

**Ewa Symonides**

## **Analiza zagrożenia ekosystemów lądowych**

### **1. Wprowadzenie**

Ekosystemy zespołu ogrodowo-parkowego są w dużym stopniu świadomie przekształcane przez człowieka lub wręcz przez niego tworzone, dlatego trudno oceniać lub analizować ich różnorodność biologiczną, stabilność czy też odpor-ność na działania niekorzystnych czynników środowiskowych. Co więcej, kwie-tników, rabat lub trawników w ogóle nie sposób rozpatrywać w kategoriach „ekosystemów”, są bowiem układami całkowicie stworzonymi przez człowieka i utrzymywanymi zgodnie z zasadami sztuki ogrodniczej; ewentualne zagroże-nia (susza glebowa, infekcje grzybowe, przegęszczenie populacji, itp.) są zazwyczaj skutecznie eliminowane dzięki zabiegom pielęgnacyjnym.

W nieco innej sytuacji przyrodniczej znajduje się park z jego głównym składnikiem, tj. drzewami i krzewami (dendroflorą) oraz spontaniczna roślin-ność łąk i otoczenia zbiorników lub cieków wodnych. Ekosystemy tych układów przyrodniczych, podobnie jak ekosystemów w pełni naturalnych, podlegają zagrożeniom dwojakiego rodzaju:

(1) natury biocenotycznej (wewnętrzny), wynikającym głównie z ekspan-sywności populacji niektórych gatunków drzew, krzewów i roślin zielnych oraz nadmiernej liczebności populacji patogenicznych grzybów lub roślinożernych zwierząt, w tym przypadku zwłaszcza tzw. szkodników, głównie owadów;

(2) natury abiotycznej (zewnętrzny), powodującym pogorszenie warunków siedliskowych gatunków zasiedlających ekosystemy parku lub ogrodów i mają-cych swe główne źródło poza ich granicami. Ten typ zagrożeń jest potencjalnie znacznie bardziej niebezpieczny dla zachowania różnorodności biologicznej zespołu ogrodowo-parkowego Wilanowa niż pierwszy, m.in. dlatego, że praco-wnicy Muzeum mają niewielkie możliwości ich wyeliminowania lub ogranicza-nia.

### **2. Zagrożenia wewnętrzne**

#### **2.1. Gatunki inwazyjne – drzewa i krzewy**

Dendroflora parku jest bardzo bogata, a większość gatunków drzew i krzewów została świadomie wprowadzona przez kolejnych właścicieli lub zarządców zespołu pałacowo-parkowego Wilanowa, głównie ze względu na ich walory dekoracyjne. Nie zmienia to faktu, że niektóre z tych gatunków są wybit-nie inwazyjne, rozprzestrzeniają się spontanicznie i potencjalnie stanowią zagro-żenie dla pozostałych. Należą do nich zwłaszcza trzy gatunki drzew obcego po-chodzenia, tj. dąb czerwony, robinia akacyjowa i klon jesionolistny oraz rodzimy krzew – dereń świdwa.

Dla barokowych założeń ogrodowych istnieje także inne zagrożenie, związane z samorzutnym, dość masowym pojawem tzw. samosiejek drzew, które zaburzają wizualnie geometryczną formę ogrodów, są zatem (i powinny być) usuwane zanim osiągną wiek 10 lat. Dotychczasowe doświadczenia wska-zują, że najliczniejszy jest udział samosiejek inwazyjnych gatunków drzew ob.-cego pochodzenia, tj. klonu jesionolistnego i robinii akacyjowej, choć także ga-tunków rodzimych: klonu zwyczajnego (*Acer platanoides*), jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior*), olszy czarnej (*Alnus glutinosaa*) i topoli białej (*Populus alba*).

Oto charakterystyka inwazyjnych i najbardziej ekspansywnych gatunków drzewiastych w zespole ogrodowo-parkowym Wilanowa.

- **Dąb czerwony (*Quercus rubra* L.)** w Wilanowie reprezentowany jest przez 12 drzew. W Polsce był introdukowany przez leśników w XIX w. jako „gatunek pielęgnacyjny i ochronny”. Okazało się jednak, że jest drzewem ekspansywnym, niebezpiecznym dla rodzimej flory. Zgodnie ze współczesnymi zaleceniami specjalistów ochrony różnorodności biologicznej dąb czerwony powinien być usuwany z obszarów chronionych, a także z lasów gospodarczych podczas przebudowy drzewostanu. Nadal jednak wprowadzany jest do parków miejskich, skąd rozprzestrzenia się samorzutnie i obecnie występuje już na całym niżu i w niższych położeniach górskich, wypierając nie tylko rodzime gatunki dębów, ale także drzewa innych gatunków.

W parku wilanowskim nie ma potrzeby usuwania dorosłych osobników, powinno się jednak kontrolować liczebność populacji tego gatunku i systematycznie usuwać młode osobniki.

- **Robinia akacjowa (*Robinia pseudacacia* L.)** tworzy w otoczeniu Pałacu w Wilanowie populację dość liczną, złożoną ze 100 drzew. Robinia pochodzi z Ameryki Północnej, zwłaszcza z Pensylwanii, Wirginii Zachodniej, Illinois, Missouri, Oklahomy, Georgii i Kentucky. Obecnie rozprzestrzeniła się i zaaklimatyzowała na wszystkich kontynentach świata, z wyjątkiem Antarktydy. Do Europy sprowadzono ją w 1601 r. jako drzewo ozdobne. Robinie sadzono najpierw w parkach miejskich, później także w lasach gospodarczych. Obecnie samorzutnie rozprzestrzenia się w środowisku naturalnym. Jest gatunkiem o niewielkich wymaganiach glebowych, co sprzyja jej inwazyjności i utrudnia zwalczanie.

Robinia akacjowa często występuje w miejscach ciepłych i suchych, zwłaszcza w widnych lasach, suchych zaroślach i zadrzewieniach śródpolnych. Powoduje znaczne zmiany siedliskowe, wysusza bowiem podłoże w głębszych warstwach, natomiast wierzchnią warstwę wzbogaca w azot. W konsekwencji, w jej sąsiedztwie następuje żywiołowy rozwój roślinności azotolubnej, m.in. z udziałem pokrzywy zwyczajnej, bzu czarnego i glistnika jaskółcze ziele.

W parku wilanowskim populacja robinii akacjowej, podobnie jak dębu czerwonego, powinna być monitorowana, a spontanicznie pojawiające się młode osobniki winno się usuwać.

- **Klon jesionolistny (*Acer negundo* L.)** występuje na omawianym obszarze nielicznie, bo w postaci zaledwie 4 drzew, ale potencjalnie jest gatunkiem nie-bezpiecznym. Do Europy i Polski został introdukowany w XVIII-XIX w., a obecnie występuje powszechnie niemal w całym kraju, z wyjątkiem części Po-morza i regionów północno-wschodnich. Jest gatunkiem ekspansywnym i inwazyjnym, niebezpiecznym dla rodzimej flory. Wprawdzie najlepiej rośnie w mieszanych lasach liściastych, na żyznych i wilgotnych glebach, ale toleruje także inne typy siedlisk. Jest przy tym bardzo odporny na suszę, zanieczyszczenia powietrza i mrozy, co daje mu przewagę nad gatunkami drzew bardziej wrażliwymi na niekorzystne warunki zewnętrzne. Warto dodać, że jest to roślina wiatropylna i wiatrosiewna, co w połączeniu z szybkim wzrostem pozwala jej z sukcesem opanowywać nowe terytoria.

Populacja klonu jesionolistnego powinna być w otoczeniu pałacu okresowo monitorowana, a wszystkie młode osobniki winno się usuwać łącznie z organami podziemnymi.

- **Dereń świdwa (*Cornus sanguinea* L.)** – jest rodzimym krzewem z rodziny dereniowatych, występującym w stanie dzikim w Europie i zachodniej Azji, a w Polsce dość pospolitym, zwłaszcza w lasach liściastych i mieszanych, zaroślach oraz na obrzeżach polan i lasów. Jest gatunkiem światłolubnym, całkowicie wytrzymałym na mrozy i mało wymagającym w stosunku do gleby. Dobrze znosi zanieczyszczenie powietrza w miastach i w okręgach przemysłowych. Między innymi z tego powodu jest często sadzony w parkach, ogrodach i na skwerach, a także używany do rekultywacji skarp, wysypisk i wszelkiego rodzaju nieużytków. Rozprzestrzenia się spontanicznie, czemu sprzyja – poza tolerancją niekorzystnych warunków siedliskowych – szybki wzrost za pomocą odrostów korzeniowych, dający mu przewagę konkurencyjną nad roślinami innych gatunków.

Populacja derenia świdwy w kompleksie ogrodowo-parkowym Wilanowa liczy obecnie 32 osobniki o pokroju niskich drzew i 96 osobników krzewiastych. Te ostatnie powinny się usuwać w najbliższym sąsiedztwie krzewów innych gatunków, które dereń może skutecznie zagłuszać.

## 2.2. Gatunki inwazyjne – rośliny zielne

Regularne wykaszanie trawników między drzewami w parku wilanowskim uniemożliwia inwazyjnym gatunkom roślin zielnych ekspansję. Areality ich populacji są ograniczone do niekoszonych fragmentów obrzeży parku i zarośli, w obrębie których – dla zachowania innych gatunków roślin zielnych – powinny być, w miarę możliwości, ręcznie usuwane przed okresem owocowania. Szczególnie ekspansywnymi są dwa gatunki obcego pochodzenia: niecierpek drobno-kwiatowy i konyza kanadyjska ((przymiotno kanadyjskie).

- **Niecierpek drobnokwiatowy (*Impatiens parviflora* DC.)** – z rodz. niecierpkowatych występował pierwotnie w północno-wschodniej i centralnej Azji oraz wschodniej Europie. W XIX w., jako uciekinier z ogrodów botanicznych, zadomowił się w niemal całej Europie. Obecnie rozpowszechniony jest w Polsce na obszarze niżu i w niższych położeniach górskich. We florze naszego kraju ma status kenofita i gatunku inwazyjnego.

Niecierpek drobnokwiatowy jest rośliną jednoroczną, osiągającą 15-60 cm wys. Łodyga naga, pojedyncza lub rozgałęziona. Liście skrętoległe, jajowate i zastrzone, zwięzające się w oskrzydłony ogonek. Brzeg liścia piłkowany. Kwiaty blado-żółte, do 1 cm dł., kielich z prostą ostrogą, zgrupowane po 4-10 we wzniesionym gronie. Kwitnie VI-X. Owocem jest podłużna torebka, pękająca na 5 odwijających się kłap. Autochoryczny. W dojrzałym owocu ciśnienie osmotyczne sięga 25 atmosfer. Silnie naprężone tkanki owocu w końcu pękają, zwykle przy dotknięciu, a nasiona wyrzucane są na znaczną odległość.

Ta inwazyjna, niewielka roślina występuje w lasach liściastych, parkach, na cmentarzach, w ogrodach, miejscach ruderalnych, na nasypach kolejowych. Wymaga gleby żyznej i preferuje stanowiska cieniste. Jest rośliną azotolubną. W klasyfikacji zbiorowisk roślinnych jest gatunkiem charakterystycznym dla związku *Alliarion*.

- **Konyza kanadyjska, przymiotno kanadyjskie (*Conyza canadensis* (L.) Cronquist)** – z rodz. astrowatych, pochodzi z Ameryki Północnej i Środkowej. Rozprzestrzeniona w innych rejonach świata. W Polsce pojawiła się w I poł. XVIII w. w wyniku nieświadomego zawleczenia. Obecnie bardzo pospolita. We florze Polski ma status kenofita.

Konyza jest terofitem lub rośliną dwuletnią. Łodyga szorstka, wzniesiona, górą rozgałęziona, do 1 m. Liście wąskie, lancetowate, z rzadką szorstko owłosioną i orzęsioną. Koszyczki małe, gęsto skupione w wiechę; w każdym 25-45 kwiatów. Kwiaty brzeżne jęczyczkowate, brudnobiałe. Kwitnie VI-X. Owado-pylna. Owoce z puchem kielichowym. Jedna roślina może wytworzyć rocznie ponad 100 000 nasion. Anemochoryczna. Tworzy mieszańce z przymiotnem ostrym.

Przymiotno kanadyjskie zajmuje zwłaszcza piaszczyste ugory, przydroża, nasypy kolejowe, mury, itp. Jest gatunkiem charakterystycznym i wyróżniającym zespołu *Erigeronto-Bryetum*.

### 2.3. Choroby grzybowe drzew

Rozpowszechnionym rodzajem patogennego grzyba, groźnym zwłaszcza dla drzew iglastych (świerka, sosny), choć także dla takich rodzajów drzew liściastych, jak lipa, dąb, grab i jesion, jest **opieńka**, reprezentowana głównie przez dwa gatunki: opieńkę ciemną (*Armillaria ostoyae*) i opieńkę miodową (*Armillaria mellea*). Oba gatunki najczęściej bywają mylone lub wręcz nierozróżniane.

- **Opieńka ciemna (*Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink)** – opisana z terenów Ameryki Północnej, Europy i Japonii, jest w Europie Środkowej i w Polsce bardzo pospolita. Rośnie wyłącznie na drzewach iglastych, głównie na świerku, rzadziej na jodle. Jest pospolita na terenie całego kraju, szczególnie w borach świerkowych. Niekiedy występuje masowo, a opanowane przez tego grzyba pniaki drzew przybierają białą barwę od jej zarodników. Opieńka ciemna jest najczęściej występującym gatunkiem opieńki w Polsce i groźnym pasożytem drzew szpilkowych, wywołującym tzw. białą zgniliznę korzeni. Jej grzybnia rozwija się pod korą korzeni w dolnej części pnia. Z zaatakowanych fragmentów pnia drzewa iglaste często wydzielają duże ilości żywicy, a w ostatnim okresie przed obumarciem obficie owocują – wytwarzają wielką liczbę szyszek.

Opieńka ciemna występuje również jako saprotrof na martwych pniakach i korzeniach drzew, a czasami wyrasta również na powierzchni gleby, w pobliżu korzeni lub pniaków.

- **Opieńka miodowa (*Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm.)** – występuje na wszystkich kontynentach z wyjątkiem Antarktydy i Ameryki Południowej. W Europie Środkowej i w Polsce jest pospolita. Pojawia się najczęściej jesienią, tj. od września do listopada, bywa jednak, że już na początku sierpnia. Zazwyczaj występuje gromadnie, czasami masowo. Rośnie na drewnie (pnie, pniaki, gałęzie, korzenie) różnych gatunków drzew liściastych w lasach, ogrodach, parkach i sadach. Porastając korzenie drzew lub zagrzebanych w ściółce kawałków drewna sprawia wrażenie, jakby wyrastała z gleby. Wytwarza charakterystyczne ryzomorfy, za pomocą których pokonuje dość znaczne odległości od macierzystej grzybni i infekuje korzenie oddalonych od niej drzew.

Opieńka miodowa jest zarówno pasożytem, jak i saprotrofem – atakuje żywe i martwe drzewa. U żywych drzew wywołuje groźną w skutkach chorobę – białą zgniliznę drewna,

która objawia się odbarwieniem liści, osłabieniem wzrostu, zamieraniem gałęzi, a w końcowym efekcie śmiercią drzewa.

Poważne zagrożenie dla drzew w parku stanowią również inne grzyby, w tym zwłaszcza huba ogniowa, zwana także czyreniem ogniowym (*Phellinus igniarius* (L.) Quél ).

- **Czyreń ogniowy, huba ogniowa (*Phellinus igniarius* (L.) Quél )** – z rodziny szczeciniakowatych, jest w Polsce grzybem bardzo pospolitym, zarówno na niżu, jak i w niższych położeniach górskich. Najczęściej występuje w nadrzecznych lasach łęgowych, ale także w parkach, ogrodach, sadach oraz różnego typu lasach liściastych i zaroślach. Głównie atakuje wierzby, ale rośnie także na innych drzewach liściastych, m.in. na buku i grabie.

Czyreń jest grzybem wieloletnim, żyje ok. 10-15 lat. Wytwarza owocniki różnej wielkości, osiągające nawet do 40 cm średnicy. Są one twarde, kopyto-watego kształtu, przyrosnięte bocznie do pnia lub gałęzi. Górna część jest błyszcząca i żółtoszara, miąższ twardy i ciemno-brunatny. Jako pasożyt bardzo często atakuje zdrowe drzewa. Wywołuje białą zgniliznę drewna.

Z innych gatunków patogennych grzybów, potencjalnie groźnych dla drzew w wilanowskim parku, można wymienić żagiew (*Polyporus* sp.) z rodziny żagwiowatych, jako jej typ nomenklatoryczny, reprezentowany w Polsce przez 10 gatunków.

- **Żagwie (*Polyporus* sp.)** – to przede wszystkim organizmy saprotroficzne żyjące na drewnie, rzadziej pasożytnicze, powodujące tzw. białą zgniliznę drewna. Wytwarzają najczęściej mięsiste owocniki, niekiedy łykowato-elastyczne, z rurkowatym hymenoforem. Ich kapelusze są suche, filcowate. Żagwie atakują głównie graby, lipy i wiązy. Dla dębów i wierzb najgroźniejszą jest żagiew (płachcianka) siarkowa (*Polyporus sulphureus*), natomiast dla jesionów i klonów – żagiew łuskowata (*Polyporus squamosus*).

- ***Meria laricis* z rzędu *Moniliales*** – wywołuje choroby młodych modrzewi w północnej i środkowej Europie oraz USA, przy czym *Larix decidua* i *L. sibirica* są bardziej podatne od *L. leptolepis* i *L. eurolepis*.

Najwcześniej zakażeniu ulegają igły u podstawy tegorocznych pędów, jeśli jednak pogoda w okresie tworzenia się pędów jest sucha, to zakażeniu mogą ulec tylko igły na dalszych odcinkach pędów majowych. Igły żółkną od miejsca, w którym nastąpiła infekcja, do wierzchołka, po czym brunatnieją. Zmarłe igły zwykle przedwcześnie masowo opadają, nieraz już na początku czerwca. Objawy opadzin modrzewia różnią się od objawów porażenia przez szarą pleśń (*Botrytis cinerea*) tym, że przebarwienie obejmuje wyłącznie igły, w dodatku stopniowo na różnych ich odcinkach i w różnym czasie. Do zakażenia dochodzi najczęściej w temperaturze 10-25 C, podczas obfitującej w opady pogody. Brak opadów deszczu ogranicza rozwój choroby.

- ***Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf. [ *Ceratocystis ulmi* (Buisman) C. Moreau 1952, *Graphium ulmi* M.B. Schwarz 1922]** – z rodziny *Ophiostoma-taceae*. Grzyb został odkryty w 1932 r. Prawdopodobnie pochodzi z Azji, co jednak nie zostało w pełni potwierdzone. Gatunek inwazyjny w Europie (od ok. 1910 r.), Ameryce Północnej (od ok. 1930 r.) i innych regionach (np. na Nowej Zelandii).

Grzyb przenoszony jest przez chrząszcza ogłodka wiązowca (*Scolytus scolytus*). Pasożytuje na drzewach z rodzaju *Ulmus* (wiąz szypułkowy, wiąz górski, wiąz amerykański, wiąz drobnolistny, *U. rubra*, *U. crassifolia*, *U. thomasi*). Jego grzybna przerasta przez korę i tamuje przepływ wody ze składnikami mineralnymi w naczyniach pnia. Jest on odpowiedzialny za tzw. holenderską chorobę wiązów, która występowała w Ameryce Północnej i w Europie.

#### **2.4. Choroby drzew powodowane przez owady**

Owady najbardziej szkodliwe dla drzew obecnie nie mają na analizowanym terenie dużego znaczenia, ale potencjalnie takimi „szkodnikami” mogą być:

- trociarka czerwica (*Cossus cossus*), występująca głównie w korze wierzb, olch, wiązów i przyczyniająca się do mechanicznego osłabienia drzewa;
- ogłodek wiązowiec (*Scolytus scolytus*), zasiedlający głębsze warstwy kory wiązów i odpowiedzialny za przenoszenie zarodników *Ophiostoma ulmi*;
- osnuja gwiaździsta (*Lyda stellata*) i barczatka sosnowkowa (*Dendrolimus pini*), najgroźniejsze szkodniki sosny.

Z badań fitopatologów wynika, że zagrożenie szkodnikami wzrasta u drzew osłabionych na skutek działania niekorzystnych warunków siedliskowych, m.in. suszy glebowej.

#### **2.5. Zagrożenia drzew spowodowane spadkiem liczebności ich zwierzęcych sprzymierzeńców**

Duże znaczenie dla prawidłowej odporności drzew na presję liściofagów mają owadożerne ptaki (m.in. sikora bogatka, modraszka, szpak, kowalik, zięba, dzięcioły), ssaki (m.in. nietoperze) oraz płazy (m.in. rzekotka drzewna), których różnorodność gatunkowa i liczebność populacji w dużym stopniu zależą od warunków środowiska abiotycznego, zwłaszcza od stanu powietrza atmosferycznego.

### **3. Zagrożenia zewnętrzne ekosystemów parku**

#### **3.1. Presja urbanizacyjna w otoczeniu zespołu ogrodowo-parkowego**

Narastająca presja urbanizacyjna w otoczeniu Muzeum Pałacu w Wilanowie powoduje niekorzystne zmiany w systemie wodnym całego obszaru. Zły stan wód powierzchniowych Wilanowa jest spowodowany m.in. zanieczyszczeniami miejskimi, transportowanymi z wodami Potoku Służewskiego. Niekorzystnym czynnikiem jest także zalewanie terenów parkowych w sąsiedztwie jeziora, w okresie ulewnych deszczów.

Krajobraz ekologiczny w rejonie dzisiejszego Wilanowa uległ procesowi antropogenicznego kilka wieków temu. Ze względu na żyzne gleby w dolinie Wisły i na wysoczyźnie, tereny te wylesiono pod uprawy rolnicze. Antropogenicznym zmianom podlegał także układ wodny. Już bowiem w XIV w. zmeliorowano taras zalewowy Wisły (na wzór holenderski), z czym wiązało się znaczne zniszczenia lasów łągowych. Ich miejsce zajęły pola uprawne. W XVI i XVII w., wraz z rozwojem gospodarczym, rozbudowano osady

oraz przekształcenie linii brzegowej Wisły i terenów przyległych. Istotny wpływ na zmiany stosunków wodnych miało wybudowanie wału przeciwpowodziowego wzdłuż Wisły w XIX w., a następnie jego podwyższenie w latach 30. Zabiegom melioracyjnym poddano także tereny tarasu nadzalewowego. W latach 70. ubiegłego wieku w obrębie obszaru Wilanowa wykonano sieć melioracyjną i wybudowano kanał deszczowy Wolica-Wilanów, biegnący od Potoku Służewieckiego do wylotu kolektora burzowego przy ulicy Płaskowickiej.

Obecnie, powstające inwestycje na terenie tarasu nadzalewowego Wilanowa zachodniego spowodowały znaczne obniżenie wód gruntowych. Niekorzystne zmiany w stosunkach wodnych stwierdzono już w 2002 r. wraz z budową Ratusza Wilanowskiego. W następnych latach rozpoczęto budowę osiedli: Nowa Rezydencja Królowej Marysieńki, Nowy Wilanów i Wilanów Park oraz Świątyni Opatrzności Bożej. Jak wynika z badań prowadzonych na zlecenie dyrekcji Muzeum Pałacu w Wilanowie, na obszarze Wilanowa dochodzi do niekorzystnych przekształceń siedlisk z negatywnymi skutkami dla różnorodności biologicznej zespołu ogrodowo-parkowego.

### **3.2. Zagrożenia pokrywy glebowej**

W związku z rozwojem urbanistycznym rejonu Przedpola Pałacu Wilanowskiego i związanej z nimi infrastruktury handlowej, turystycznej i drogowej (m.in. galerii handlowej Auchan i hotelu Skanska), a także budową Świątyni Opatrzności oraz systematycznym zwiększeniem powierzchni zabudowy, szybko maleje powierzchnia gruntów niezagospodarowanych. Według projektu planu zagospodarowania przestrzennego za kilka lat ma być zabudowany cały teren w otoczeniu kompleksu pałacowo-parkowego Wilanowa. Niewątpliwie spowoduje to dalszą utratę powierzchni biologicznie czynnej i degradację gleb, zarówno fizyczną jak i chemiczną. Na terenie przebiegu projektowanych ciągów komunikacyjnych przypowierzchniowe warstwy gleb zostaną bowiem całkowicie usunięte, a w ich bezpośredniej strefie wzrośnie stężenie substancji ropopochodnych, metali ciężkich i soli. Ponadto, nieuchronne obniżenie poziomu wody gruntowej najprawdopodobniej doprowadzi do spadku żyzności (produkcyjności) siedlisk, co w efekcie oznaczać będzie pogorszenie warunków biotopowych drzew. Warto zaznaczyć, że w lasach lub na terenach zadrzewionych poziom wody gruntowej i tak jest z reguły niższy niż na podobnych typach gleb niezalesionych, ponieważ głęboko korzeniące się drzewa zużywają wodę gruntową.

### **3.3. Zagrożenia spowodowane obniżeniem poziomu wody gruntowej**

Od 2006 r., w związku z postępującą urbanizacją otoczenia zespołu pałacowo-parkowego Wilanowa, zwłaszcza powstawaniem nowych osiedli, stwierdzono systematyczne obniżanie się poziomu wód gruntowych i pogorszenie ich jakości, a w konsekwencji – przedwczesne usychanie liści i gałęzi, które jest poważnym symptomem obumierania drzew. Trzeba jednak dodać, że pierwsze oznaki negatywnej reakcji drzew na zaburzenia stosunków wilgotnościowych w zasięgu ich systemów korzeniowych pojawiły się już wcześniej, w efekcie budowy Ratusza Gminy Wilanów. Obecnie jest on o ok. metr niższy niż w okresie poprzedzającym zabudowę dawnych pól i łąk.

Niestety, w kolejnych latach na terenie Pól Wilanowskich, w sąsiedztwie Pałacu, rozpoczęto budowę wspomnianych już osiedli (Nowa Rezydencja Królowej Marysieńki, Nowy Wilanów i Wilanów-Park), a także gigantycznej budowli – Świątyni Opatrzności. Prawdopodobnie w ciągu kilku lat zostanie zabudowany cały teren. Jeśli w pobliżu parku powstaną w ślad za galerią handlową Auchan i hotelem Skanska towarzyszące im inwestycje

o charakterze infrastrukturalnym (m.in. 2 000 miejsc parkingowych, budowa ulicy Uprawnej) – drzewom w parku grozi nieuchronna zagłada, co w dalszej konsekwencji spowoduje znaczne zubożenie świata zwierząt, w szczególności ptaków.

Niedostateczne uwodnienie drzew, a w rezultacie redukcję nawet o 1/3 objętości korony drzew, obserwowano zwłaszcza w przypadku osobników starych, uznanych w wielu przypadkach za pomniki przyrody: dębów, lip, jesionów, wiązów i klonów, i to pomimo wprowadzonych zabiegów ich dodatkowe-go nawadniania i żelowania korzeni. Osłabione drzewa z natury rzeczy mają zmniejszoną odporność na presję tzw. szkodników, tj. owadziach liściofagów oraz grzybowych i bakteryjnych organizmów chorobotwórczych. W sumie, **spadek poziomu wody gruntowej stanowi najpoważniejsze zagrożenie dla biocenozy parku w Wilanowie.**

### 3.4. Zanieczyszczenia powietrza

W skład zanieczyszczeń powietrza wchodzi:

- gazy i pary związków chemicznych, np. tlenki węgla, siarki i azotu, fluor, ozon, radon, amoniak, węglowodory i ich pochodne chlorowe, fenole;
- drobne ciała stałe, np. pyły, popioły, związki metali ciężkich, sadze, stałe związki organiczne, azbest, pestycydy;
- mikroorganizmy, których ilość lub rodzaj nie jest charakterystyczny dla naturalnego składu powietrza oraz grzyby wraz z produktami ich metabolizmu;
- hałas, dotyczący przede wszystkim dużych miast, w których jego natężenie wynosi 65 - 75 dB.

Przed rewolucją przemysłową niemal wszystkie zanieczyszczenia powietrza były pochodzenia naturalnego. Powstawały one m.in. w wyniku wybuchów wulkanów, pożarów lasów i stepów, wydzielania gazów przez tereny bagniste, parowania słonych wód mórz i oceanów, erozji skał i gleb, burz piaskowych na pustyniach, wytwarzania pyłków przez rośliny zielone, opadania pyłu kosmicznego. Później znacznie wzrosło znaczenie zanieczyszczeń antropogenicznych, powstałych na skutek działalności człowieka.

Stan powietrza wokół Muzeum Pałacu Króla Jana III pod względem składu chemicznego, zawartości tlenku węgla, lotnych związków organicznych i ozonu jest w normie, natomiast niejednokrotnie **dochodzi do znacznych przekroczeń dopuszczalnych norm (z przekroczeniem poziomu alarmowego włącznie) zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki, w mniejszym stopniu także dwutlenkiem azotu,** oraz – w okresie wiosennym – pyłami. Z dotychczasowych analiz wynika ponadto, że powietrze na obszarze wokół Pałacu, zawiera wprawdzie „zanieczyszczenia” mikrobiologiczne (bakterie i grzyby), niemniej jednak w ilości nieprzekraczającej dopuszczalnych norm.

Pomiary zapylenia, wykonywane na terenie kompleksu ogrodowo-parkowego Wilanowa przy pomocy urządzenia DustTrak DRX Aerosol Monitor 8533 firmy TSI z uwzględnieniem pięciu frakcji zapylenia aerozolu powietrza wykazały wysokie wartości każdej z badanych frakcji. Trzeba jednak zaznaczyć, że w czasie prowadzenia tych pomiarów prowadzono prace ogrodnicze i remontowe, a na wschodnim brzegu Jeziora Wilanowskiego palono ogniska, co mogło mieć wpływ na uzyskane wyniki. Monitoring zapylenia powinien być zatem kontynuowany.



Poszczególne gatunki drzew i krzewów, podobnie zresztą jak roślin zielnych, charakteryzują się zróżnicowaną wrażliwością na zawartość w powietrzu szkodliwych gazów i pyłów.

Do gatunków parkowej dendroflory, odpornych na zanieczyszczenia powietrza, należą:

- wśród gatunków rodzimych drzew i krzewów – jarzab pospolity, klon polny, klon zwyczajny i dereń świdwa;
- wśród gatunków obcego pochodzenia – przede wszystkim żywotnik zachodni, a ponadto – klon jesionolistny, lipa krymska, lipa srebrzysta, oliwnik wąskolistny, świerk serbski, świerk kłujący, sosna czarna, jodła jednobarwna (kalifornijska), głóg śliwolistny i jaśminowiec wonny.

Z kolei źle tolerują zanieczyszczenia powietrza (i gleby) przede wszystkim drzewa iglaste, ale są wśród gatunków mało odpornych na te zanieczyszczenia także drzewa liściaste. W sumie, do gatunków wrażliwych należą m.in.:

- sosna zwyczajna,
- świerk pospolity,
- jodła pospoolita,
- modrzew europejski,
- daglezwia zielona,
- lipa drobnolistna,
- buk zwyczajny,
- klon zwyczajny,
- klon jawor,
- dąb szypułkowy,
- jesion zwyczajny,
- jarzab pospolity,
- dziki bez czarny.

U drzew iglastych, jako reakcję na zanieczyszczenia powietrza, stwierdzono coraz krótsze igły i coraz częstsze ich zrzucanie (opadanie), żółte lub brązowiejące przebarwienia, utratę elastyczności kory i zmianę jej barwy, skrócone i nieforemne konary, a także zamieranie korzeni. Z kolei drzewa liściaste reagują żółknięciem i przedwczesnym opadaniem liści oraz ich związaniem się wzdłuż nerwu, kruchością i łamliwością pędów oraz opadaniem płatków korony.

Warto zaznaczyć, że np. dwutlenek siarki ma wybitnie negatywny wpływ na rośliny i już w stężeniu  $10\text{-}500\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  powoduje niszczenie liści. Drzewa leśne są, ogólnie rzecz biorąc, wrażliwe na związki fluoru, siarki, azotu, chloru, cynku, ołowiu, miedzi oraz węglowodory, przy czym – jak obliczono – szkodliwość fluoru na rośliny jest aż ok. 100 razy większa od szkodliwości dwutlenku siarki. Zawartość w powietrzu gazowych zanieczyszczeń powietrza w kompleksie pałacowo-parkowym Wilanowa powinna być okresowo monitorowana.

### 3.5. Skutki kwaśnego deszczu

Zanieczyszczenia powietrza tlenkami siarki i azotu są przyczyną powstawania tzw. kwaśnego deszczu. Woda deszczowa ma pH ok. 5,6, a opady deszczu o niższym pH uznane

są już za deszcze kwaśne. Kwaśne opady są tylko jednym z objawów zakwaszenia środowiska, np. zakwaszenie wody w jeziorach i ciekach wodnych jest problemem ściśle związanym z zakwaszeniem gleby.

Kwaśne deszcze mają niekorzystny wpływ na rośliny, zarówno bezpośredni, jak i pośredni. Oddziaływanie bezpośrednie, w przypadku drzew, uwidacznia się w postaci uszkodzeń igieł i liści. W ich wnętrzu uszkodzane są bowiem błony, czego konsekwencją są zakłócenia w systemie odżywiania (fotosyntezie) i w biolansie wodnym (transpiracji). Szczególnie narażone na negatywne skutki kwaśnych deszczy są drzewa zimozielone – nie zrzucające liści na zimę, a zatem drzewa iglaste.

Pośrednie oddziaływania kwaśnego deszczu są następstwem zakwaszenia gleby, wskutek czego zmniejsza się dostępność substancji odżywczych przy jednoczesnym zwiększeniu zawartości szkodliwych dla drzew metali rozpuszczonych w roztworze glebowym, uwalnianych m.in. z blokujących je, nierozpuszczalnych, związków wapnia. Kwaśne deszcze, poprzez niekorzystne zmiany środowiska glebowego, są nie tylko przyczyną uszkodzenia korzeni drzew, ale zniszczenia grzybów mikoryzowych, a w efekcie niedożywienia drzew i tym samym spadku ich odporności na infekcje grzybowe i ataki liściożernych owadów. Drzewa chorują i stopniowo zamierają.

Warto dodać, że zanieczyszczenia powietrza powodujące zakwaszenie opadów nie pozostaje bez wpływu na zwierzęta, np. zaburzeniom ulega rozmnażanie ptaków żyjących przy brzegach zakwaszonych jezior.

#### **4. Zagrożenia ekosystemów łąkowych**

Łąki Wilanowskie są nie tylko ważnym składnikiem przyrody, ale także istotnym elementem kulturowym krajobrazu południowej części miasta, pochodzącym jeszcze przed powstaniem rezydencji Jana III Sobieskiego. Ich znaczenie wynika w tym samym stopniu z wartości przyrodniczych, tj. bogactwa gatunkowego, co z walorów historycznych. Związki rezydencji wilanowskiej z otaczającym ją krajobrazem łąk i pastwisk przedstawił już w cyklu obrazów Bernardo Bellotto Canaletto w końcu XVIII w. Łąki wilanowskie zajmowały wówczas rozległe przestrzenie u podnóża skarpy i sięgały aż po Las Kabacki. Niestety, wskutek rozwoju budownictwa obszar ten stracił dotychczasowy charakter łącznika rezydencji w Wilanowie z poszczególnymi założeniami pałacowo-ogrodowymi. Chociaż Miejscowy Plan Zagospodarowania Przeszennego zakłada zachowanie terenów położonych bezpośrednio pod Skarpą Ursynowską jako otuliny rezerwatu o funkcji terenów otwartych, a także wprowadzanie zabudowy o malejącej intensywności w kierunku skarpy, presja urbanizacyjna stanowi zagrożenie dla wartości przyrodniczych łąk. Zmianie ulegają przede wszystkim stosunki wodne na tych terenach, co pociąga za sobą zmiany w ich florze i roślinności.

Zagrożeniem dla biocenoz łąkowych jest także zła jakość wód podpowierzchniowych. Głównym, naturalnym ciekim wodnym w obrębie Wilanowa jest Potok Służewiecki, które w latach siedemdziesiątych został przystosowany do odprowadzania ścieków deszczowych z oczyszczalni OSD Lotnisko Okęcie oraz nieoczyszczonych ścieków deszczowych ze Służewa nad Dolinką i Ursynowa, odprowadzanych do Kanału Wolickiego. Wody Potoku Służewieckiego zanieczyszczone są głównie ściekami gospodarczymi i deszczowymi w górnej części zlewni na obszarze Służewa, Służewca, Wyczółek, Okęcia i okolic Dworca Zachodniego. Z kolei Jezioro Wilanowskie, zlokalizowane pod skarpą tarasu, łączy się

poprzez Kanał Sobieskiego z rzeką Wilanówką. Na stan tej rzeczki wpływają wody Kanału Sobieskiego wraz z zanieczyszczeniami pochodzącymi z otaczających osiedli, w tym z nawozami i środkami ochrony roślin.

Degradacja i zanieczyszczenie wodami i ściekami różnego pochodzenia Potoku Służewieckiego, wynikające wprost ze wzrostu urbanizacji południowej części Warszawy, stanowią poważne zagrożenie dla roślinności nieleśnej Wilanowa. Wg wielu ekspertów, **głównie z uwagi na wyczerpanie możliwości regeneracyjnych Jeziora Wilanowskiego, przez lata zanieczyszczanego Potokiem Służewieckim, obszar w otoczeniu Pałacu znajduje się o krok od katastrofy ekologicznej.**

## 5. Inne zagrożenia

Scharakteryzowane w poprzednich rozdziałach, rzeczywiste i potencjalne, zagrożenia ekosystemów lądowych w zespole ogrodowo-parkowym Wilanowa należałoby uzupełnić o kilka innych, jednak ich analizę uniemożliwia brak odpowiednich danych. Z całą pewnością jako przykłady takich zagrożeń można wymienić:

- nadmierny i nasilający się hałas w otoczeniu zespołu, spowodowany głównie wzrostem natężenia ruchu samochodowego, który odczuwają zwłaszcza ptaki. Hałas generowany przez pojazdy zakłóca komunikację dźwiękową ptaków, szczególnie w okresie wabienia partnera i formowania się par oraz wczesnej inkubacji jaj. Funkcją śpiewu ptaków, oprócz przywabienia partnera, jest także swoista obrona własnego terytorium przed rywalami tego samego gatunku, a zatem sygnalizowanie głosem przebiegu jego granic. Tymczasem, hałas w sąsiedztwie ptasich siedlisk powoduje trudności w porozumiewaniu się osobników, przy czym najbardziej wrażliwe na wpływ hałasu drogowego są ptaki wydające dźwięki o niskim paśmie częstotliwości. Badania wykazały, że efektem działania hałasu drogowego są nie tylko zmiany w natężeniu śpiewu ptaków ale nawet w jego częstotliwości. Większość wykonanych dotychczas badań dotyczy jednak okresu lęgowego, a tylko nieliczne opisują oddziaływanie hałasu na ptaki w okresie ich migracji lub zimowania;
- nadmierny hałas w obrębie Muzeum Parku w Wilanowie, związany z organizowanymi na wolnym powietrzu imprezami (np. koncertami) oraz ze zbyt dużą liczbą hałaśliwych turystów i odwiedzających obiekt (zwłaszcza krzykliwych dzieci), będący poważnym czynnikiem stresogennym dla zwierząt, szczególnie ptaków i ssaków;
- zbyt intensywne koszenie runi na całym obszarze parku, wskutek czego nie mają szansy utrzymania się populacje dziko żyjących roślin zielnych, w tym zapyłanych i rozsiewanych przez owady. Powoduje to zubożenie różnorodności biologicznej ekosystemów i obniża ich przyrodniczą wartość.

## Wykorzystane materiały i literatura

- Anderson L.M., Cordell H.K., 1988. *Residential Property Values Improve by Landscaping With Trees*. Southern Journal of Applied Forestry, 9: 162-166.
- Anigacz W., Zakowicz E. 2003. *Ochrona Środowiska. Podręcznik dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*. Politechnika Opolska. Wydział Budownictwa. Opole.

- *Biuletyn Monitoringu Przyrody* (6, 7, 10, 12). 2008, 2010, 2012, 2014. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Warszawa.
- Coley R.L., Kuo F.E., Sullivan W.C., 1997. *Where does community grow? The social context created by nature in urban public housing*. *Environment and Behavior*. 29: 468-492.
- Dobrzańska B., Dobrzański G., Kielczewski D. 2010. *Ochrona środowiska przyrodniczego*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- Jankowski W. 1994. *Zastosowanie bioindykacji w praktyce monitoringu środowiska na przykładzie Północno-Wschodniej Polski*. PIOŚ. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- Kowalik P. 2012. *Ochrona środowiska glebowego*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- Kupidura A., Łuczewski M., Kupidura P. 2012. *Wartość krajobrazu. Rozwój przestrzeni obszarów wiejskich*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- Mańka K., Mańka M. 1993. *Choroby drzew i krzewów leśnych*. Warszawa.
- Polska Norma. *Ochrona czystości powietrza. Badania mikrobiologiczne*.
- Polska Norma. *Oznaczenie liczby bakterii powietrza atmosferycznym*. PN--89/Z-04111/02.
- Polska Norma. *Ochrona czystości powietrza. Badania mikrobiologiczne*.
- Pullin A.S. 2005. *Biologiczne podstawy ochrony przyrody*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- Symonides E. 2008. *Zagrożenia różnorodności biologicznej*. [W: *Katastrofy i zagrożenia we współczesnym świecie*. W. Baturó (red.)]. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- Symonides E. 2010. *Degradacja środowiska przyrodniczego*. [W: *Wiek wielkich przemian*, M. Dobroczyński i A. Jasińska (red.)]. Wydawnictwo Adam marszałek, Toruń.
- Symonides E. 2014. *Ochrona przyrody* (wyd. III). Wydawnictwa Naukowe UW. Warszawa.
- Wiącek J., Polak M., Kucharczyk M., Zgorzałek M. 2014. *Wpływ hałasu drogowego na ptaki*. *Budownictwo i Architektura* 13(1) (2014) 75-86.
- Wilson E.O. 1992. *The Diversity of Life*. The Belknap Press, Cambridge.
- Wilson E. O. 1999. *Różnorodność życia*. PWN. Warszawa.
- Wilson E.O., Peter F.M. (red). 1988. *Biodiversity*. National Academy Press. Washington DC.