakcyjne ze względu na wcześnie obradzające i dekoracyjne szyszki (Zajac 2007 [online], Welche Koniferen... Living at Home 2000-2010 [online], Filipczak i in. 2006, Marosz 2006, Seneta, Dolatowski 2008, Syga 2008 [online]). Warto jednak byłoby odróżniać kwiaty od szyszek, tak jak ma to miejsce m. in. w bazie drzew Online-Datenbank für Bäume und Sträucher (2004-2010) i propagować również, a może przede wszystkim kwiaty, które są wyrażście zabarwione, a dzięki łagodnemu przechodzeniu w trakcie dojrzewania w zdrewniałe szyszki, czas ich pozostawania na gałązkach i ozdobności ulega znacznemu wydłużeniu.

Dotychczasowe pozycje dendrologiczne opisywały kwiaty głównie jako organy rozmnażania roślin iglastych, bez określania ich wartości estetycznej (Kostrakiewicz 1963, Białobok 1975, Przybylski 1977, Sękowski 1980, Rodkiewicz 1984, Bugała 2000, 2004, Seneta, Dolatowski 2008). Podawana w nich charakterystyka dotyczyła głównie drzew i krzewów, które mogą znaleźć zastosowanie w terenach zieleni. Drzewa takie,

rosnące często w zwarciu, wykształcały kwiaty na wysoko osadzonych gałęziach. Jako niewidoczne z pozycji człowieka nie mogły więc być one uznawane za dodatkową ozdobę. Dopiero wprowadzenie dużej ilości roślin iglastych do parków i ogrodów, spośród których pewna część wykazuje tendencję do wczesnego wydawania kwiatów, oraz pojedyncze nasadzenia drzew i krzewów w dobrze oświetlonych miejscach przyczyniły się do tego, że kwiaty zaczęły być wykształcane również w niższych partiach koron i zaczęły się stawać widoczne. Niebagatelną rolę pełni przy tym również wegetatywny sposób rozmnażania roślin iglastych, dzięki któremu znacznie wcześniej wchodziły one w okres kwitnienia (Szydło 2007, Seneta, Dolatowski 2008).

Przedstawiona w pracy estetyka kwiatów poddaje je analizie na płaszczyznach: artystycznej, estetycznej i nadestetycznej. Pierwsza z nich ze względu na to, że kwiaty są wytworem przyrody, nie była oceniana. Poddano tylko analizie ich cechy formalne: barwę, kształt i fakturę powierzchni. Percepcja tych cech ma znaczenie w obiektywnej ocenie ich jakości formalnej. Czysto estetyczna ocena kwiatów przeprowadzona z zastosowaniem metody SBE ukazuje je jako wartościowe i zachęca do częstszego stosowania wytwarzających widoczne kwiaty roślin iglastych. Szczególnie preferowane były wśród nich szyszeczkowate w kształcie kwiatostany żeńskie świerków i jodeł. Ich piękno docenione zostało nie tylko na tle innych kwiatów drzew i krzewów iglastych, ale również w porównaniu z kwiatami popularnych drzew i krzewów liściastych. Warto zaznaczyć, że wśród tych ostatnich niżej od wspomnianych wcześniej świerków i jodeł oceniane były m. in. powszechnie uznawane za ozdobne z kwiatów porzeczki: złota *Ribes aureum* i czerwona *R. sanguineum*. Oceniane najwyżżej żeńskie kwiatostany świerków i jodeł prezentowały przeważnie wyraziste i intensywne barwy: czerwone, karminowe, fioletowe. Są one zgodne z barwami uznawanymi za najbardziej atrakcyjne w badaniach z zakresu estetyki roślin przeprowadzonych przez Agnieszkę Jewdokimow i Piotra Mędrzyckiego (2007) [online].

Oddziaływanie nadestetyczne zostało przedstawione ogólnie, w odniesieniu do roślin iglastych. Ze względu na to, że wytwarzane przez nie kwiaty były dotychczas mało znane, nie znalazły odzwierciedlenia w wierzeniach i znaczeniach, jakie na przestrzeni wieków wiązano z drzewami iglastymi. Mieczysław Wallis (2004), który odróżniał w estetyce wartości estetyczne (formalne), od funkcji pozaestetycznych nazywanych pierwiastkami, twierdził, że „pierwiastki pozaestetyczne nie mogą ocalić dzieła, które jest pozbawione przymiotów estetycznych, ale mogą podnieść wartość dzieła, które posiada przymioty estetyczne, niezależnie od nich”. Pierwiastki pozaestetyczne zawierają wartości pozaestetyczne, które, gdy zostaną dostrzeżone zwiększają ogólną wartość estetyczną dzieła. Wartości te nie mają jednak możliwości samodzielnego istnienia i zawsze uzależnione są od wartości estetycznych (Stróżewski 1986). Wspominane więc wcześniej kwiaty roślin iglastych mogą uzupełniać niesiony przez drzewa przekaz symboliczny. Nabiera on szczególnej wyrazistości przy ich umiejscowieniu np. w zieleni sakralnej. Pojawiające się na rosnących wokół kościołów jodłach lub świerkach, widoczne i okazałe, skierowane ku górze kwiatostany żeńskie z powodzeniem mogą pełnić funkcje ozdobne, a jednocześnie nabierać nowego znaczenia i kierować myśli ludzi ku Bogu-Stwórcy. Tym samym, dzięki takiemu umiejscowieniu w wyraźny sposób podniesiona zostaje wartość estetyczna jego kwiatów.

Godnym zaznaczenia jest fakt, że zjawisko wzrastającego w społeczeństwie zainteresowania kwiatami, pojawia się pomimo tego, że do tej pory ich wartości dekoracyjne były pomijane, w związku z czym nie prowadzono hodowli tychże kwiatów mającej na celu uwydatnienie ich kształtów i barw lub zwiększenie liczebności występowania. Wszystkie cechy kwiatów decydujące o ich atrakcyjności pozostały więc naturalne.

Stosunkowo niewielkie dystanse widoczności kwiatów roślin iglastych, określone w badaniach terenowych wymagają jednak, by ich nasadzenia prowadzone były w starannie dobranych miejscach. Powinny być nimi stanowiska eksponowane, umożliwiające bliski kontakt z wyrastającymi na gałązkach kwiatami.

Doskonałym świadectwem wysokiej wartości kwiatów roślin iglastych wystawianym przez baczących obserwatorów przyrody, jest także duża ilość fotografii, które podkreślają ich piękno. Znaleźć je można zarówno w pozycjach książkowych (Eisenreich 1994, Buczacki 1999, Frazik-Adamczyk 2002), jak i na stronach internetowych (Online-Datenbank für Bäume und Sträucher 2004-2010, Syga 2008 [online], Conifer cones & flowers 2009 [online], Remsrola 2010 a, b, c [online], Bryant 2010 [online], Rybkova 2008 [online], The Gymnosperm Database 2009 [online] i wiele innych). Również autorzy nie poruszający w swoich opracowaniach kwestii wyglądu kwiatów pod względem estetycznym, zamieszczają przedstawiające je fotografie na okładkach książek lub na stronach rozpoczynających rozdziały (Bugala 2000, Frazik-Adamczyk 2002, Filipczak i in. 2006, Mojzisek 2006, Ważbińska i in. 2008). Kwiaty takie mogą też stanowić główny element w reklamie szkółki drzew i krzewów („Dendrofarma”, Szkółkarstwo 2010). Świadczy to o tym, że uznawane są za co najmniej zaciekawiające wytwory iglastych gałązek.

Ze względu na duże znaczenie kwitnących w widoczny sposób roślin iglastych warto więc pamiętać o walorach wytwarzanych przez nie kwiatów, a należące do nich drzewa i krzewy propagować w literaturze ogrodniczej. Zwiększenie znajomości ich kwiatów może bowiem przyczynić się do częstszego ich stosowania w terenach zieleni, w tym również w parkach, zieleni osiedlowej, czy ogródkach przydomowych, a to z kolei wzbogaci obraz polskich ogrodów o dodatkowe wiosenne elementy ozdobne.

6. Przykładowe możliwości zastosowania kwitnących drzew i krzewów iglastych w terenach zieleni

Drzewa i krzewy od dawna towarzyszą codziennemu życiu ludzi. Jedną z pełnionych przez nie funkcji jest funkcja ozdobna. Przedstawiona w pracy ocena estetyczna kwiatów roślin iglastych pozwala uznać również pewną ilość wytwarzających je roślin, za ozdobne w czasie kwitnienia. Jako takie rośliny te mogą być więc stosowane na terenie polskich parków i ogrodów. Wyrastające na nich w okresie wiosennym kwiaty, przede wszystkim ze względu na małe rozmiary, wymagają jednak niejednokrotnie uwidocznienia, które może być osiągnięte przez odpowiednie ich wyeksponowanie.

6.1. Drzewa i krzewy iglaste w założeniach ogrodowych

Początkowo w zakładanych przez człowieka ogrodach stosowane były głównie miejscowe gatunki liściaste. Znaczenie roślin iglastych było marginalne. Historię ich wprowadzania na teren Europy i wykorzystywania w ogrodach przedstawia w swoim opracowaniu Longin Majdecki (1978). W XVII i XVIII wieku jedynymi roślinami iglastymi stosowanymi w założeniach ogrodowych były cisy i jałowce, z których zakładano małe szpalery. Sosny pojawiały się tylko w zwierzyńcach. Pojedyncze gatunki obcego pochodzenia próbowano w tym czasie wprowadzać do angielskich ogrodów krajobrazowych. Dzięki temu w Europie pojawiły się: cedr libański, sosna wejmutka i choina kanadyjska. Inne drzewa i krzewy iglaste aż do połowy XIX wieku pozostały dla człowieka bardzo odległe, były roślinami gór, roślinami blisko boga. Taki ich obraz odnajdujemy m.in. u Caspara Davida Friedricha, który na swoich dziełach przedstawia odległe i niedostępne jodły porastające górę na której stoi krzyż (Cross in the Mountains (Tetschen Altar) 1808 Gemäldegalerie, Dresden; The Cross in the Mountains Museum Kunst Palast, Düsseldorf) (Rylke 2005). Na przełomie XVIII i XIX wieku na ziemi polskie trafia przejęty od Niemców zwyczaj ustawiania w domach przystrojonej bogato jodły. Bożonarodzeniowe drzewko staje się tym samym jedną z pierwszych roślin iglastych docierających bezpośrednio do ludzi, nie w ich sąsiedztwo ale do wnętrza domów (Smyk 2008 b [online]).

Wzrastające gwałtownie zapotrzebowanie na drewno i związane z tym masowe wycinanie lasów naturalnych spowodowały, że w XIX wieku rośliny iglaste stały się podstawowym materiałem stosowanym w monokulturach leśnych. Poprzez to zaczęły towarzyszyć człowiekowi funkcjonalnie.

Gwałtowny ilościowy i jakościowy wzrost dostępności iglastego materiału roślinnego nastąpił w XIX wieku. Zaczęto wówczas sprowadzać liczne obce gatunki z krajów zamorskich. Zakładano dla nich doświadczalne hodowle mające na celu sprawdzenie możliwości ich uprawy w danym kraju. Towarzyszyło temu również tworzenie nowych ozdobnych form odmianowych. Kolejnym krokiem było wprowadzanie sprawdzonych pod względem odporności i dobrze rosnących roślin do zieleni parkowej i ogrodowej. Tak też na początku XIX wieku do upraw w Europie trafiły: daglezia zielona, jałowiec chiński, sosna himalajska i świerk kaukaski, a w drugiej jego połowie tak-

że: jodła jednobarwna, żywotnik olbrzymi, świerk kłujący, cyprysik nutkajski, Lawsona i groszkowy, jodła kaukaska i świerk serbski (Majdecki 1978).

Z czasem sprowadzane z zagranicy rośliny iglaste zaczęły pełnić w ogrodach funkcję roślin ozdobnych. Tym samym z początkowo odległych i obcych mieszkańców gór stały się bliskimi towarzyszami codziennego życia człowieka. Ważnym atutem drzew i krzewów iglastych była zimotrwałość, która pozwalała im prezentować niezmiennie atrakcyjną postać przez cały rok. Istotne znaczenie miały też proste, geometryczne, „choinkowe” formy i jednolite powierzchnie bez zbędnych zdobień. Dzięki nim rośliny iglaste doskonale wpisywały się w wymogi nakładane przez panujący w architekturze modernizm. Dopiero trwający od połowy lat 50 XX wieku postmodernizm zaczął cenić pluralizm, złożoność i reprezentacyjność, na którą wpływ miał również wracający do łask ornament (Postmodernizm. Wikipedia [online]). W odpowiedzi na to z coraz większym zainteresowaniem ludzi spotykały się dodatkowe elementy pełniące funkcje ozdobne. Rosnące w ogrodach na eksponowanych, dobrze oświetlonych stanowiskach kilkunastoletnie drzewa iglaste zaczęły też zaskakiwać człowieka wydawanymi niespodziewanie kwiatami. Dzięki bliskości siedzib ludzkich kwiaty te, nieznane dotąd, coraz częściej mogą być dostrzegane i doceniane jako dodatkowe elementy ozdobne. Znacząco przyczyniają się do tego te gatunki, które zakwitają w młodym wieku, przy niewielkich jeszcze wysokościach, a ich kwiaty są okazałe i efektowne. Dzięki temu drzewa i krzewy iglaste mogą zyskiwać nowe znaczenie – roślin ozdobnych z kwiatów.

Drzewa i krzewy iglaste do dziś stanowią niezwykle ważny materiał roślinny. Raport o stanie lasów w Polsce z 2004 roku podaje, że porastają one aż 75,8 % powierzchni naszych lasów. W tym sosna z modrzewiem zajmuje 67,6 % powierzchni, jodła, świerk i daglezja: 8,2 %, a gatunki liściaste łącznie tylko 24,2 %. Do tak dużego udziału iglastych przyczynił się m.in. fakt ich preferowania przez przemysł drzewny, który poszukiwał zakładaniem wspominanych wcześniej monokultur. O dużej wartości drzew iglastych świadczą też podawane przez Halinę Szczepanowską (2007) tzw. „jednostkowe stawki opłat” na podstawie których naliczane są opłaty za konkretne usunięte drzewo. Przedstawione w opracowaniu gatunki iglaste oceniane są wysoko: aż 5 na 11 uwzględnionych rodzajów otrzymało najwyższą wartość 100. Dla porównania wśród 26 rodzajów drzew liściastych taką stawkę posiada tylko 3.

Na wysokim poziomie utrzymuje się także udział roślin iglastych w materiale roślinnym sklepów ogrodnich. Asortyment 7 poddanych analizie a dostępnych w Internecie szkółek oferujących zarówno gatunki iglaste jak i liściaste zawierał średnio 39 % roślin iglastych. W poszczególnych szkółkach wartości te stanowiły od 32 do 45 % (szkółki drzew i krzewów [online]).

Wyniki przeprowadzonych badań pozwalają stwierdzić, iż możliwość pełnienia przez kwiaty roślin iglastych funkcji ozdobnych jest przede wszystkim ściśle związana z ich widocznością. Człowiek zawsze odbiera otaczającą go rzeczywistość przyrodniczą w określony sposób. Docierające do jego umysłu doznania wzrokowe wraz z uzupełniającymi je wrażeniami, które odbierane są przez pozostałe zmysły, uruchamiają proces percepcji (Skalski 2007). Aktywność percepcyjna jest genetycznie przystosowana do postrzegania z pozycji stojącej lub w trakcie wolnego ruchu. Wtedy właśnie ogląd jest najpełniejszy, a liczba docierających informacji – największa (Krzymowska-

Kostrowicka 1997). W związku z tym, najważniejsze dla terenów zieleni są te drzewa i krzewy, które zakwitają przy niewielkich wysokościach, a wykształcane przez nie kwiaty są stosunkowo duże. Ważna jest również liczebność ich występowania – wraz z jej wzrostem tworzony przez kwiaty efekt staje się bardziej wyrazisty i łatwiejszy do dostrzeżenia. Kolejny istotny dla postrzegania czynnik stanowi barwa. W przeprowadzanych badaniach za najbardziej atrakcyjne uważane były kwiaty w kolorach intensywnych, wyrazistych i ciemnych. Kwiaty o barwach jasnych mogą być ozdobne w tych przypadkach, gdy są one czyste i silnie wyróżniają je na tle igliwia.

Jak wynika z przeprowadzonych badań estetyki kwiatów z wykorzystaniem metody SBE za najbardziej wartościowe pod tym względem uważane były szyszeczkowate w kształcie kwiatostany żeńskie, a wśród nich najwyższe oceny uzyskiwały kwiatostany świerków i jodeł. Warto zaznaczyć, że ich oceny pozostawały stosunkowo wysokie również w zestawieniu z kwiatami wybranych gatunków liściastych.

Rośliny iglaste spełniające wymienione wyżej warunki mają największe znaczenie ozdobne ze względu na kwiaty. Jako takie mogą więc znaleźć zastosowanie w parkach i ogrodach.

Okazuje się jednak, że drzewa i krzewy iglaste spoza opisanej wyżej grupy również mogą być interesujące w czasie kwitnienia. Stosunkowo dobrze w przeprowadzonych badaniach oceniano bowiem także rośliny o kwiatach drobnych, ale licznych i intensywnie wybarwionych. I one mogą więc spełniać rolę roślin ozdobnych ze względu na kwiaty. Wymagają jednak dobrego wyeksponowania, które pozwoli wydobyc je spośród ulistnienia.

Niezależnie od wielkości i liczebności występowania kwiaty roślin iglastych niejednokrotnie „wymagają (od obserwatora) aktywności, której głównym wyznacznikiem jest wizualne nastawienie do otoczenia, optyczna czujność” (Frydryczak 1998). Ich dostrzeżenie w każdym przypadku jest warunkiem pojawienia się zainteresowania postacią lub barwą, które może skutkować uznaniem ich za piękne. Wszelkie komponowane przez człowieka układy powinny być więc podporządkowane określonym warunkom patrzenia, ale także oświetlenia.

Warto pamiętać również, że efekt oddziaływania oglądanych roślin jest najciekawszy i zazwyczaj bardzo korzystny wówczas, gdy możliwy jest bezpośredni z nimi kontakt (Bartosiewicz 1998). Zgodnie z wynikami badań, dystanse widoczności kwiatów roślin iglastych pozostają niewielkie. W związku z tym zalecane jest ich sadzenie w bliskiej odległości od ścieżek i punktów obserwacyjnych. Również rośliny im towarzyszące nie powinny wyróżniać się znaczną ozdobnością i odwracać uwagi od okrywających się kwiatami iglastych gałęzi.

Ze względu na umiejscowienie kwiatów wśród roślin iglastych można wyróżnić:

- drzewa i krzewy iglaste, u których kwiaty są łatwo dostępne z bliska (w odległości od 0 do kilku metrów);
- drzewa i krzewy iglaste, u których kwiaty pojawiają się wprawdzie licznie i dzięki swym intensywnym barwom są dobrze widoczne, ale obserwować je można jedynie z większych odległości (do kilku lub kilkunastu metrów).

Stosowanie tychże roślin zawsze powinno więc uwzględniać powyższą specyfikę występowania kwiatów i związaną z tym widoczność. W pierwszym przypadku ważne wydaje się zapewnienie obserwatorom swobodnego dostępu do wyrastających na

gałązkach kwiatów. Tak kwitnące gatunki powinny być więc sadzone niedaleko chodników lub ścieżek. Jeżeli towarzyszą im inne rośliny, to należy je umiejscawiać w taki sposób, by nie ograniczały swobodnego dostępu do kwitnącego drzewa. W miarę możliwości drzewa i krzewy należy też sadzić tak, by mogły być oglądane od strony południowej (płd.-wsch. lub płd.-zach). Kwiaty oświetlone padającymi na nie promieniami słońca będą bowiem lepiej widoczne dla obserwatora. Ponadto jak wynika z badań terenowych, w dobrze nasłonecznionej części korony zazwyczaj występują one liczniej i są silniej wybarwione, co w znacznym stopniu przyczynia się do wzrostu ich atrakcyjności. Warto pamiętać również o tym, że duża ilość światła jest niezbędna do rozwinięcia pełnej krasy kwiatów prezentujących barwy jaskrawe i intensywne (Billington 2002).

W przypadku drzew u których kwiaty widoczne są z daleka zasady stosowania będą podobne. Tu również łatwiej jest dostrzec zmieniające się wraz z rozkwitaniem zabarwienie drzewa wtedy, gdy jest ono oświetlone promieniami słońca padającymi od strony obserwatora. Drzewa wysoko zakwitające powinny być również sadzone na wolnych przestrzeniach, by niczym nie przesłaniane swobodnie mogły koncentrować na sobie uwagę. Towarzyszące im inne gatunki wysokich drzew nie mogą stawać się punktami zainteresowania w czasie wykształcania kwiatów na iglastych gałązkach, ani też stanowić utrudnienia w ich oglądaniu. W dowolny sposób można natomiast wprowadzać towarzyszące im krzewy i niewysokie, stonowane kolorystycznie drzewa, które będą tworzyły wraz z nimi dolne części kompozycji.

Współczesna sztuka ogrodowa cechuje się znaczną dowolnością stosowania zarówno materiału roślinnego, jak i innych wykorzystywanych w kompozycjach elementów. Obok naturalnych składników przyrody nieożywionej, takich jak kamienie, piasek, drewno, czy kora swoje miejsce znaleźć tu mogą dodatki nietypowe: szklane, metalowe, włókiennicze, betonowe, i wiele innych. Składnikiem nowoczesnych wnętrz ogrodowych stają się dzisiaj nawet zdobiące dotąd nasze mieszkania lustra, które i tutaj mogą być wykorzystane do optycznego ich powiększenia. „Śmiałe i nieoczekiwane rozwiązania mogą stać się atrakcją każdego ogrodu” (Ogrody 2004). Ważny staje się uzyskany dzięki ich obecności efekt końcowy, który zawsze ma wywoływać określone wrażenie. W zależności od inwencji projektanta może być ono pozytywne, lub wręcz przeciwnie. Czasem chodzi o uzyskanie uczucia odprężenia, relaksu, radości, innym razem efekt ma być zadziwiający, zaskakujący, szokujący, niekiedy zupełnie nawet niepraktyczny i nie znajdujący żadnego uzasadnienia w życiu codziennym. Wszelkie nietypowe rozwiązania mogą też pomóc w eksponowaniu opisywanych kwiatów, a w tych przypadkach ich stosowanie wydaje się być jak najbardziej uzasadnione. We współczesnych ogrodach swoje miejsce znajdują więc także wszystkie, niekiedy bardzo różnorodne rośliny. Spotykamy tu bowiem zarówno szlachetne kwiaty hodowlane o wspaniałych, intensywnych barwach, przyjemnych zapachach, długim okresie kwitnienia, jak i drobne, niepozorne, czasem wręcz uważane za nieefektywne rośliny łąkowe. Odpowiednio zestawione z innymi, posadzone w dobrze dobranym i wyeksponowanym miejscu i one mogą ukazać ukryty wdzięk. Obok innych zastosowanie mogą tu więc znaleźć także atrakcyjne w wielu przypadkach kwiaty roślin iglastych.

Propozycje zastosowania kwitnących roślin iglastych w dalszej części pracy zostały przedstawione w odniesieniu do trzech warstw ich oddziaływania (zgodnie z opisywanym wcześniej podziałem wprowadzonym przez Stróżewskiego (1986)). Należą do nich: warstwa artystyczna, estetyczna i nadestetyczna.

6.2. Eksponowanie kwiatów roślin iglastych

Na płaszczyźnie artystycznej szczególna wartość opisywanych kwiatów wynika z ich budowy, wzajemnego ułożenia względem siebie poszczególnych elementów składowych i zyskiwanego dzięki temu efektu wizualnego, ich kształtów, barw i innych cech wyglądu zewnętrznego. Cechy te opisywane wcześniej (rozdz. 3) są możliwe do zaobserwowania jedynie w czasie bliskiego kontaktu z kwiatem. Przedstawione w propozycjach zastosowania rośliny iglaste nie zawsze muszą wydawać kwiaty, które w badaniach estetyki zyskiwały najwyższe noty. Interesujące pod względem kształtów i barw mogą być przecież również kwiaty drobne i jasno zabarwione, a warunkiem uznania za takie pozostaje ich odnalezienie na gałązkach. Ze względu na to, że w całej poddanej analizie grupie roślin iglastych występujących w terenach zieleni niewiele jest gatunków i odmian, które oferują łatwy do nich dostęp, ich bliska obserwacja wymaga często zastosowania dodatkowych udogodnień.

6.2.1. Podesty

Wśród uznanych za atrakcyjne ze względu na kwiaty roślin iglastych pewną grupę stanowią wysoko wyrastające drzewa, które w sprzyjających warunkach wykształcają wiosną duże ilości intensywnie wybarwionych kwiatów. Są wśród nich zarówno kwiatostany żeńskie, jak i kwiaty męskie, przy czym nawet przy licznych ich występowaniu i rozproszeniu po koronie drzewa, usytuowane są one często zbyt wysoko, by można je było swobodnie i dokładnie oglądać. Przykład takich drzew stanowią różne gatunki świerków *Picea*, daglezie zielona *Pseudotsuga menziesii*, czy też jodła kalifornijska *Abies concolor*. W takich przypadkach rozwiązaniem ułatwiającym dostęp do kwiatów mogą stać się ustawiane przy drzewach podesty. Ich zadaniem ma być dawanie możliwości wspięcie się do wysokości wykształcanych kwiatów w celu dokładnego ich obejrzenia. Tym samym pojawianie się kwiatów zostanie wyeksponowane i stanie się nie tylko wydarzeniem o znaczeniu estetycznym, ale również poznawczym. Już sam proces budowania przy drzewach drewnianych konstrukcji będzie działaniem przyciągającym uwagę przechodniów i wzbudzającym ich ciekawość. Podesty mogą stanowić dodatkową atrakcję ogrodową głównie dla dzieci i młodzieży. Te bowiem grupy zawsze chętnie korzystają z dawanych im możliwości wspinania się. Zalecane byłoby ustawianie konstrukcji przy tych drzewach, u których proces kwitnienia właśnie się rozpoczyna, a na gałązkach znajduje się duża ilość dobrze już widocznych pąków kwiatowych. Takie podesty mogą mieć postać stabilnych niewielkich podłóg, ze schodami umożliwiającymi wejście na nie, ustawianych tylko z jednej strony drzewa, w miejscu najobfitszego kwitnienia. Inny ich rodzaj mogą stanowić konstrukcje większe, ustawione naokoło drzewa na jednym poziomie lub nawet biegnące wokół niego spiralnie i dające możliwość wchodzenia na

coraz większe wysokości. Taki typ pozwala na bardziej dokładne zaznajomienie się z kwiatami znajdującymi się w różnych miejscach korony oraz na dostrzeżenie różnic np. w ich ubarwieniu wynikających m.in. ze wzrostu w różnych warunkach świetlnych. Podesty mogłyby pozostawać przy drzewach przez okres około 2 - 3 tygodni, w ciągu których kwiaty będą dobrze wybarwione i najbardziej atrakcyjne lub dłużej w przypadku licznie występujących kwiatostanów żeńskich, które dzięki temu na oczach obserwatorów mogłyby się przekształcać w szyszki.

6.2.2. Podświetlenie

Jak wynika z przeprowadzonych badań stałe miejsce w parkach i ogrodach powinny znaleźć zakwitające przy niskich wysokościach świerki i jodły. Wytwarzane przez nie kwiatostany żeńskie uznawane bowiem były za najbardziej atrakcyjne. Nietypowym sposobem na wyeksponowanie tychże kwiatostanów może stać się zastosowanie podświetlenia. Pozwoli ono wydobyć je z zapadającego zmroku i zobaczyć z całkiem innej strony. Kwiaty wybieranych do podświetlenia okazów powinny cechować wyraziste kształty i stosunkowo duże rozmiary. Warto tu zaznaczyć, że sposób widzenia roślin w godzinach wieczornych i nocnych znacznie różni się od dziennego. W półmroku w większości przypadków odbierany jest nie kolor, ale światło i cień. Widoczne są jedynie barwy bardzo jasne: białe i pastelowe, pozostałe gasną i znikają (Oleksyn 2007). Oświetlanie poszczególnych roślin ujawnia te ich cechy plastyczne, które w ciągu dnia pozostają niewidoczne (Bartosiewicz 1998). Pozwala również wyraźnie wyodrębnić spośród wszystkich innych te rośliny lub ich elementy składowe, które zostały do tego celu wybrane. Tak więc w przypadku wspomnianych gatunków najbardziej istotne będzie uwidocznienie wyciągających się ku górze, smukłych, pionowo sterczących, ciemnych sylwetek kwiatostanów. Mogą one dawać wrażenie tajemniczości, czy nawet budzić uczucie lęku i grozy, ale jednocześnie wyglądać niezwykle, zaciekawiająco i w godzinach nocnych również stanowić punkt zainteresowania. Wykorzystane do osiągnięcia takiego efektu źródło światła powinno być skierowane na roślinę od dołu i ustawione od strony obserwatora, tak by wydobywając roślinę z mroku nie dawało jednocześnie efektu oślepienia.

6.2.3. Wirtualne obrazy przestrzenne

Kolejnym sposobem ukazania walorów wynikających z budowy kwiatów drzew i krzewów iglastych oraz związanych z nią cech, może stać się tworzenie ich wirtualnych, przestrzennych portretów. Można je uzyskać na wzór Christy Sommerer i Laurenta Mignonneau (1993) [online], którzy na wystawie „The interactive Plant Growing” wykorzystując najnowsze techniki komputerowe pokazali 3-wymiarowe, ruchome obrazy wirtualnych roślin, z uwzględnieniem ich wzrostu i przemian w czasie. Całość powiązana była ze znajdującymi się tuż obok prawdziwymi roślinami, których dotykanie wpływało na wygląd i zmiany zachodzące w wyświetlanych obiektach nierzeczywistych. Fotografia przestrzenna daje możliwość dokładnego obejrzenia wyświetlanego przedmiotu, a tym samym pozwala go dobrze poznać. Dla widzów zaciekawiająca jest z pewnością sama forma przedstawienia. Podobne pokazy wir-

tualnych kwiatów roślin iglastych powinny być organizowane w specjalnie do tego celu wyznaczonych pomieszczeniach, zaciemnianych na czas ich trwania, co pozwala na uzyskanie najlepiej widocznego i wyraźnego obrazu. Istnieje tu duża dowolność w doborze i zestawianiu kwiatów. Można pokazywać zarówno wielką ich różnorodność pod względem kształtów, barw, czy wielkości, ukazywać tylko i wyłącznie kwiaty wykształcane przez jeden rodzaj roślin iglastych, np. świerki *Picea*, sosny *Pinus*, cyprysiki *Chamaecyparis*, czy jałowce *Juniperus*, przedstawiać kwiaty o podobnych barwach lub kształtach, i wiele innych. Zaletą takiego pokazu jest z pewnością również to, że wszystkie kwiaty mogą być oglądane jednocześnie i w tym samym miejscu. Pokazywane obiekty mogłyby być w pełni rozwinięte, lub też znajdować się w różnych fazach dojrzałości – od wyłonienia się z łusek pąkowych, aż do przekształcenia w dojrzałą szyszkę, co dawałoby dodatkową możliwość poznania całego procesu ich wzrostu i rozwoju. Wyświetlane obrazy mogłyby zarówno stale pokazywać jeden rodzaj kwiatów roślin iglastych, jak też zmieniać się co jakiś czas na inne. Utworzenie komputerowej bazy wirtualnych obiektów pozwoliłoby dodatkowo oglądać kwiaty przez dowolnie długi okres czasu, niezależnie od pory roku.

6.2.4. Lustra

Zgodnie z wynikami przeprowadzonych badań jedną z cech kwiatów roślin iglastych, które w znaczący sposób wpływają na ich odbiór jako elementów ozdobnych jest barwa. Wyrazisty kolor pozwala uznawać za atrakcyjne nie tylko kwiaty duże, ale również stosunkowo drobne. Dodatkowe wzmocnienie prezentowanego przez nie efektu barwnego w ogrodach można uzyskać stosując lustra. Dzięki nim nawet pojedynczy, niewielki, za to kwitnący w widoczny sposób okaz może stać się dominującą rośliną w tworzonej kompozycji. Wykorzystane w tym celu mogą być zarówno rośliny wykształcające kwiaty duże i dobrze widoczne, jak i bardzo drobne, za to mocno wybarwione. W momencie ich rozkwitania należy po obu stronach okazu ustawić pod pewnym kątem lustra. Powinny być one na tyle wysokie, by roślina w całości mogła być w nich dobrze widoczna. Lustra należy skierować w taki sposób, by z miejsca obserwacji (np. z określonego punktu biegnącej obok ścieżki), widać było zarówno kwitnącą roślinę, np. cyprysik Lawsona *Chamaecyparis lawsoniana* 'Wisseli', czy też świerk pospolity *Picea abies* 'Acrocona', jak i obydwie jej zwierciadlane odbicia. Dzięki nim pomnożona zostanie ilość znajdujących się na gałązkach kwiatów, a poprzez to znacząco wzmocniona ich barwa. Dla wspomnianego cyprysika Lawsona uzyskamy więc efekt różowej plamy powstałej z masy drobnych, ale stosunkowo gęsto osadzonych na gałązkach kwiatów. Taki częściowo iluzoryczny obraz w pierwszej kolejności będzie przyciągał wzrok, nawet wówczas, gdy obok pojawią się inne, również kwitnące rośliny. Istotny wydaje się tu również fakt, że u obecnych w ogrodzie roślin iglastych, które mogą zakwitnąć w widoczny sposób, możemy zastosować opisany wyżej zabieg dopiero wówczas, gdy kwiaty zaczną się ukazywać, bez konieczności daremnego nieraz na nie oczekiwania. Działanie powyższe nie należy bowiem do skomplikowanych, za to przynosi konkretne efekty w postaci dobrze wyeksponowanego momentu kwitnienia.

6.2.5. Portrety kwiatów

W ogrodach i parkach, które cechuje obecność większych ilości roślin iglastych zakwitających w widoczny sposób, kolejnym sposobem eksponowania kwiatów może stać się tworzenie ich portretów. Będą one miały za zadanie ukazanie wszystkich walorów prezentowanych przez kwiaty oraz zachęcenie do poszukiwania ich na iglastych gałązkach. W tym celu sporządzone wcześniej duże fotografie przedstawiające atrakcyjne pod względem kształtów i barw kwiaty, przypięte do dobrze widocznych tablic należałoby umieszczać przy zakwitających właśnie drzewach i krzewach w obrębie całego parku lub ogrodu. Ważne jest, by na wybranych do tego celu kwitnących okazach roślin iglastych kwiaty ukazywały się w takich miejscach, które pozwolą na ich dokładne obejrzenie. Dzięki temu zabiegowi kwitnienie zacznie być postrzegane jako pewnego rodzaju wydarzenie zwiększające atrakcyjność jednostki i aktywizujące przebywające na jej terenie osoby do odszukania także pozostałych kwitnących drzew. Działanie takie zaowocuje również zaznajomieniem się z kwiatami poszczególnych gatunków roślin iglastych, nawet wówczas, gdy same z siebie nie są na tyle dobrze widoczne, by mogły być dostrzeżone bez zastosowania specjalnych dodatkowych zabiegów. Zadaniem rozsianych po ogrodzie barwnych tablic byłoby zwracanie uwagi także tych osób, którym występujące tu rośliny są od dawna dobrze znane, a przez to sprawiają wrażenie statycznych i niezmiennych. Zaskakująca obecność fotografii może również spowodować, że to właśnie drzewa i krzewy iglaste staną się w okresie kwitnienia główną atrakcją ogrodu.

6.3. Zastosowania kwiatów roślin iglastych ze względu na prezentowaną przez nie urodę

W tej części za najważniejszy uważany jest estetyczny wygląd kwiatów roślin iglastych i całych okazów w okresie kwitnienia. W związku z tym w opisanych propozycjach zastosowań znajdują się te gatunki, których kwiaty w przeprowadzonych badaniach metodą SBE uznawane były za piękne. Zgodnie z przedstawionymi w części wstępnej pracy kryteriami wyboru najpiękniejszych gatunków ze względu na kwiaty, będą to również rośliny u których są one dobrze widoczne. Dzięki temu bez przeszkód możliwe jest bowiem podziwianie ich kształtów i barw, a także zmian, jakie może wywoływać ich pojawianie się na iglastych gałązkach. Zaproponowane możliwości zastosowań drzew i krzewów iglastych uzależnione zostały od ich wysokości.

6.3.1. Niskie, zakwitające rośliny iglaste

Jak wynika z badań terenowych rośliny iglaste zakwitające przy niskiej wysokości są niezwykle ważne dla parków i ogrodów ze względu na doskonałą widoczność pojawiających się kwiatów. Ich przykład stanowią mogą: kosodrzewina *Pinus mugo* i świerk pospolity *Picea abies* 'Acrocona'. Zgodnie z wynikami badań przeprowadzonych z wykorzystaniem metody SBE zarówno kwiatostany męskie sosen jak i kwiatostany żeńskie świerków oceniane były powyżej średniej, dzięki czemu uznawane są za wartościowe pod względem estetycznym.

Dowolność stosowania nisko zakwitających drzew i krzewów iglastych jest bardzo duża. Doskonale wyglądają one zarówno wtedy, gdy sadzone są pojedynczo, jak i w luźnych grupach czy szeregach, na eksponowanych, dobrze oświetlonych stanowiskach. Dla podkreślenia efektu dawanego przez kwiaty nie powinny być jednak zestawiane z innymi roślinami, które właśnie w okresie ich kwitnienia mocno przyciągają do siebie wzrok. Wskazane jest raczej nasadzanie samotne, lub ewentualnie wraz z niewysokimi bylinami, które nie będą ich zasłaniać, a barwne kwiaty wykształcą przed lub po kwitnieniu roślin iglastych. Przy takim zastosowaniu kwiaty pojawiające się na iglastych gałązkach będą najlepiej widoczne i najbardziej dekoracyjne. Wspomnianym wyżej krzewom towarzyszyć zatem mogą np. rosnące w kępach dzwonki: karpacki *Campanula carpatica*, lub Poszarskiego *Campanula poscharskyana*, u których subtelne i delikatne kwiaty pojawią się dopiero po zakończeniu kwitnienia roślin iglastych – w czerwcu, i stanowić będą barwny, zmieniający wygląd utworzonej kompozycji dodatek. W podobny sposób można zastosować rozchodnik okazały *Sedum spectabile*, który okryje się różowymi kwiatostanami dopiero w sierpniu i zachowa je nawet do października, czy też różne gatunki funkii, np. ozdobne z dwubarwnych liści *Hosta* 'Fortunei Aureomarginata' i *Hosta* 'Francee', u których bladofioletowe, delikatne, przypominające dzwonki kwiaty będą dodatkową ozdobą. Opisywane wyżej rośliny iglaste można zestawiać również z niewielkimi krzewami o stonowanej barwie ulistnienia, które urozmaicą kompozycję, a jednocześnie nie będą odciągały wzroku od sylwetek iglaków i ich kwiatów. W takiej roli sprawdzić się mogą np. żółtolistny berberys Thunberga *Berberis thunbergii* 'Aurea', podobna do niego kolorystycznie tawuła japońska *Spiraea japonica* 'Goldmound', która w okresie letnim dodatkowo wykształca bladoróżowe, płaskie kwiatostany, okrywający się wczesną wiosną czerwonymi kwiatami pigwowiec japoński *Chaenomeles japonica*, lub też nieco od niego wyższy pigwowiec pośredni *Chaenomeles superba*. Efektowne zimowe tło dla krzewów kosodrzewiny mogą z kolei utworzyć ze swoich czerwonych pędów sadzone w grupach derenie białe *Cornus alba* 'Sibirica'. Kosodrzewina może też zaciekawiająco wyglądać w towarzystwie jednolicie, ale i intensywnie wybarwionych krzewów, np. czerwonolistnych, poduchowatych berberysów Thunberga *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana'. Barwa liści będzie tu nawiązywać do pojawiających się kwiatostanów żeńskich i je podkreślać, lub też stanowić kontrastowe tło dla jasnych kwiatostanów męskich. Doskonałym rozwiązaniem wydaje się być nasadzanie niskich krzewów iglastych w pojemnikach, które umożliwią swobodne ich przemieszczanie i komponowanie. W taki sposób można by również wykorzystać opisywane wyżej rośliny. Zależnie od ich aktualnego stanu i wyglądu można je ukrywać, lub eksponować. W związku z tym właśnie w okresie zakwitania mogą być one wystawiane w dobrze widocznych miejscach na tarasach, balkonach lub deptakach, na których brak naturalnego środowiska glebowego uniemożliwia normalny rozwój i uzyskanie wartości dekoracyjnych innych roślin (Bartosiewicz 1998). Mają tam szansę stać się głównym elementem ozdobnym. Atrakcyjny wygląd kwitnących roślin iglastych pozwoli zarówno na eksponowanie pojedynczych okazów, jak i ustawianie np. po kilka w szeregach. Zbędne wydają się tu jakiegokolwiek dodatki. Główną i wystarczającą ozdobą gałązek będą przecież np. żółte, silnie kontrastujące z ciemną zielenią igieł kwiatostany męskie

kosodrzewiny, czy też czerwone, szyszeczkowate w kształcie kwiatostany świerka. Dodatkową zaletą uprawy pojemnikowej jest też fakt, że poszczególne okazy roślin można w zależności od ich wielkości umieszczać na dowolnych wysokościach, tak by pojawiające się kwiaty były najlepiej widoczne.

Ze względu na niewielkie rozmiary opisywanych roślin, a co się z tym wiąże także łatwy dostęp do pojawiających się kwiatów, można je stosować również w alpinariach, wykorzystywać do obsadzania schodów lub umieszczać na skarpach i zboczach. Przeprowadzone badania kwiatów roślin iglastych pozwalają stwierdzić, że w każdym przypadku powinny być one nasadzone na dobrze oświetlonych miejscach tuż przy ścieżkach lub chodnikach, i tak jak poprzednio w sąsiedztwie roślin, które nie będą dla nich konkurencją w czasie kwitnienia. Tło dla barwnych kwiatów mogą natomiast stanowić szare kamienie, spokojna zieleń trawnika albo też sadzona w jego zastępstwie, rozrastająca się tuż przy ziemi irga *Dammera Cotoneaster dammeri*. Na suchych i jałowych glebach krzewom kosodrzewiny towarzyszyć może również rozrastająca się nisko macierzanka piaskowa *Thymus serpyllum*, która na przełomie czerwca i lipca okryje się mnóstwem drobnych, liliowych kwiatów odciągając zarazem wzrok od opadających, przekwitniętych i już nieefektywnych kwiatów męskich.

6.3.2. Rośliny iglaste zakwitające w młodym wieku i przy niewielkiej wysokości

Wyniki przeprowadzonych badań pokazują, że ze względu na łatwość dostrzegania pojawiających się kwiatów duże znaczenie dla terenów zieleni mają także rośliny iglaste zakwitające przy niewielkich wysokościach. Za najważniejszy wśród nich gatunek uznana została jodła koreańska *Abies koreana*, a kwiatostany żeńskie jodeł otrzymywały w badaniach metodą SBE najwyższe oceny. Gatunek ten można spotkać w ogrodach przydomowych, w których sadzony często centralnie na trawniku stanowić ma główny element ozdobny. Doskonale nadaje się także do stosowania w kompozycjach z innymi roślinami, zarówno iglastymi, jak i liściastymi, czy z roślinami zielnymi. Towarzyszyć mu mogą np. niskie gatunki jałowców, czerwona jesienią irga pozioma *Cotoneaster horizontalis*, czy wytwarzające różnobarwne kwiaty odmiany pięciornika krzewiastego *Potentilla fruticosa*. Niezwykły efekt we wczesnym okresie wiosennym mogą dać z kolei sadzone w kępach tulipany *Tulipa* i szafirki *Muscari*. Utworzą one u stóp jodły barwne kobierce, które będą koncentrować na sobie uwagę. Ich kwitnienie powinno zakończyć się jednak przed rozwojem kwiatów na iglastych gałązkach, dzięki czemu to one właśnie w okresie późniejszym staną się główną ozdobą przyciągającą wzrok w szczytowe partie jodły.

Jako gatunek szczególnie ozdobny ze względu na kwiaty jodła ta może być stosowana także w miejscach publicznych, np. w parkach, czy na trawnikach przy różnego rodzaju instytucjach. Przy takich zastosowaniach z powodu dużego zainteresowania fioletowymi zazwyczaj, szyszeczkowatymi kwiatostanami często jest narażona na niszczenie, ale udostępnia je szerokiej publiczności.

Dobrym rozwiązaniem wydaje się być sadzenie wyżej wymienionego gatunku na tle innych, stonowanych kolorystycznie roślin, które nie będą stanowiły dla niego konkurencji wizualnej. Kwitnąca jodła jest bowiem na tyle atrakcyjna, że sama powinna stanowić główny punkt w tworzonych kompozycjach i zwracać na siebie uwagę wy-

twarzonymi kwiatami. W związku z tym odpowiednie dla niej tło może tworzyć np. zielony szpaler utworzony z żywotnika zachodniego *Thuja occidentalis*. Przy takim zastosowaniu wyrastające wiosną na gałązkach jodły barwne kwiatostany będą mogły bez przeszkód skupiać na sobie wzrok, a jednocześnie żywotniki stworzą osłonę od wiatrów i zapewnią odpowiednie warunki wzrostu i rozwoju. Wspomniany wyżej gatunek dobrze prezentować się będzie także na tle otwartej przestrzeni wypielęgnowanego trawnika, która uwidoczni i podkreśli jego cechy dekoracyjne związane z pokrojem, wyglądem igliwia czy pojawiającymi się na gałązkach kwiatami. Podobnie doskonałym sąsiedztwem może stać się gładka tafla wody odbijająca ubarwioną sterczącymi tu i ówdzie świeczkowatymi kształtami kwiatów iglastą sylwetkę. Niezwykły efekt dekoracyjny można osiągnąć również poprzez umiejscowienie tuż obok siebie kilku sztuk opisywanego gatunku. Posadzone na tle stonowanej zieleni innych roślin drzewiastych, w prostym lub półkolistym szeregu, mogą one wytwarzać zarówno kwiaty identycznie zabarwione jak i prezentować całą gamę barw. Takie zestawienie poszczególnych form może ukazać zarówno różnorodność w obrębie gatunku, jak i stanowić doskonały element poznawczy. Tu również, zgodnie z przeprowadzonymi badaniami, w niewielkiej odległości od drzew powinna przebiegać ścieżka umożliwiająca dokładne zapoznanie się z wytworzonymi na gałązkach kwiatostanami.

Kwiatostany żeńskie świerków w badaniu metodą SBE uznane zostały za jedne z najpiękniejszych. Ich nisko zakwitające gatunki: świerk serbski *Picea omorika* i biały *Picea glauca* również doskonale nadają się do tworzenia kompozycji, w których stanowić powinny element dominujący. Zawiązywane w górnych częściach korony kwiatostany żeńskie będą najlepiej widoczne w pierwszych latach wzrostu. Wtedy też warto je odpowiednio eksponować. W tym celu świerki można dowolnie zestawiać z niskimi roślinami iglastymi, np. jałowcem *Juniperus*, czy też z kwitnącymi krzewami: pięciornikiem *Potentilla*, mahonią *Mahonia*, tawułami *Spiraea*. Roślin towarzyszących nie powinno być jednak zbyt dużo, by nie ograniczać dostępu do pojawiających się kwiatów, a później również dojrzewających szyszek. Wyrastające okazy świerków, u których z powodu wysokości kwiaty nie będą już dobrze widoczne, pozostaną nadal atrakcyjne, tyle że ze względu na inne cechy, np. pokrój, czy charakterystyczne igły. Powyższe zestawienia kompozycyjne mogą być dowolnie stosowane w widocznych miejscach w parkach, ogrodach i zieleni osiedlowej.

Nowością w terenach zieleni mogłyby stać się również kwitnące sosny Banksa *Pinus banksiana*. W podręcznikach opisywane są one jako drzewa posiadające raczej niewielką wartość ozdobną, bez większego znaczenia dla terenów zieleni, chociaż w młodości mogą być uważane za oryginalne (Bugala 2000). Jednak osobniki rosnące na terenie Ogrodu Botanicznego w Lublinie to niewielkie, kilkumetrowe, nisko ugałęzione drzewa z zaokrąglonymi koronami. W okresie wiosennym ich gałązki całe pokrywają się dużą ilością kwiatostanów męskich, które z pewnej odległości nadają drzewom wyraźnie pomarańczową barwę. Obecne również na gałązkach kwiatostany żeńskie ze względu na małe rozmiary są trudne do dostrzeżenia, a ponadto tłumione przez liczne i większe od nich kwiatostany męskie. Na gałązkach cały czas oglądać można również charakterystyczne dla tego gatunku, bardzo mocno przytwierdzone, powykrzywiane, ale też dekoracyjne szyszki. Kwitnąca całość wygląda

niezwykle atrakcyjnie. Charakterystyczny kształt koron, niewielkie rozmiary i przy tym liczne kwiaty okazy te zawdzięczają również stanowisku na którym rosną – otwartemu i dobrze nasłonecznionemu. Sosny Banksa mogłyby być więc sadzone w terenach zieleni w podobnych miejscach, na trawnikach w parkach, czy osiedlach. Dodatkowym atutem tego gatunku, są bardzo skromne, pionierskie wręcz wymagania siedliskowe. Sosny Banksa sadzone w luźnych grupach na otwartych, nasłonecznionych przestrzeniach można byłoby zestawiać z niskimi, kwitnącymi krzewami, np. z żarowcami czy szczodrzeńcami *Cytisus*. Powinny być one posadzone w pewnej odległości od sosen, tak by nie utrudniać im wzrostu. Okryte żółtymi kwiatami krzewy na przełomie maja i czerwca staną się elementem dodatkowo przyciągającym wzrok przechodniów i zwracającym uwagę na sylwetki drzew.

6.3.3. Wysokie drzewa iglaste o ozdobnych kwiatach

Obserwacje prowadzone w trakcie badań terenowych dowodzą, że również wysoko wyrastające, a przy tym obficie zakwitające drzewa iglaste warto eksponować w terenach zieleni. Na uwagę zasługują m.in. takie gatunki jak: modrzew europejski *Larix decidua* i dagleżja zielona *Pseudotsuga menziesii*. Warunkiem ich dobrego wyglądu i obfitego kwitnienia jest dostateczna ilość słońca. Pojawiające się kwiaty nie należą tu do rzadkości. Dodatkową zaletą jest również to, że często osadzone są na niskich gałązkach a przez to łatwo dostępne. Wskazane jest, by nasadzenia powyższych gatunków znajdowały się możliwie blisko chodników, lub ścieżek – tak, by rozpościerające się konary znajdowały się w odległości nie dalszej niż 2 - 3 metrów od obserwujących je przechodniów. Wówczas wyrastające na nich kwiaty będą miały szansę zostać dostrzeżone i tym samym zaistnieć jako ich dodatkowe elementy ozdobne.

Nie można tutaj zapomnieć również o drzewach obficie zakwitających na dużych wysokościach, w częściach wierzchołkowych korony. Wzrost liczebności kwiatów przyczynia się bowiem do wzrostu widoczności spowodowanych przez nie zmian w zabarwieniu drzew, dzięki czemu stają się one dekoracyjne, mimo, że kwiaty z bliska są często niedostępne. Zjawisko obfitego kwitnienia obserwować można u świerka pospolitego *Picea abies* i świerka kłującego *Picea pungens*. Drzewa te powinny być sadzone w odległości kilku do kilkunastu metrów od dróg i ścieżek, a przy tym nie przestaniane innymi wysokimi roślinami drzewiastymi, by z daleka były widoczne zarówno ich charakterystyczne sylwetki, jak i wybarwiające się kwiatami górne partie koron.

Szczególnie duże możliwości wykorzystywania w miejskich terenach zieleni dają sosny *Pinus*. Wiąże się to głównie z ich niewielkimi wymaganiami siedliskowymi. Warto też przypomnieć, że wykształcane przez nie kwiatostany męskie uzyskiwały w badaniu znaczenia estetycznego dobre oceny. Należące tu gatunki, np. sosna czarna *Pinus nigra*, żółta *Pinus ponderosa*, smółowa *Pinus rigida* mogą być stosowane przy frontowych stronach budynków, na trawnikach, przy ulicach, chodnikach, na osiedlach, a także w parkach i ogrodach. Powinny być przy tym sadzone na przestronnych i dobrze oświetlonych miejscach, pojedynczo lub w luźnych grupach. Najważniejsze ze względu na pojawiające się kwiaty będą ich młode i niezbyt wysokie jeszcze oka-

zy (do około 4-5 metrów). Same w sobie są one bardzo efektowne. Ich dolne gałęzie zwieszają się tuż nad trawnikami lub opierają o nie, dzięki czemu sosny wyglądają tak, jakby się na nich wygodnie rozsiadły i poukładały wokół falbany swych strojnych sukien. Wyrastające na takich okazach intensywnie wybarwione kwiaty męskie, zebrane w kłosowate i często gwiazdowate w kształcie kwiatostany będą stanowić ich dodatkową, niezaprzeczalną i wyjątkową w postaci ozdobę. Drzewa już wyrastające, u których kwiaty zaczynają się pojawiać wysoko, poza zasięgiem ludzkiego wzroku, można (poprzez dosadzanie) komponować z innymi gatunkami. W wyniku tego (tak, jak przy wspomnianych wcześniej świerkach) pomimo, iż zatrze się efekt uzyskiwany wcześniej dzięki kwiatom, to utworzone kompozycje nadal będą stanowiły ozdobę parków i ogrodów.

6.4. Zastosowania kwiatów roślin iglastych ze względu na niesiony przez nie przekaz

Znaczenie, jakie na przestrzeni wieków wiązane było z drzewami iglastymi szczególnie mocno odnosiło się do sfer wyższych. Niejednokrotnie drzewa te spełniały funkcję Drzewa Kosmicznego i zgodnie z wierzeniami posiadały moc łączenia świata ludzi żywych ze światem duchów podziemnych i światem boskim.

Potężne rozmiary osiągnęte przez nie w dojrzałym wieku, jak również wykształcane strzeliste sylwetki, powodowały, że tworzący się wokół nich nastrój odbierany był jako uroczysty, podniosły i modlitewny, ułatwiający ludziom oderwanie się od spraw powszednich i zwrócenie ku boskim. Odczucia te mają szczególną wagę w zieleni sakralnej. Wprowadzane w nią jodły *Abies* i świerki *Picea*, poza walorami estetycznymi, które spełniane są tu tak jak w każdym innym miejscu, pełnią więc również funkcje symboliczne. Nie bez znaczenia pozostaje ich zimozieloność, która nawiązuje do wiecznie zielonego Drzewa Życia. W otoczenie kościołów mogą być wprowadzane również drzewa iglaste wytwarzające widoczne kwiaty. Ich obecność jest zawsze wyrazistym symbolem życia, płodności, pozwala dostrzec ich zmienność, a zarazem przypomina o cykliczności świata i daje nadzieję na przyszłe życie. Pojawiające się na gałązkach szyszeczkowate kwiatostany żeńskie szczególnie w tych miejscach sprawiają wrażenie dostojnych i dodają drzewom uroczystego wyglądu. Przy kościołach można więc sadzić np.: jodłę koreańską *Abies koreana*, czy świerk serbski *Picea omorika*. Ich stosunkowo duże kwiatostany wyciągają się pionowo ku górze, a w przypadku wspomnianego świerka podkreślają dodatkowo jego wąską, strzelistą sylwetkę. Prowokują przy tym podnoszenie głowy i kierują myśli ludzi ku niebu. Kwiatostany te są zazwyczaj fioletowe, co zgodnie z symboliką oznacza szlachetność, władzę ale też uduchowienie (Barwa fioletowa. Wikipedia [online]). Szczególnie ta ostatnia cecha w połączeniu ze wspomnianym znaczeniem drzew iglastych i ich kwiatów wydaje się być w zieleni sakralnej niezwykle wymowna.

Opisywane wyżej znaczenie zimozielonych jodeł i świerków oraz pojawiających się na nich kwiatów powoduje, że jako takie mogą się one stawać również składnikiem roślinności cmentarnej. Oprócz nich na cmentarzach zwyczajowo sadzone są także inne gatunki iglaste, np. jałowce *Juniperus* i cisy *Taxus*. Jednakże ze względu na sta-

bą widoczność wykształcanych przez nie kwiatów ich znaczenie pod tym względem pozostaje znikome.

7. Kwiaty roślin iglastych, ich estetyka i znaczenie w architekturze krajobrazu

Wśród kwiatów występujących u roślin iglastych można znaleźć takie, które dzięki prezentowanym przez siebie cechom mogą pełnić również funkcje ozdobne. W wielu przypadkach wymagają one odszukania na gałązkach, które dopiero wówczas skutkuje uznaniem ich piękna. Są wśród nich jednak i kwiaty dobrze widoczne. Ich występowanie na gałązkach znacząco podnosi walory dekoracyjne drzew i krzewów. Niejednokrotnie dzięki masowemu zakwitaniu zyskują one na pewien czas zupełnie nową postać. Jako takie w wielu przypadkach mogą więc znaleźć zastosowanie w architekturze krajobrazu.

Kwiaty drzew i krzewów iglastych są obecne w bliskim otoczeniu człowieka od niedawna. Stąd też ich nieznajomość i zdziwienie jakie wywołują często u odkrywających je nagle osób. Niewielu jest też autorów, którzy tak jak Adam Marosz (2006 a, 2006 b) opisują ich kwiaty w aspekcie ich piękna. Powodem tego jest stopniowe przechodzenie i związana z tym zmiana znaczenia drzew iglastych: od odległych człowiekowi drzew gór (Rylke 2005) do bliskich, traktowanych emocjonalnie drzew z ogrodu. U tych pierwszych możliwa była tylko znajomość pokroju i barwy. Te drugie pozwoliły na znacznie bardziej dokładne zaznajomienie się ze szczegółami budowy tworzących je elementów. Gwałtowny wzrost ilości roślin iglastych w terenach zieleni miał miejsce w XIX wieku (Majdecki 1978). Był to również wzrost różnorodności wprowadzanych do ogrodów gatunków i odmian, nie stosowanych dotychczas. Sadzono je głównie dla prezentowanych pokrojów i zabarwienia. Po latach okazało się, że te bacznie teraz obserwowane rośliny mogą również wydawać ozdobne kwiaty.

Kwiaty drzew i krzewów iglastych nie były dotychczas hodowane w celu uwydatnienia ich piękna. Prezentowane przez nie kształty, barwy, a także ich wielkości są naturalne. Wśród licznych form odmianowych roślin iglastych bardzo niewiele jest takich, które wprowadza się do ogrodów właśnie ze względu na pojawiający się wiosną efekt kwiatowy. Autorzy opracowań na ich temat: Filipczak i in. (2006), Bloom (2002), czy Zajac (2010) opisują je jednak jako ozdobne i dzięki kwiatom zaliczają do ogrodowych ciekawostek.

Wydawać by się mogło, że estetyczne znaczenie kwitnienia roślin iglastych pomniejszane jest wiosennym terminem zakwitania. W tym samym bowiem czasie kwiaty pojawiają się również u większości spotykanych w terenach zieleni drzew i krzewów liściastych, a oferowane przez nie bogactwo barw, kształtów i zapachów może całkowicie pochłaniać naszą uwagę i uniemożliwiać odbiór innych bodźców. Znużenie szarością zimowego krajobrazu powoduje jednak niecierpliwe oczekiwanie na wszelkie zmiany niesione przez nadchodzącą wiosnę i jest zarazem przyczyną pewnego rodzaju otwartości i szczególnego wyczulenia zmysłów na wszelkie pojawiające się w przyrodzie nowości. Niezwykle intensywnie chłoniemy więc wszystko to, co wiosna ze sobą niesie. Każdy rozwijający się liść i rozkwitający kwiat staje się źródłem nowych doznań. W tym okresie na znaczeniu zyskują też kwiaty najwcześniej się pojawiające. Początkowo jest ich jeszcze niewiele, dzięki czemu z łatwością dostrzegamy również te, które wyrastają na iglastych gałązkach, nawet, jeśli ich rozmiary są niewielkie, a barwy niezbyt jaskrawe. Na początku z szarego jeszcze, pozimowego tła zaczynają wyodrębniać się zakwitające cisy *Taxus*, jałowce *Juniperus*, żywotniki *Thuja* i cyprysiki

Chamaecyparis. I choć ich kwiaty są bardzo subtelne i delikatne, to swoją obecnością ożywiają iglaste gatunki i pozwalają wyraźnie odczuć nadchodzące zmiany. Kwiatom tym towarzyszy jeszcze niewiele zakwitających drzew i krzewów liściastych. Należą do nich np. dereń jadalny *Cornus mas* i wrzosiec czerwony *Erica carnea*.

Około połowy kwietnia w przyrodzie następują już wyraźne zmiany. Na szarym tle uśpionych jeszcze w większości gatunków liściastych zaczynają się gdzieś pojawiać intensywne, barwne plamy zakwitających forsycji *Forsythia*, magnolii *Magnolia* i gatunków z rodzaju *Prunus*. Mocno, wręcz agresywnie zielona staje się trawa. Na ten czas przypada też rozwój modrzewi *Larix*, a pojawiające się na ich nagich jeszcze gałązkach stosunkowo duże, mocno wybarwione i liczne kwiatostany żeńskie są wówczas doskonale widoczne.

Pod koniec kwietnia/na początku maja przyroda nagle wybucha licznymi barwami. Głównie wówczas ma miejsce niezwykle intensywny rozwój wielu drzew i krzewów liściastych. Wyrastają soczyście zielone liście, a liczne gatunki wytwarzają też barwne kwiaty. Kwitnie m.in. migdałek trójklapowy *Prunus triloba*, porzeczka krwista *Ribes sanguineum*, klon pospolity *Acer platanoides*, kasztanowiec biały *Aesculum hippocastanum*, lilak pospolity *Syringa vulgaris*, kalina koralowa *Viburnum opulus* i koreańska *Viburnum carlesii*, a w niedługim czasie grona żółtych kwiatów zawisną na gałązkach złotokapu pospolitego *Laburnum anagyroides*. Pojawiające się kwiaty roślin iglastych, aby miały szansę zaistnieć jako ozdobne, muszą wyróżniać się więc większymi rozmiarami i bardziej intensywnymi barwami. Wygląda jednak na to, że dostosowały się do panujących wokół warunków. Na takim kolorowym tle pojawiają się bowiem kwiaty duże, liczne i mocno wybarwione wykształcane przez jodły *Abies*, świerki *Picea* i sosny *Pinus*. W wielu przypadkach są one doskonale widoczne i ozdobne w podobnym stopniu jak kwiaty roślin liściastych.

Estetyczna ocena kwiatów drzew i krzewów iglastych w pracy została przeprowadzona w oparciu o zaproponowaną przez Stróżewskiego ocenę dzieła sztuki w aspekcie aksjologicznym (1986). Zastosowano ją tutaj zgodnie z opinią samego autora, według której również „poza terenem sztuki doskonałość wykonania jakiegoś przedmiotu bywa źródłem estetycznych przeżyć”. Dzieło sztuki zostało więc zastąpione dziełem przyrody, jakim są kwiaty. Kwiaty te oceniane były w odniesieniu do trzech, wyróżnianych przez Stróżewskiego płaszczyzn oddziaływania. Płaszczyzna artystyczna dotyczyła budowy kwiatów roślin iglastych. Złożyły się nań wszystkie te cechy, które decydują o specyficznej ich postaci i tworzą uporządkowaną całość, m.in. opisane w pracy wielkości kwiatów, barwy, kształty, czy też sposób ułożenia tworzących je drobnych elementów składowych.

Drugą płaszczyznę stanowią wartości estetyczne, czyli uroda kwiatów. Została ona oceniona przez grupę obserwatorów z wykorzystaniem metody SBE. Otrzymane w jej wyniku dane pozwoliły wyodrębnić te rodzaje kwiatów, które uważane były za najpiękniejsze, jak również te, które oceniane były najgorzej. Dzięki temu możliwe stało się również wyróżnienie tych cech kwiatów roślin iglastych, które w sposób decydujący podnoszą ich atrakcyjność.

Składające się na trzecią z wyróżnianych płaszczyzn wartości nadestetyczne, jak twierdził Stróżewski (1986) „wymagają szczególnego nastawienia odbiorczego, by móc ich doświadczyć”. Jako wartości transcendentne są odczuciami wywoływa-

nymi przez przeżycia estetyczne, powstające tu w kontakcie z kwitnącymi drzewami iglastymi. Znaczenie drzew dla człowieka było ważne od początków jego historii i ewoluowało wraz ze zmianą ich pozycji i zastosowań. Jak wspomniano już wcześniej drzewa iglaste początkowo były odległe człowiekowi, były drzewami boskimi, drzewami, których dostojność i powaga stwarzały nastrój świętości. Później przez etap drzew funkcjonalnych, dostarczających drewna trafiły do zieleni ozdobnej. Oswojone i potraktowane emocjonalnie dziś stanowią nieodłączny element ogrodów. Ich wysokie, smukłe sylwetki nadal kierują myśli ludzi ku sferom wyższym, ku Bogu. Jako drzewa kwitnące mogą potęgować wspomniane odczucia, ale też zyskiwać nowe znaczenie i stawać się np. kolejnym radosnym symbolem wiosny i budzącego się życia.

Analiza wyglądu kwiatów roślin iglastych pokazuje, że cechami w istotny sposób wpływającymi na ich atrakcyjność są: barwy, wielkości i liczebność występowania. Wielkości i barwy zostały uznane za decydujące o atrakcyjności kwiatów. Cechy te znacząco wpływają także na ich widoczność. Dzięki nim kwiaty mogą się stawać rodzajem wizualnego bodźca, który rozbudza zainteresowanie i silnie przyciąga wzrok. W związku z tym największe znaczenie estetyczne zyskują rośliny o kwiatach stosunkowo dużych, jaskrawo wybarwionych i licznie występujących. Nie sposób tu pominąć jednak również miejsca usytuowania. Kwiaty mają bowiem szansę zostać dostrzeżone i uznane za elementy wartościowe tylko wtedy, gdy znajdują się w polu widzenia człowieka. Najpiękniej nawet kwitnące drzewa nie będą miały żadnego znaczenia, jeżeli ich kwiaty pojawią się wysoko w koronach, pozostaną otulone gałązkami i niewidoczne.

Biorąc pod uwagę wymienione wyżej cechy kwiaty drzew i krzewów iglastych występujących na terenie Polski pod względem estetycznym można podzielić na trzy grupy:

1. Rośliny o pierwszorzędnych walorach ozdobnych - pojawianie się dużych, dobrze widocznych i intensywnie wybarwionych kwiatów można tu uznać niemal za pewnik, z czego wynika ich duża wartość. To one właśnie powinny być stosowane w terenach zielni specjalnie dla kwiatów.
2. Rośliny, u których kwiaty stanowią ważną, ale dodatkową ozdobę. Wyróżniają się one również atrakcyjnymi kształtami i intensywnymi barwami, ale ich zakwitanie we wczesnym wieku i na niskich gałązkach nie jest łatwo przewidywalne. Powinny być więc stosowane głównie ze względu na inne cechy, np. barwę igliwia, czy charakterystyczne pokroje. Wyrastające na gałązkach kwiaty zawsze będą tu stanowić atrakcyjny dodatek.
3. Rośliny u których kwiaty nie przyczyniają się do wzrostu atrakcyjności. Wiąże się to głównie z ich drobnymi rozmiarami, oraz mało intensywnymi barwami.

Dla pokazania aspektu kwitnienia w terenach zieleni najważniejsze są więc gatunki i odmiany reprezentujące dwie pierwsze grupy. Liczne należące tu rośliny, posadzone na odpowiednio dobranych stanowiskach mają szansę ukazać pełną krasę wykształcanych kwiatów. Wśród nich będą takie, które przyciągną do siebie uwagę obserwatorów samymi tylko kształtami lub barwami. Ze względu na dużą ich ozdobność, jak również nieznaną im postaci i rzadkość występowania mogą się one stawać głównymi punktami zainteresowania w parkach i ogrodach, także wówczas,

gdy w ich towarzystwie wystąpią inne ozdobne z kwiatów, często sadzone i przez to dobrze znane rośliny. Wiele drzew i krzewów iglastych o ozdobnych kwiatach wymagać może jednak zastosowania pewnych zabiegów, które ułatwią, a niekiedy nawet umożliwią ich dostrzeżenie. Dzięki temu również te gatunki mogą w okresie kwitnienia stać się niezwykle ważnymi elementami zieleni parkowej i z uważanych powszechnie za stałe przekształcić się na pewien okres czasu w rośliny zgoła odmienne, które na nowo wymagają odkrycia i zaznajomienia się ze wszystkimi wykształcanymi na gałązkach elementami. Występujące na nich barwne kwiaty poprzez wprowadzaną zmienność stają się oznaką tętniącego w nich życia i pozwalają nam sobie to uświadomić. Także zastosowane w celu ukazania kwiatów różnorodne dodatkowe elementy swoją obecnością wprowadzają pewne urozmaicenie w zieleni parkową. Zwracając uwagę na rozkwitanie drzew i krzewów, mogą również w nowym świetle ukazywać ich od dawna dobrze znane sylwetki, czy ulistnienie. Zakwitające w widoczny sposób rośliny iglaste z pewnością zasługują na większe zainteresowanie. Warto o nich pamiętać w okresie wiosennym, odnajdywać w zieleni parków i ogrodów, a także eksponować po to, by obecne na nich kwiaty mogły w pełni ukazać swoje piękno.

8. Wnioski

Prowadzone w terenie badania kwiatów i kwitnących okazów roślin iglastych pozwalają stwierdzić, że:

1. Wśród drzew i krzewów iglastych licznie wprowadzanych w ciągu ostatnich lat do lubelskich terenów zieleni znajdują się gatunki, które mają zdolność wydawania kwiatów w młodym wieku i przy niskich wysokościach, dzięki czemu są one dobrze widoczne.
2. W przeanalizowanej grupie roślin iglastych znalazły się zarówno takie, które wytwarzały duże ilości łatwo dostępnych i uznawanych za dekoracyjne kwiatów, jak i takie, u których kwiaty pozostawały niewidoczne lub uznawane były za mało wartościowe pod względem estetycznym. Można więc wśród roślin iglastych wyodrębnić grupę drzew i krzewów, które w okresie kwitnienia są ozdobne ze względu na kwiaty, ale nie wszystkie mogą tę funkcję pełnić. W związku z tym do parków i ogrodów jako rośliny efektowne w czasie kwitnienia mogą być wprowadzane jedynie wybrane gatunki i odmiany.
3. Kwiaty gatunków iglastych są najlepiej widoczne na roślinach rosnących samotnie lub w towarzystwie drzew i krzewów tworzących stonowane tło. Ekspozowaniu widoczności tychże kwiatów nie sprzyja sąsiedztwo roślin wykształcających duże kwiaty w wyrazistych barwach, które silnie przyciągają do siebie uwagę obserwatorów. Przy wprowadzaniu drzew i krzewów iglastych wykształcających widoczne kwiaty w tereny zieleni, należy więc ze szczególną starannością dobierać miejsca, zarówno pod kątem warunków świetlnych zwiększających możliwość wczesnego i obfitego wykształcania kwiatów, jak i ze względu na wygląd gatunków im towarzyszących.
4. Widoczność kwiatów roślin iglastych warunkuje ich dostrzeżenie przez obserwatora oraz możliwość oceny wyglądu estetycznego zarówno pojedynczych kwiatów, jak i kwitnących okazów, a w konsekwencji również uznanie niektórych z nich za wartościowe pod tym względem i godne wprowadzenia w zwiększonej ilości do parków i ogrodów. Ważne i pożądane są również te cechy kwiatów, których obecność znacząco podnosi możliwości ich dostrzeżenia.
5. Do czynników zwiększających widoczność kwiatów należą: wielkości, barwy i liczebność występowania. Widoczność jest tym lepsza, im większe rozmiarowo są kwiaty i im ciemniejsze są ich barwy. Najlepiej widać na drzewach kwiaty w intensywnych kolorach czerwonych, karminowych, fioletowych, znacznie słabiej zaś kwiaty jasne, o kolorach mało wyrazistych. Wzrost liczebności występowania kwiatów zwiększa zaś widoczność zmiany w odcieniu zabarwienia kwitnących okazów. Rośliny iglaste, których kwiaty prezentowały wymienione wyżej cechy uznawane były za najbardziej ozdobne w okresie kwitnienia, dzięki czemu mogą uatrakcyjnić wygląd wiosennych parków i ogrodów. Wspomniane wyżej barwy są również w okresie wiosennym szczególnie preferowane w terenach zieleni, uzupełniają bowiem gamę kolorystyczną bogatą w odcienie pastelowe: białe, różowe i żółte.
6. Kwiaty wielu gatunków roślin iglastych wymagają specjalnych zabiegów ekspozowania mających na celu wydobyć ich z gąszczu zielonych igieł, a przez to ich uwidocznienie. Niektóre drzewa i krzewy iglaste mogą dzięki ich zastosowaniu sta-

wać się w okresie wiosennym roślinami szczególnie interesującymi właśnie przez wzgląd na występujące kwitnienie.

7. Największe rozmiary wśród poddanych badaniom kwiatów roślin iglastych osiągają kwiatostany żeńskie jodeł *Abies*, świerków *Picea*, daglezi *Pseudotsuga*, modrzewi *Larix*, oraz kwiatostany męskie sosen *Pinus*, dzięki temu w wielu przypadkach pełnią znaczącą rolę dekoracyjną. Najmniejsze rozmiary mają kwiatostany żeńskie jałowców *Juniperus*, cyprysików *Chamaecyparis*, kwiaty żeńskie cisa *Taxus*, kwiaty męskie żywotników *Thuja* i jałowców *Juniperus*, a ze względu na to są często trudne do dostrzeżenia i mają niewielki wpływ na zmianę wyglądu drzew i krzewów w czasie kwitnienia.

8. Znacznie większa liczebność występowania obserwowana była w przypadku kwiatów męskich, często niewielkich rozmiarowo i dotyczyła m.in. jałowców *Juniperus*, cyprysików *Chamaecyparis*, żywotników *Thuja*, cisów *Taxus*, ale też świerków *Picea* i jodeł *Abies*. W tych przypadkach, gdy połączona była z mocnym i czystym wybarwieniem kwiatów przyczyniała się do pojawiania się delikatnej zmiany odcienia kwitnących drzew lub krzewów. Kwiaty osiągające większe rozmiary, np. kwiatostany żeńskie świerków *Picea* i jodeł *Abies* występowały zazwyczaj mniej licznie, za to były łatwiejsze do obserwowania jako pojedyncze, często również ozdobne wytwory gałązek.

9. Najcenniejsze pod względem estetycznym są stosunkowo duże, intensywnie wybarwione i złożone pod względem budowy kwiatostany żeńskie świerków *Picea*, jodeł *Abies*, modrzewi *Larix* oraz kwiatostany męskie sosen *Pinus*. Dzięki temu wytwarzające je gatunki mają największe znaczenie ozdobne w czasie kwitnienia. Znacznie mniej atrakcyjne są kwiaty drobne o jasnych, przytłumionych barwach i prostej budowie, takie jak kwiaty męskie cisów *Taxus* i jałowców *Juniperus* oraz kwiatostany żeńskie jodeł *Abies*.

10. Kwitnienie objętych badaniami roślin iglastych trwało od marca do końca maja, przy czym jego szczyt przypadał na początek maja. Jest to więc najlepszy okres do odszukiwania kwiatów na drzewach w celach poznawczych.

11. Długość okresu kwitnienia roślin iglastych wynosi od 1,5 do 3 tygodni, przy czym kwiatostany żeńskie wielu gatunków po jego zakończeniu łagodnie przeobrażają się w zdrewniałe szyszki. Okres, w którym są widoczne na gałązkach jest więc znacznie dłuższy, niż w przypadku drzew i krzewów liściastych, dzięki czemu stanowią one długotrwałą ozdobę drzew w parkach i ogrodach.

12. Dystanse widoczności kwiatów roślin iglastych są niewielkie i wynoszą od 0 do 2-3 m, rzadko więcej. W związku z tym wcześniej zakwitające drzewa i krzewy, aby udostępnić wytwarzane kwiaty obserwatorom, powinny być sadzone w bliskiej odległości od dróg, chodników, ścieżek i innych punktów obserwacyjnych.

13. Prowadzone obserwacje kwitnienia drzew i krzewów iglastych pozwoliły stwierdzić, że mogą one znaleźć zastosowanie w doborze roślin do architektury krajobrazu także ze względu na walory estetyczne ich kwiatów (teza).

14. Ocena wartości estetycznej kwiatów roślin iglastych oparta na ich wielkości, barwie i fakturze znalazła potwierdzenie w badaniach ich odbioru estetycznego przez standaryzowane metody oceny piękna krajobrazu.

- 15.** Odbiór estetyczny tych kwiatów, które uznawane były za najpiękniejsze, wbrew potocznym opiniom, dorównuje, jak wykazały badania preferencyjne, ocenom kwiatów drzew liściastych.
- 16.** Przy ocenie estetycznej drzew i krzewów iglastych należy, obok ich pokroju, barwy i struktury, brać pod uwagę również urodę kwiatów i długość okresu kwitnienia.
- 17.** Sugerowana przez estetykę stałość preferencji w odniesieniu do formalnych wartości estetycznych znalazła potwierdzenie w przeprowadzonych badaniach. Przy ocenie estetycznej kwiatów dobre wyniki dało zastosowanie ocen estetycznych wypracowanych do badania dzieł sztuki oraz metod badania preferencji estetycznych opracowanych do badania urody krajobrazu.
- 18.** W przeciwieństwie do występowania w ocenie drzew i krzewów iglastych wartości ponadestetycznych, nie stwierdzono w tym procesie oddziaływania kwiatów roślin iglastych, co należy tłumaczyć stosunkowo krótkotrwałym ich występowaniem w bezpośrednim sąsiedztwie człowieka.

9. Piśmiennictwo

1. Bachofer M., Mayer J. 2007, Drzewa. Spotkania z przyrodą, Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
2. Bartosiewicz A. 1998, Urządzanie terenów zieleni, wyd. V, WSiP, Warszawa.
3. Berger-Landefeldt U., Sukopp H. 1966, Bäume und Sträucher der Pfaueninsel, Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, Berlin-Dahlem.
4. Bärner J. 1942, Die Nutzhölzer der Welt, I. Band, Verlag J. Neumann-Neudamm, Hamburg.
5. Bernadzki E. 2008, Jodła pospolita. Ekologia. Zagrożenia. Hodowla, PWRiL, Warszawa.
6. Białobok S. (red.) 1977, Świerk pospolity *Picea abies* (L.)Karst., PWN, Warszawa-Poznań.
7. Białobok S. (red.) 1975, Cis pospolity *Taxus baccata* L., Polska Akademia Nauk, Instytut Dendrologii, PWN, Warszawa-Poznań
8. Białobok S. (red.), Hellwig Z. (red.) 1955, Drzewoznawstwo, PWRiL, Warszawa.
9. Billington J. 2002, Colour your Garden, The Royal Horticultural Society, Quadrille Publishing, London.
10. Blama J. 2002, Kwiaty roślin iglastych z rodziny sosnowatych, w: Biuletyn Ogrodów Botanicznych, Muzeów i Zbiorów vol. 11, 2002, Polskie Towarzystwo Botaniczne Warszawa-Powsin, s. 33-38.
11. Bloom A. 2002, Iglaki ozdoba ogrodu, Wydawnictwo Elipsa, Warszawa.
12. Bogdanowski J. 2000, Polskie ogrody ozdobne. Historia i problemy rewaloryzacji. Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
13. Bojarczuk T., Bugała W., Chylarecki H. 1980, Zrejonizowany dobór drzew i krzewów do uprawy w Polsce w: Arboretum Kórnickie nr 25, Państwowa Akademia Nauk, Instytut Dendrologii PAN, Warszawa-Poznań, s. 329-373.
14. Böhme G. 2002, Filozofia i estetyka przyrody w dobie kryzysu środowiska naturalnego, Oficyna Naukowa, Warszawa.
15. Buczacki S. 1999, Rośliny zimozielone liściaste i iglaste, Wydawnictwo Elipsa, Warszawa.
16. Budzyński O. 2000, Zakładanie zadrzewień. Poradnik zadrzewieniowca województwa kujawsko-pomorskiego, Zarząd Okręgu Ligi Ochrony Przyrody w Toruniu, Toruń.
17. Bugała W. 2004, Drzewa i krzewy iglaste, PWRiL, Warszawa.
18. Bugała W. 2000, Drzewa i krzewy, PWRiL, Warszawa.
19. Chałupka W. 1977, Zagadnienia fizjologii wzrostu i rozwoju w: Świerk pospolity *Picea abies* (L.) Karst, red. Białobok S., PWN Warszawa – Poznań, s. 153-198.
20. Chylarecki H. 2000, Modrzewie w Polsce. Dynamika wzrostu, rozwój i ekologia wybranych gatunków i ras, Bogucki Wydawnictwo Naukowe S. C., Warszawa.
21. Cienkowski W. 1999, Praktyczny słownik wyrazów bliskoznacznych, hasło: kształt, Oficyna Wydawnicza GRAF-PUNKT, Warszawa.
22. Cook Roger 1992, The Tree of Life. Image for the Cosmos, Thames and Hudson, London.

23. Daniel T. C., Boster R. S. 1976, Measuring Landscape Esthetics: The Scenic Beauty Estimation Method, USDA Forest Service Res. Paper RM-167. Fort Collins.
24. Dzwonkowski R. 1998, Rośliny chronione w Polsce cz. III, Wydawnictwo Nowa Era, Warszawa.
25. Eco U. (red.) 2005, Historia piękna, Wydawnictwo Rebis, Poznań.
26. Eisenreich W. i D. 1996, Przewodnik do rozpoznawania roślin i zwierząt na wycieczce, Oficyna Wydawnicza Multico, Warszawa.
27. Fabiszewski J. 1986, Rośliny Sudetów, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa
28. Farjon A. 2008, A natural history of conifers, Timber Press, Oregon, USA.
29. Filipczak, Waszak A., Tomżyńska M., Żukowska A. (red.) 2003, Katalog roślin – drzewa, krzewy i byliny polecane przez Związek Szkółkarzy Polskich, Wyd. Agencja Promocji Zieleni Sp z o. o., Warszawa.
30. Frazik-Adamczyk M. 2002, Najpiękniejsze iglaki, Wydawnictwo Działkowiec, Warszawa.
31. Frydryczak B. 1998, Okiem przechodnia: ulica jako przestrzeń estetyczna w: Formy estetyzacji przestrzeni publicznej, red. Wojciechowski J., Zeidler-Janiszewska A., Instytut Kultury, Warszawa, s. 101-116.
32. Gałczyński B. 1928, Drzewa liściaste, leśne i alejowe, Nakładem autora, Piaseczno pod Warszawą.
33. Gąsowska M. 2009, Kanat Elbląski. Ocena krajobrazu. Wydawnictwo Sztuka ogrodu. Sztuka krajobrazu, Warszawa.
34. Gelderen D., Smith H. (red.) 1996, Conifers. The illustrated encyclopedia, (hasło: *Abies xarnoldiana*, fotografie kwiatów) t. I, II, A-K, Timber Press 1996.
35. Godet J.-D. 2000, Przewodnik do rozpoznawania drzew i krzewów, Oficyna Wydawnicza „Delta W-Z”, Warszawa
36. Godet J.-D. 1997, Drzewa i krzewy. Rozpoznawanie gatunków, Mulico Oficyna Wydawnicza
37. Gołaszewska M. 2000, Święto wiosny – ekoestetyka – nauka o pięknie natury, Universitas, Kraków 2000.
38. Gołaszewska M. 1986, Zarys estetyki, PWN, Warszawa.
39. Gołaszewska M. 1984, Estetyka rzeczywistości, Instytut Wydawniczy PAX, Warszawa
40. Hegi G. 1959, Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Band I, (hasło: *Larix decidua*), Carl Hanser Verlag, Munchen.
41. Hejnowicz A. 1975, Anatomia, embriologia i kariologia w: Cis pospolity *Taxus baccata* L., red. Białobok S., PAN, Warszawa-Poznań, s. 39-65.
42. Hessayon D. G. 2000, Rośliny zimozielone, Muza S. A., Warszawa.
43. Hryniewicz-Sudnik J., Sękowski B., Wilczkiewicz B. 1995, Rozmnażanie drzew i krzewów nagozalążkowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
44. Ingarden R. 1981, Wykłady i dyskusje z estetyki, PWN, Warszawa.
45. Ingarden R. 1966, Przeżycie, dzieło, wartość, Wydawnictwo Literackie, Kraków.
46. Jakubowska A. 2010, Z lasu rodem w: Echa Leśne nr 3(585) marzec 2010, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa, s. 36-38.

47. Janecki J. 2005, Wrażliwość, piękno i kolory, a krajobraz w: Edukacja a zrównoważony rozwój w jednoczącej się Europie, Słupsk, s. 71-79.
48. Janecki 2003, Liście, Wydawnictwo BLUE-GRAPH, Warszawa 2003.
49. Janecki J. 1999, Przyroda w aspekcie estetycznym w: Ekologia i prawo, red. Podgórski A., Towarzystwo Naukowe KUL, Lublin, s. 7-20.
50. Jaroszyński P. 1992, Spór o piękno, Fonopol, Poznań.
51. Jaroszyński P. 1990, Estetyka czy filozofia piękna?, Redakcja Wydawnictw KUL, Lublin
52. Jasnowska J., Jasnowski M., Radomski J. 1995, Botanika, Wydawnictwo Brasica, Szczecin.
53. Jedynak J. 1998, Doznania estetyczne dzieci z przewlekłymi chorobami, w: Wymiary piękna pod red. Gołaszewskiej M., Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, s. 45-46.
54. Jenik J. 1979, Der grosse Bildatlas des Waldes, Artia-Verlag, Prag.
55. Kępiński Z. 1975, Od Newtona do Delacroix. Doktryny kolorystyczne, w: Sztuka, 1/2/75.
56. Kimic K. 2004, Wartości parków publicznych XIX wieku, w: Przyroda i miasto, t. VI, red. Rylke J., Wydawnictwo SGGW, Warszawa, s. 191-205.
57. Kocięcki S. 1977, Zmienność w: Świerk pospolity pod red Białobok S., PWN, Warszawa-Poznań, s. 37-62.
58. Kondracki J. 2002, Geografia regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
59. Kostrakiewicz K. 1963, Systematyka roślin. Mszaki, Paprotniki i Nagonasienne, cz. II, PWN, Warszawa-Kraków.
60. Kosiński G. 1986, Przyczyny powstawania pustych nasion u modrzewia europejskiego (*Larix decidua* Mill.), Arboretum Kórnickie, Rocznik XXXI, 107-182.
61. Krzymowska-Kostrowicka A. 1997, Geoekologia turystyki i wypoczynku, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
62. Kubus M. 2005, Dendrologia. Skrypt dla studentów kierunku ogrodnictwo i architektura krajobrazu, Akademia Rolnicza, Szczecin.
63. Kuszewska K., Szumarski W. 2006, Edukacja przyrodniczo-leśna w Leśnym Arboretum Warmii i Mazur im. Polskiego Towarzystwa Leśnego w Kudypach k. Olsztyna, Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo Leśnej, R. 8. Zeszyt 3 (13), RDLP w Olsztynie, Olsztyn.
64. Lasota B. 2008, Coś nowego do ogródka, w: Poradnik Domowy, nr 09(217)2008, s. 112-113.
65. Lengiewicz I. 2008, Rośliny biblijne, Przedsiębiorstwo Wydawnicze Rzeczpospolita SA, Warszawa.
66. Łąkowski Rafał (red.) 1982, Encyklopedia Popularna PWN, (hasło: faktura, Leon Battista Alberti, zjawisko Purkiniego), wyd. XIII, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
67. Majdecki L. 1993, Ochrona i konserwacja zabytkowych założeń ogrodowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
68. Majdecki L. 1978, Historia ogrodów, PWN, Warszawa.

69. Majorowski M. 2009, Ogród rodzinny. Historia i współczesność, Wydawnictwo Bellona, Warszawa.
70. Majorowski M. 2002, Iglaki w kompozycjach ogrodowych, Wydawnictwo Multico, Warszawa.
71. Marczevska M. 2001, Aspekty wierzeniowe w rekonstrukcji językowego obrazu drzewa, w: Acta Universitatis Wratislaviensis No 2282, t. 16, Wrocław, s. 83-98.
72. Marosz A. 2006 (a), Drzewa i krzewy iglaste, Officina Botanica, Kraków.
73. Marosz A. 2006 (b), Karłowe drzewa i krzewy iglaste, Wydawnictwo Działkowiec, Warszawa.
74. Marzec S. 2008, Sztuka, czyli wszystko. Krajobraz po postmodernizmie, Towarzystwo Naukowe KUL, Lubelskie Towarzystwo Zachęty Sztuk Pięknych, Lublin 2008.
75. McInde A. i R. 2008, Drzewa w ogrodzie, KDC, Warszawa.
76. Michałowski A. 2000, Symbolika drzew i ich znaczenie duchowe w krajobrazie kulturowym (2), w: Krajobrazy Dziedzictwa Narodowego (2), red. Michałowski A., Ośrodek Ochrony Zabytkowego Krajobrazu, Warszawa, s. 80-86.
77. Michałowski A. 1991, Drzewa w krajobrazie kulturowym (Natura między cywilizacją a kulturą), Krajobrazy (1), Zarząd Ochrony i Konserwacji Zespołów Pałacowo-Ogrodowych, Warszawa.
78. Mojzisek M. 2006, Iglaki w ogrodzie, Wydawnictwo Natalis, Warszawa.
79. Mowszowicz J. 1979, Przewodnik do oznaczania drzew i krzewów krajowych i aklimatyzowanych, WSiP, Warszawa.
80. Mowszowicz J., Hereźniak J., Olaczek R., Urbanek H. 1963, Trębaczew – Rezerwat Modrzewia Polskiego, PWN, Łódź.
81. Mynett M., Tomżyńska M. 1999, Krzewy i drzewa ozdobne liściaste i iglaste, Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
82. Nowakowie H. i T. 2003, Arboretum w Wojstawicach. Skarby Dolnośląskiego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego, CD-ROM, A. U. T. Interior, Wrocław 2003.
83. Obidziński A. 2003, Jednopienny osobnik cisa (*Taxus baccata* L.) w: Rocznik Dendrologiczny vol. 51, Polskie Towarzystwo Botaniczne, Poznań, s. 195-197.
84. Obmiński Z. 1974, Ekosystemy leśne i ich produktywność, wyd. I, Akademia Rolnicza, Warszawa.
85. Oleksyn H. 2007, Kompozycje roślinne w kształtowaniu terenów zieleni, Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań.
86. Petrozolin-Skowrońska B. (red.) 1996, A-Z Mała Encyklopedia PWN, (hasło: kotka (bazia), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
87. Phillips S. 2006, Małe ogrody. Encyklopedia, (opisy szyszek, kwitnące drzewa i krzewy iglaste), Wydawnictwo Muza S.A., Warszawa.
88. Piękoś-Mirkowa H. 1992, Kwiaty Tatr, Wydawnictwo Karpaty Andrzej Łączyński, Kraków.
89. Pławgo B. 2005, Czynniki rozwoju regionalnego Polski Północno-Wschodniej, t. 2, Wyższa Szkoła Administracji Publicznej, Białystok.
90. Podsiad A. 2000, Słownik terminów i pojęć filozoficznych, (hasło: estetyka), Instytut Wydawniczy PAX, Warszawa.
91. Przybylski T. 1977, Morfologia w: Świerk pospolity pod red. Białobok S., PWN, Warszawa-Poznań, s. 63-96.

- 92.** Puchniarski T. 2008, Sosna zwyczajna. Hodowla i ochrona, PWRiL, Warszawa.
- 93.** Raven P. H., Ebert R. F., Curtis H. 1988, Biologie der Pflanzen, 2. verbesserte Auflage, Walter de Gruyter, Berlin – New York.
- 94.** Renda J. 2008, Barwy kwiatów drzew i krzewów iglastych w: Krajobraz i ogród wiejski, t. V, Wydawnictwo KUL, Lublin, s. 247-252.
- 95.** Rodkiewicz B. 1984, Embriologia roślin nagozalążkowych, PWN, Warszawa.
- 96.** Rylke J. 2009, Methods of assessment of esthetic values of landscape, w: VII international student's workshop on landscape architecture and regional planning. Ecological, economical and cultural methods of landscape assessment and evaluation in the light of the UN climate change convention and the UN convention on biological diversity, WULS-SGGW Press, Warsaw, s. 36-39.
- 97.** Rylke J., Długozima A. 2009, Ocena, wycena i kształtowanie zasobów kulturowych w: ABC gospodarki przestrzennej w aspekcie rozwoju regionalnego pod red. Szyszko J., Porter B., Malczak J., Wydawnictwo SGGW, Warszawa, s. 255-285.
- 98.** Rylke J., Gąsowska M. 2009, Wartości krajobrazu wiejskiego i przemysłowego dla rozwoju rekreacji na przykładzie wsi warmińskich i Kanału Elbląskiego, Nauka Przyroda Technologie, t. III, z. 1, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań, s. 1-10.
- 99.** Rylke J., Krug D. 2008, Wartości nadestetyczne zespołów rzeźb i ich oddziaływanie, w: Rzeźba Polska, t. XIII Rzeźba w Polsce (1945-2008) pod red. Chrudzińska-Uhera K., Gutowski B., Centrum Rzeźby Polskiej, Orońsko, s. 251-258.
- 100.** Rylke J. 2005, Metaphysical interpretations of nature in the fine arts, IV international student's workshop on landscape architecture and regional planning. Nature 2000. Architecture of landscape and planning of space as basic factor for protection of native animal species – modeling of the stage of succession in forest areas, Laboratory of Evaluation and Assessment of Natural Resources Warsaw Agricultural University, Warsaw, s. 30-39.
- 101.** Rylke J. 1994, Dendrozofia w: Krajobrazy. Jubileusz 80-lecia urodzin Profesora Władysława Niemirskiego, Zakład Małej Poligrafii Wydawnictwa SGGW, Warszawa, s. 72-82.
- 102.** Rylke J., Gawryszewska B. 1999, Perception of the structure and habit of the trees and shrubs, w: Annals of Warsaw Agricultural University – SGGW, Horticulture, Landscape Architecture No 20, s. 91-100.
- 103.** Rzepińska M. 1989 (a), Historia koloru w dziejach malarstwa europejskiego, t. I, Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
- 104.** Rzepińska M. 1989 (b), Historia Koloru t. II, Arkady 1989, Warszawa
- 105.** Schreiner A., Drzewa w ogrodzie – wybór, sadzenie, pielęgnowanie, Wydawnictwo Delta, Warszawa.
- 106.** Seneta W., Dolatowski J. 2008, Dendrologia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- 107.** Seneta W. 1987, Drzewa i krzewy iglaste, t. I, II, PWN, Warszawa.
- 108.** Sękowski B. 1980, Klucze do oznaczania gatunków i odmian roślin nagozalążkowych spotykanych w Polsce, Skrypty Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań.

- 109.** Skalski J. A. 2007, Analiza percepcyjna krajobrazu jako działalność twórcza, inicjująca proces projektowania, Rozprawy Naukowe i Monografie, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- 110.** Spear W. 1997, Feng Shui. Tajniki harmonijnej aranżacji przestrzeni, Wydawnictwo „Ravi,” Łódź.
- 111.** Spencer-Jones R. 2008, 1001 ogrodów, które warto w życiu zobaczyć, Muza SA, Warszawa.
- 112.** Stępień A. 1986, Propedeutyka estetyki, Towarzystwo Naukowe KUL, Lublin.
- 113.** Stróżewski W. 1986, Wartości estetyczne i nadestetyczne w: Sztuka i wartość pod red. Poprzęckiej M., Zakład Wydawnictw „Sztuka Polska”, Nieborów, s. 35-53.
- 114.** Szczepanowska H. 2007, Wycena wartości drzew na terenach zurbanizowanych, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, Warszawa.
- 115.** Szczepanowska H. 2001, Drzewa w mieście, Hortpress Sp. z o.o., Warszawa.
- 116.** Szewczyk K. 2006, O René Dubosie, jego nowej medycynie hipokratesowej i teologii ziemii, w: Świadomość środowiska, red. Galewicz W., Universitas, Kraków, s. 197-220.
- 117.** Szweykowska A., Szweykowski J. 2004 a, Botanika, t. 1, Morfologia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- 118.** Szweykowska A., Szweykowski J. 2004 b, Botanika, t. 2, Systematyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- 119.** Szydłarski M. 1980, Wczesne obradanie świerka pospolitego (*Picea abies* (L.)Karst.) w Nadleśnictwie Lipusz (OZLP Toruń), Rocznik Dendrologiczny vol. XXXIII, Warszawa, s. 103-111.
- 120.** Szydło W. 2007, Szkółkarstwo ozdobne, Agencja Promocji Zieleni Sp. z o. o., Warszawa.
- 121.** Św. Tomasz z Akwinu 1967, Suma Teologiczna, t. X, Uczucia, Katolicki Ośrodek Wydawniczy „Veritas,” Londyn.
- 122.** Tatarkiewicz W. 2001 (a), Historia filozofii, t. I, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- 123.** Tatarkiewicz W. 2001 (b), Historia filozofii, t. II, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- 124.** Tatarkiewicz W. 2001 (c), Historia filozofii, t. III, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- 125.** Tołpa S., Radomski J. 1983, Botanika wyd. XVII, PWRiL, Warszawa.
- 126.** Vesey G., Foulkes P. 1997, Collins. Słownik encyklopedyczny. Filozofia., (hasło: estetyka), Wydawnictwo RTW.
- 127.** Wallis M. 2004, Funkcja estetyczna i funkcje pozaestetyczne dzieł sztuki w: Wallis M. Wybór pism estetycznych, Universitas, Kraków, s. 59-66.
- 128.** Warywoda A. 1957, Drzewa użytkowe w architekturze przestrzennej i przemyśle. Ważniejsze gatunki iglaste i liściaste produkujące drewno i inne surowce znane na międzynarodowych rynkach handlowych. Encyklopedia Techniczna, tom I, Krakowski Zespół Pracowników Naukowych, Kraków.
- 129.** Ważbińska J., Kawecki Z., Błoszaj B. 2008, Drzewa i krzewy iglaste, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.

- 130.** Wilkoszewska K. 2000, Nowe inspiracje w estetyce drugiej połowy XX wieku, Universitas, Kraków.
- 131.** Wilson A. 2005, Ogrody, projekty, realizacje, Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
- 132.** Zając J. 2001, Iglaki w pigułce, Wydawnictwo Benkowski, Białystok.
- 133.** Zeugner G. 1965 a, Barwa i człowiek Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
- 134.** Zeugner G. 1965 b, Tablice barwne, dodatek do: Barwa i człowiek Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
- 135.** Zięba S. 2008, Perspektywy ekologii człowieka, Wydawnictwo KUL, Lublin.
- 136.** Ziółkowska M. 1993, Gawędy o drzewach, Arkona, Warszawa.
- 137.** Ogrody nr 4(60) kwiecień 2004, Wydawnictwo Agora, Warszawa.
- 138.** Ogrody XXI wieku. Oczka wodne, aranżacje, nowoczesne projekty 2004, Przedsiębiorstwo Wydawniczo-Handlowe „Arti”, Warszawa.
- 139.** Szkółkarstwo 2(90)2010, Plantpress, Kraków.

10. Wykaz wykorzystanych stron internetowych

Gatunki i odmiany roślin iglastych:

1. Crellin J. R. 2007, Lawson's Cypress (fot.) w: *Chamaecyparis lawsoniana* [online], (aktualizacja 9 lipca 2010), <http://www.floralimages.co.uk/pchamalawso.htm>, [dostęp: 6 sierpnia 2010].
2. Harris A. S., Alaska – Cedar *Chamaecyparis nootkatensis*, w: Forestry About.com [online], <http://forestry.about.com/library/silvics/blsilchanoo.htm> [dostęp: 15 stycznia 2009].
3. Horak D. 2008, *Picea abies* 'Pusch' (fot.) w: Šišky jehličnanů [online], (aktualizacja 6 sierpnia 2010), <http://www.garten.cz/a/cz/4573-sisky-jehlicnanu> [dostęp: 6 sierpnia 2010].
4. *Juniperus sabina*. Wikipedia. Wolna Encyklopedia [online], (aktualizacja 17 lipca 2010), http://en.wikipedia.org/wiki/Juniperus_sabina, [dostęp: 6 sierpnia 2010].
5. *Juniperus virginiana* Easter Redcedar. UConn Plant Database 1997-2001, [online], w: <http://www.hort.uconn.edu/Plants/j/junvir/junvir1.html>, [dostęp: 29 stycznia 2009].
6. Noble Fir, *Abies procera*. Tree Collection at Boldron, Manor House Arboretum 1993, [online], (aktualizacja 11 listopada 2008), <http://www.pennine.demon.co.uk/Arboretum/Abpr.htm>, [dostęp: 29 stycznia 2009].
7. Sztábert Z. 2007, Odmiany hodowlane *Juniperus sabina* L. (1753) w: Jałowce i My [online], (aktualizacja 16.12.2007), http://www.juniper.neostrada.pl/garden_sabina.htm, [dostęp: 25 stycznia 2009].

Szkółki drzew i krzewów:

8. Kurowscy A. i A. 2002-2010, Drzewa i Krzewy Ozdobne „Pinus” [online], (aktualizacja 3 maja 2010), <http://www.pinus.net.pl/> [dostęp: 3 maja 2010].
9. Kurowscy L. i G., Gospodarstwo Szkółkarskie „Kurowski” [online], (aktualizacja 3 maja 2010), <http://www.kurowski.pl/pl/index.php> [dostęp: 3 maja 2010].
10. Szkołka Drzew i Krzewów Owocowych oraz Ozdobnych Piotr Konieczko 2006-2010 [online], (aktualizacja 3 maja 2010), <http://www.drzewa.com.pl> [dostęp: 3 maja 2010].
11. Szkołka Krzewów Ozdobnych Józef Słota [online], <http://www.slota.pl> [dostęp: 3 maja 2010].
12. Szkołka Drzew i Krzewów H.M. Seredyńscy 2005-2010 [online], <http://www.serdynski.pl/> [dostęp: 3 maja 2010].
13. Szkołka Drzew i Krzewów Kowalski, [online], <http://www.szkolka-kowalski.pl/main.php> [dostęp: 3 maja 2010].
14. Szpakowscy Szkołka Roślin Ozdobnych, [online], <http://www.szpakowscy.pl/> [dostęp: 3 maja 2010].

Wartości nadestetyczne:

15. Kamiński R. 2009, Symbolika zieleni na cmentarzach w: Pro Polonia. Architektura Krajobrazu [online], (aktualizacja: 1 lipca 2010), <http://www.propolonia.pl/blog-read.php?bid=105&pid=1533>, [dostęp: 1 lipca 2010].

- 16.** Roik J? 2009, Jak przystrojona choinka stała się symbolem świąt? [online], (aktualizacja 1 lipca 2010), <http://www.roik.pl/jak-przystrojona-choinka-stala-sie-symbolem-swiat/>, [dostęp: 1 lipca 2010].
- 17.** Smyk K. 2008 a, Językowo-kulturowy obraz bożonarodzeniowej choinki. Symbolika drzewka i ozdób w: Wiedza i Edukacja [online], (aktualizacja 6 sierpnia 2010), <http://wiedzaiedukacja.eu/archives/tag/katarzyna-smyk>, [dostęp: 6 sierpnia 2010].
- 18.** Smyk K. 2008 b, Treści symboliczne bożonarodzeniowej choinki w KulturaLudowa.pl [online], (aktualizacja 21 grudnia 2009), <http://www.kulturaludowa.pl/widok/191/473> [dostęp: 3 maja 2010].
- 19.** Surowiec R. Ślady obrzędowości przedchrześcijańskiej w wierzeniach Setu, mieszkańców południowo-wschodniej Estonii w: Estonia onLine, (aktualizacja 1 lipca 2010) http://www.eesti.pl/index.php?dzial=spoleczenstwo&strona=setu_obrzadowosc, [dostęp: 1 lipca 2010].

Pozostałe:

- 20.** Banaszczyk P. 2005, Arboretum SGGW w Rogowie w: Arboretum [online] (aktualizacja 5 sierpnia 2010), <http://www.arboretum.pl/index.php?name=news&file=article&sid=15>, [dostęp: 5 sierpnia 2010].
- 21.** Barwa. Wikipedia. Wolna Encyklopedia, [online], (aktualizacja 1 sierpnia 2010), <http://pl.wikipedia.org/wiki/Barwa> [dostęp: 6 sierpnia 2010].
- 22.** Barwa fioletowa. Wikipedia. Wolna Encyklopedia, [online], (aktualizacja 25 czerwca 2010), http://pl.wikipedia.org/wiki/Barwa_fioletowa, [dostęp: 1 lipca 2010].
- 23.** Bryant K. 2010, Colorful conifer cones w: Portland Monthly Magazine [online], (aktualizacja 6 sierpnia 2010), <http://www.portlandmonthlymag.com/blogs/plant-wise/050710-porterhowse-farms-conifer/>, [dostęp: 6 sierpnia 2010].
- 24.** Choinka. Wikipedia. Wolna Encyklopedia, [online], (aktualizacja 25 czerwca 2010), <http://pl.wikipedia.org/wiki/Choinka>, [dostęp: 1 lipca 2010].
- 25.** Conifer cones & flowers 2009, w: Growsonyou. Gardening whit friends [online] (aktualizacja 15 grudnia 2009), <http://www.growsonyou.com/bluespruce/blog/7837-conifer-cones-flowers-yes-flowers>, [dostęp: 29 czerwca 2010].
- 26.** Czernecki R., Dąbrowska K., Sawicki R. (red) 2010, Index Plantarum Hortus Botanicus Universitatis Mariae Curie-Skłodowska w: Ogród Botaniczny Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Lublin [online], http://www.umcs.lublin.pl/images/media/Ogrod.Botaniczny/Index.Plantarum.2010.Ogrod.Botaniczny_UMCS.pdf, [dostęp: 16 czerwca 2010].
- 27.** Czyżak I. 2006, Szyszki - Prywatna kolekcja szyszek [online], (aktualizacja 25 czerwca 2010), <http://www.szyszki.com.pl/>, [dostęp: 25 czerwca 2010].
- 28.** Guide to the Harvard Style of Referencing 2010, [online], Anglia Ruskin University Library, (aktualizacja 27 lipca 2010), http://libweb.anglia.ac.uk/referencing/files/Harvard_referencing_2010.pdf, [dostęp: 18 sierpnia 2010].
- 29.** Jewdokimow A., Mędrzycki P. 2007, Czy polskie rośliny rodzime podobają się ludziom? w: Komunalny.pl Centrum Informacji Komunalnej, ABRYŚ sp. z o.o., Warszawa [online], <http://www.komunalny.pl/index.php?name=archive&op=show&id=8049> [dostęp: 18 sierpnia 2010].

30. Kształt. Wikistownik, [online], (aktualizacja 2 sierpnia 2010), <http://pl.wiktionary.org/wiki/kszt%C5%82t>, [dostęp: 6 sierpnia 2010].
31. Kwiatkowski M. 2007, Historia Ogródu Botanicznego w: Ogród Botaniczny Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie [online], (aktualizacja 5 sierpnia 2010), <http://www.umcs.lublin.pl/articles.php?aid=5405>, [dostęp: 5 sierpnia 2010].
32. Lubelszczyzna. Wikipedia. Wolna Encyklopedia [online] (aktualizacja 5 lipca 2010), <http://pl.wikipedia.org/wiki/Lubelszczyzna> [dostęp: 5 sierpnia 2010].
33. Lublin dzielnice, w: Wikipedia [online], (aktualizacja: 10 marca 2011), http://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=Plik:Lublin_dzielnice.png&filetimestamp=20090225194441, [dostęp: 10 marca 2011].
34. Online-Datenbank für Bäume und Sträucher 2004-2010, w: Baumkunde.de, (aktualizacja 6 sierpnia 2010), <http://www.baumkunde.de/>, [dostęp: 6 sierpnia 2010].
35. Plan miasta Lublin, w: Google Mapy [online], (aktualizacja 10 marca 2011), <http://maps.google.pl/maps?ct=reset>, [dostęp: 10 marca 2011].
36. Polskie Towarzystwo Ogródów Botanicznych (PTOB) 2007. Ogrody Botaniczne [online], (aktualizacja 7.05.2010), <http://www.ptob.org.pl/ogrody.htm>, [dostęp: 14 czerwca 2010].
37. Postmodernizm. Wikipedia. Wolna Encyklopedia, [online], (aktualizacja 19 lutego 2010), http://pl.wikipedia.org/wiki/Postmodernizm_%28architektura%29 [dostęp: 3 maja 2010].
38. Remsrola E. a 2010, The conifers are blooming w: The Amazing World of Conifers [online], (aktualizacja 6 sierpnia 2010), <http://coniferlover.wordpress.com/2010/04/15/the-conifers-are-blooming/>, [dostęp: 6 sierpnia 2010].
39. Remsrola E. b 2010, Sun break: a brief respite from horizontal rain w: The Amazing World of Conifers [online], (aktualizacja 6 sierpnia 2010), <http://coniferlover.wordpress.com/2010/05/04/sun-break-a-brief-respite-from-horizontal-rain/>, [dostęp: 6 sierpnia 2010].
40. Remsrola E. c 2010, Hidden garden treasures w: The Amazing World of Conifers [online], (aktualizacja 6 sierpnia 2010), <http://coniferlover.wordpress.com/2010/05/19/hidden-garden-treasures/>, [dostęp: 6 sierpnia 2010].
41. Rybkova R. 2008, Jehličnany známé neznámé w: dumabyt.cz [online], (aktualizacja 29 czerwca 2010), http://www.dumabyt.cz/rubriky/zahrada/pece-o-zahradu/jehlicnany-zname-nezname_21773.html, [dostęp 29 czerwca 2010].
42. Sommerer Ch., Mignonneau L. 1993, The Interactive Plant Growing, w: Media Art Net [online], (aktualizacja 11 marca 2009), <http://www.medienkunstnetz.de/works/the-interactive-plant-growing>, [dostęp: 11 marca 2009].
43. Syga P. 2008, Iglaki o pięknych szyszkach – jak bombki na choince w: Ogrody. GazetaDom.pl [online], (aktualizacja: 8.02.2008), <http://ogrody.gazetadom.pl/ogrody/1,72161,4911870.html>, [dostęp: 20.06.2010].
44. The Gymnosperm Database 2009 [online], (aktualizacja 19.04.2009), <http://www.conifers.org/>, [dostęp: 20 czerwca 2010].
45. Welche Koniferen haben bunte Zapfen? Living at Home 2000-2010, [online], (aktualizacja 29 czerwca 2010), http://www.livingathome.de/pflanzen_gaertnern/expertenrat/detail.html?expertenid=342&rubrikid=21#oben, [dostęp: 29 czerwca 2010].

- 46.** Zając J. 2007, W krainie iglaków [online], (aktualizacja 20 czerwca 2010)
<http://www.iglaki.agrosan.pl/fram.htm>, [dostęp: 20 czerwca 2010].

11. Spis fotografii, tabel i rysunków

Fotografie:

Zamieszczone w pracy fotografie wykonane zostały przy użyciu aparatu fotograficznego marki Canon EOS 350 D, obiektyw KIT 17-55 oraz Olympus, model D-535 ZOOM. Przy zaistnieniu konieczności na zdjęciach dokonywano korekty jasności lub kontrastu z zastosowaniem programu Microsoft Office Picture Menager.

Fot. 1 Przykład obupłciowego tworu kwiatowego u świerka białego *Picea glauca* (Renda J., kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 33.

Fot. 2 Żeński kwiat cisa pospolitego *Taxus baccata* (Renda J., kwiecień 2002, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 36.

Fot. 3 Kuliste kwiaty męskie cisa pospolitego *Taxus baccata* tuż przed rozpoczęciem pylenia (Mackoś E., Lublin), str. 37.

Fot. 4 Otwarte, wysypujące pyłek kwiaty męskie cisa pospolitego *Taxus baccata* (Renda J., kwiecień 2002, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 37.

Fot. 5 Pęczki kwiatów męskich jodły Arnolda *Abies xarnoldiana* (Janecki J. 2002?, Warszawa), str. 39.

Fot. 6 Liczne kwiaty męskie jodły Arnolda *Abies xarnoldiana* w pełni rozkwitu (Janecki J. 2002?, Warszawa), str. 40.

Fot. 7 Kwiaty męskie jodły jednobarwnej *Abies concolor* (Bogiel B., kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 41.

Fot. 8 Licznie występujące na gałązkach kwiatostany żeńskie jodły koreańskiej *Abies koreana* (Bogiel B., kwiecień 2002, KUL, Lublin), str. 42.

Fot. 9 Jodła koreańska *Abies koreana* – kwiatostan żeński w kolorze fioletowym (Bogiel B., kwiecień 2002, KUL, Lublin), str. 43.

Fot. 10 Jodła koreańska *Abies koreana* – kwiatostan żeński w kolorze zielonkawo-żółtym (Renda J., kwiecień 2002, UMCS, Lublin), str. 43.

Fot. 11 Kwiaty męskie jodły koreańskiej *Abies koreana*, (Bogiel B. (fot), kwiecień 2002, KUL, Lublin), str. 44.

Fot. 12 Kwiatostan żeński daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii* w kolorze czerwono-purpurowym (Renda J., kwiecień 2002, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 47.

Fot. 13 Kwiatostan żeński daglezi zabarwiony na zielonkawożółto (Renda J., kwiecień 2009, KUL, Lublin) str. 48.

Fot. 14 Kwiaty męskie daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii* (Renda J., kwiecień 2002, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 49.

Fot. 15 Liczne i dobrze widoczne na gałązkach czerwone kwiatostany żeńskie daglezi zielonej *Pseudotsuga menziesii* (Renda J., kwiecień 2002, KUL, Lublin), str. 49.

Fot. 16 Kwiatostan żeński choiny kanadyjskiej *Tsuga canadensis* (Renda J., kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 51.

Fot. 17 Kwiaty męskie choiny kanadyjskiej *Tsuga canadensis* (Renda J., kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 52.

Fot. 18 Kwiatostan żeński świerka pospolitego *Picea abies* (Renda J., maj 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 55.

Fot. 19 Kwiat męski świerka pospolitego *Picea abies* (Renda J., kwiecień 2002, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 55.

- Fot. 20** Liczne kwiatostany żeńskie w wierzchołkowej części korony świerka pospolitego *Picea abies* (Renda J., maj 2005, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 56.
- Fot. 21** Kwiatostan żeński świerka gruboigłowego *Picea asperata*, (Renda J., maj 2007, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 57.
- Fot. 22** Kwiaty męskie świerka gruboigłowego *Picea asperata* (Renda J., kwiecień 2007, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 58.
- Fot. 23** Kwiatostan żeński świerka białego *Picea glauca* (Renda J., kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 59.
- Fot. 24** Świerk biały *Picea glauca* – kwiat męski jeszcze zamknięty (Renda J., kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 60.
- Fot. 25** Świerk biały *Picea glauca* – kwiaty męskie już otwarte i pyłące (Renda J., maj 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 60.
- Fot. 26** Kwiatostany żeńskie świerka serbskiego *Picea omorika* (Renda J., maj 2008, Osiedle Błonie, Lublin), str. 61.
- Fot. 27** Kwiat męski świerka serbskiego *Picea omorika* (Renda J., kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 62.
- Fot. 28** Kwiaty męskie świerka kaukaskiego *Picea orientalis* (Renda J., maj 2004, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 63.
- Fot. 29** Kwiatostan żeński świerka kłującego *Picea pungens* (Renda J., maj 2002, Miasteczko Akademickie, Lublin), str. 64.
- Fot. 30** Kwiaty męskie świerka kłującego *Picea pungens* (Renda J., kwiecień 2002, Miasteczko Akademickie, Lublin), str. 65.
- Fot. 31** Świerk kłujący *Picea pungens* ozdobiony licznymi, ognistymi kwiatostanami w kolorze karminowym (Renda J., maj 2008, Miasteczko Akademickie, Lublin), str. 66.
- Fot. 32** Świerk kłujący *Picea pungens* obficie kwitnący na kolor zielonkawożółty (Renda J., maj 2008, Miasteczko Akademickie, Lublin), str. 67.
- Fot. 33** Żeński kwiatostan modrzewia europejskiego *Larix decidua* w kolorze czerwonym (Renda J., kwiecień 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 71.
- Fot. 34** Modrzew europejski *Larix decidua* – kwiatostan żeński w kolorze żółtym i przekwitające kwiaty męskie (Renda J., kwiecień 2002, Os. Wieniawa, Lublin), str. 71.
- Fot. 35** Kwiatostany żeńskie modrzewia polskiego *Larix decidua* subsp. *polonica* (Renda J., kwiecień 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 72.
- Fot. 36** Kwiatostan żeński modrzewia japońskiego *Larix kaempferi* (Renda J., kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 73.
- Fot. 37** Pojedynczy kwiatostan męski sosny Banksa *Pinus banksiana* (Stępień K., maj 2005, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 76.
- Fot. 38** Liczne kwiatostany męskie na gałązkach sosny Banksa *Pinus banksiana* (Renda J., maj 2009, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 76.
- Fot. 39** Sosna limba *Pinus cembra* kwiatostan żeński, (Renda J., maj 2009, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 78.
- Fot. 40** Sosna limba *Pinus cembra* – kwiaty męskie, (Renda J., maj 2009, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 78.
- Fot. 41** Kwiaty męskie sosny wydmowej *Pinus contorta* (Renda J., maj 2009, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 79.

- Fot. 42** Kosodrzewina *Pinus mugo* – kwiatostan żeński (Renda J., maj 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 80.
- Fot. 43** Kosodrzewina *Pinus mugo* – kwiatostan męski (Renda J., maj 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 81.
- Fot. 44** Kwiatostany żeńskie sosny czarnej *Pinus nigra* (Janecki J.), str. 82.
- Fot. 45** Męskie kwiaty sosny czarnej *Pinus nigra* zebrane w kłosowaty kwiatostan (Renda J., maj 2002, Aleje Racławickie/Kościół Garnizonowy, Lublin), str. 83.
- Fot. 46** Sosna rumelijska *Pinus peuce* (Janecki J.), str. 84.
- Fot. 47** Kwiatostany żeńskie sosny żółtej *Pinus ponderosa* (Janecki J.), str. 85.
- Fot. 48** Kwiatostan męski sosny żółtej *Pinus ponderosa* (Janecki J.), str. 85.
- Fot. 49** Nietypowo wykształcone kwiaty sosny smółowej *Pinus rigida*: u dołu widoczne kwiaty męskie, a na nich kwiatostany żeńskie (Renda J., maj 2009, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 87.
- Fot. 50** Kwiatostan męski sosny smółowej *Pinus rigida* (Renda J., kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 87.
- Fot. 51** Sosna pospolita *Pinus sylvestris* – kwiatostany żeńskie (Renda J., maj 2004, Osiedle Botanik, Lublin), str. 89.
- Fot. 52** Sosna pospolita *Pinus sylvestris* - kwiatostan męski (Renda J., maj 2002, Osiedle Błonie, Lublin), str. 89.
- Fot. 53** Kwiatostany żeńskie żywotnika zachodniego *Thuja occidentalis* (Renda J., marzec 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 94.
- Fot. 54** Młode, rozrastające się szyszki żywotnika zachodniego *Thuja occidentalis* (Renda J., marzec 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 94.
- Fot. 55** Kwiaty męskie żywotnika zachodniego *Thuja occidentalis*, (Renda J., marzec 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 95.
- Fot. 56** Kwiatostany żeńskie bioty wschodniej *Platycladus orientalis* (Renda J., marzec 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 96.
- Fot. 57** Kwiaty męskie bioty wschodniej *Platycladus orientalis* (Renda J., marzec 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 96.
- Fot. 58** Kwiatostany żeńskie cyprysika Lawsona *Chamaecyparis lawsoniana* (Renda J., kwiecień 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 98.
- Fot. 59** Kwiaty męskie na gałązce cyprysika Lawsona *Chamaecyparis lawsoniana* (Renda J., kwiecień 2009, Aleje Racławickie/Kościół Garnizonowy, Lublin), str. 98.
- Fot. 60** Kwiaty męskie cyprysika nutkajskiego *Chamaecyparis nootkatensis* (Renda J., kwiecień 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 99.
- Fot. 61** Kwiatostany żeńskie jałowca pospolitego *Juniperus communis* (Renda J., kwiecień 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 101.
- Fot. 62** Kwiaty męskie jałowca pospolitego *Juniperus communis* (Renda J., kwiecień 2002, Osiedle LSM, Lublin), str. 102.
- Fot. 63** Kwiaty męskie jałowca sabińskiego *Juniperus sabina* (Renda J., kwiecień 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 103.
- Fot. 64** Kwiatostany żeńskie jałowca wirginijskiego *Juniperus virginiana* (Renda J., kwiecień 2009, Zajeżdźnia Helenów, Lublin), str. 104.
- Fot. 65** Kwiaty męskie jałowca wirginijskiego *Juniperus virginiana* (Renda J., kwiecień 2009, Zajeżdźnia Helenów, Lublin), str. 104.

- Fot. 66** Wysypujące pyłek męskie kwiaty jałowca Pfitzera *Juniperus xpfitzeriana* (Renda J., kwiecień 2009, Ogród Saski, Lublin), str. 105.
- Fot. 67** Kwiatostany żeńskie na gałązkach świerka pospolitego *Picea abies* 'Acrocona' (Syga P. 2008, *Picea abies* 'Acrocona' w: Iglaki o pięknych szyszkach – jak bombki na choince w: Ogrody. GazetaDom.pl [online], (aktualizacja: 8.02.2008), <http://ogrody.gazetadom.pl/ogrody/1,72161,4911870.html>, [dostęp: 20.06.2010]), str. 107.
- Fot. 68** Obficie kwitnący świerk pospolity *Picea abies* 'Pusch' (Horak D. 2008, *Picea abies* 'Pusch' w: Šišky jehličnanů [online], (aktualizacja 6 sierpnia 2010), <http://www.garten.cz/a/cz/4573-sisky-jehlicnanu> [dostęp: 6 sierpnia 2010]), str. 107.
- Fot. 69** Kwiatostany żeńskie na gałązce świerka białego *Picea glauca* 'Albertiana' (Renda J., kwiecień 2004, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 108.
- Fot. 70** Kwiaty męskie na gałązce cyprysika Lawsona *Chamaecyparis lawsoniana* 'Wisselii' (Crellin J. R. 2007, *Lawson's Cypress* w: *Chamaecyparis lawsoniana* [online], (aktualizacja 9 lipca 2010), <http://www.floralimages.co.uk/pchamalawso.htm>, [dostęp: 6 sierpnia 2010]), str. 109.
- Fot. 71** Kuliste kwiaty męskie choiny kanadyjskiej *Tsuga canadensis* (Renda J., kwiecień 2002, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 118.
- Fot. 72** Elipsoidalne kwiaty męskie świerka kaukaskiego *Picea orientalis* (Renda J., maj 2004, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 118.
- Fot. 73** Cylindryczny kwiatostan żeński świerka pospolitego *Picea abies* (Renda J., maj 2009, Osiedle Wieniawa, Lublin), str. 118.
- Fot. 74** Stożkowaty kwiatostan męski sosny czarnej *Pinus nigra* (Renda J., maj 2002, Aleje Racławickie/Kościół Garnizonowy, Lublin), str. 118.
- Fot. 75** Świerk gruboigłowy *Picea asperata* – kwiatostan żeński z rozchylonymi łuskami nasiennymi (Renda J., maj 2007, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 119.
- Fot. 76** *Picea asperata* – ten sam kwiatostan w stanie zamkniętym (Renda J., maj 2007, Ogród Botaniczny w Lublinie), str. 119.

Tabele:

- Tab. 1.** Zarysy kształtów kwiatów roślin iglastych, ilustrujące je, przykładowe zdjęcia kwiatów oraz taksony, u których można je obserwować, str. 118.
- Tab. 2.** Terminy zakwitania i długość okresu kwitnienia roślin iglastych, str. 123.
- Tab. 3.** Widoczność/czytelność kwiatów poszczególnych gatunków drzew i krzewów iglastych oraz widoczność zmiany odcienia drzew przy obfitym kwitnieniu, str. 133.
- Tab. 4. (cz. I)** Uśrednione wartości ocen kwiatów roślin iglastych metodą SBE (eksp. 1 i 2), str. 136.
- Tab. 4 (cz. II)** Uśrednione wartości ocen kwiatów roślin iglastych metodą SBE (eksp. 3 i 4), str. 137.
- Tab. 5. (cz. I)** Wystandaryzowane wartości ocen kwiatów roślin iglastych metodą SBE (eksp. 1 i 2), str. 138.
- Tab. 5 (cz. II)** Wystandaryzowane wartości ocen kwiatów roślin iglastych metodą SBE (eksp. 3 i 4), str. 139.
- Tab. 6.** Uśrednione wyniki wystandaryzowanych ocen wszystkich czterech eksperymentów, str. 140.

Tab. 12. Uśrednione wartości ocen kwiatów roślin iglastych i liściastych metodą SBE, str. 142.

Tab. 8. Wystandaryzowane wartości ocen kwiatów roślin iglastych i liściastych metodą SBE, str. 143.

Tab. 9. Uśrednione wyniki wystandaryzowanych ocen eksperymentów przeprowadzonych metodą SBE na roślinach iglastych i liściastych, str. 144.

Tab. 10 Wybrane gatunki roślin iglastych uznane za atrakcyjne ze względu na wielkość kwiatów, str. 148.

Tab. 11 Wybrane gatunki roślin iglastych uznane za atrakcyjne ze względu na intensywną barwę kwiatów, str. 149.

Rysunki:

Rys. 1 Schemat lokalizacji dzielnic miasta Lublin, które uwzględnione zostały przy wyborze taksonów roślin iglastych przeznaczonych do badań, str. 10

Rys. 2 Obszary występowania objętych badaniami drzew i krzewów iglastych, str. 11.

Rys. 3 Schemat metodyczny pracy, str. 12.

Rys. 4 Schematyczny podział kształtów prezentowanych przez kwiaty roślin iglastych, str. 116.

Rys. 5 Przedstawienie graficzne okresów kwitnienia drzew i krzewów iglastych sporządzone w oparciu o dane z tab. 2, str. 124.

Rys. 6 Schemat występowania kwiatów na żeńskim osobniku cisa pospolitego *Taxus baccata*, str. 127.

Rys. 7 Schemat występowania kwiatów na męskim osobniku cisa pospolitego *Taxus baccata*, str. 127.

Rys. 8 Schemat występowania kwiatów u rodzaju sosna *Pinus*, str. 128.

Rys. 9 Schemat usytuowania kwiatostanów żeńskich u rodzajów: jodła *Abies* i świerk *Picea*, str. 129.

Rys. 10 Schemat usytuowania kwiatów męskich u rodzajów: jodła *Abies* i świerk *Picea*, str. 129.

Rys. 11 Obraz graficzny wystandaryzowanych wartości ocen zestawionych w tab. 6, str. 140.

Rys. 12 Obraz graficzny wystandaryzowanych wartości ocen zestawionych w tab. 9, str. 144.