

międzygrupowe w tych ocenach. Obliczenie średniej oceny stopnia, w jakim poszczególne elementy krajobrazu podnoszą lub obniżają cenę nieruchomości, pozwoliło na stworzenie list rankingowych badanych elementów krajobrazu.<sup>4</sup>

Druga część badań, w której osobami badanymi byli mieszkańcy Krakowa, pozwoliła na ustalenie list rankingowych elementów krajobrazu pożądanych lub niechcianych do oglądania z okien własnych mieszkań; pozwoliła również na stwierdzenie, jakie są różnice międzygrupowe w tych ocenach, w zależności od wieku osób badanych, płci, wykształcenia oraz miejsca zamieszkania – miasto, dzielnica.<sup>5</sup>

**Streszczenie:** Zespoły PK i UJ wykonały badania pod kierunkiem A. Böhma, nt. „Walory krajobrazowe w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego”. Metodą była 2-częściowa ankieta. A: 1. Czy walory krajobrazu wpływają w opinii osób związanych z wyceną na cenę nieruchomości? 2. Jak procentowo przedstawia się ten wpływ? 3. Jakie elementy krajobrazu podnoszą i obniżają cenę nieruchomości? B: 1. Jakie elementy krajobrazu mieszkańcy chcą widzieć z okna, jakich nie? 2. Jakiej mają widok z okien, czy są z nich zadowoleni, na ile? 3. Jakiej są oceny zależnie od wieku, płci, wykształcenia, miejsca zamieszkania?

**Słowa kluczowe:** ocena wartości krajobrazowych, percepcja, opinia publiczna, cena nieruchomości.

**Abstract:** A survey was conducted by two teams from the Cracow University of Technology and from the Jagiellonian University in Cracow, headed by Prof. A. Böhm, concerning the “Landscape Values in Local Physical Plans”. The survey employed a two-part questionnaire, with the following questions: A: 1. Do landscape values influence property prices in the opinion of people connected with property valuation? 2. What is the percentage share of that influence? 3. What landscape elements increase/reduce property prices? B: 1. What landscape elements do the inhabitants want to see (do not want to see) through their windows? 2. What views do the inhabitants' windows look out onto: are they satisfied/dissatisfied with them? 3. To what extent do the answers depend on age, gender, education, place of living?

**Key words:** estimation of landscape values, perception, public opinion, property price.

<sup>4</sup> Wyniki tej części badań były tematem referatu autorów niniejszego artykułu, pt. *Problemy percepcji i oceny estetycznej krajobrazu Krakowa*, wygłoszonego w ramach III Ogólnopolskiego Sympozjum *Krakowskie Spotkania z Inspire – Dziedzictwo kulturowe jako element geoprzestrzeni*, Kraków, 17–19 maja 2007. Przewidywane jest jego opublikowanie w artykule pod tym samym tytułem w „Rocznikach Geomatyki”, t. 5, z. 3, wydawanych przez Polskie Towarzystwo Informatyki Przemysłowej. Zeszyt nr 3 planowany jest na październik 2007 r.

<sup>5</sup> Wyniki obydwu części badań zamieszczone są w sprawozdaniu z prac prowadzonych w ramach ww. programu badawczego; są dostępne w Instytucie Architektury Krajobrazu, Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej, w Zakładzie Krajobrazu Miejskiego i Stref Podmiejskich.

Dr inż. arch. Agnieszka Ozimek<sup>1</sup>

## KOMPUTEROWA ANALIZA WIDOKU COMPUTER ANALYSIS OF VIEW

■ Bezpośrednie metody pozyskiwania wiedzy o otaczającym nas świecie są pracochłonne i wrywkowe. W sferze zainteresowań naukowców pojawiają się zautomatyzowane systemy, pozwalające na zdalną rejestrację i interpretację danych.

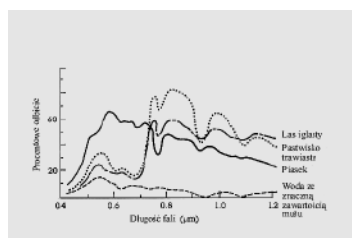
Teledetekcja, nauka zajmująca się zdalnym pozyskiwaniem informacji, wypracowała technologie, które mogą okazać się przydatne w wielu dziedzinach: meteorologia, geografia, geologia, hydrologia, inżynieria lądowa i wodna, leśnictwo, rolnictwo, gospodarka oraz zarządzanie terenem.

Procedury te przebiegają dwuetapowo. Po fazie rejestracji i wstępnej korekcji obrazu, następuje stadium fotointerpretacji, polegającej na analizie i identyfikacji znajdujących się na nim obiektów.<sup>2</sup>

Zapis obrazu możliwy jest dzięki czujnikom rejestrującym poszczególne częstotliwości fali elektromagnetycznej odbitej lub emitowanej przez obiekty znajdujące się w polu dzia-

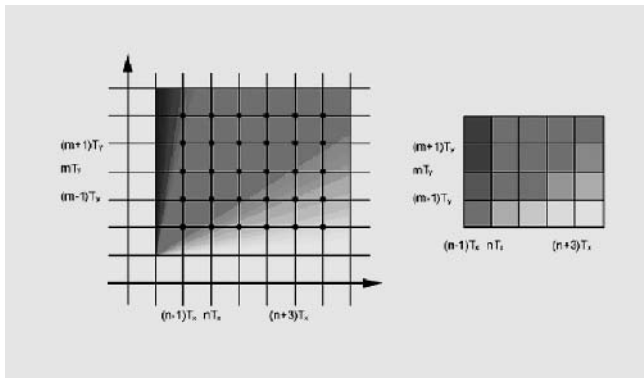
łania sensora. Ze względu na obecność atmosfery, część promieniowania w drodze do urządzenia rejestrującego ulega absorpcji i rozproszeniu. Natężenie zakłóceń jest różne w zależności od długości fali elektromagnetycznej. Promieniowanie widzialne stanowi jedynie niewielki fragment (380–760 nm) w całym zakresie długości fali, którą można rejestrować. Jest on jednak stosunkowo słabo *zaszumiony* i objęty tzw. „oknem atmosferycznym”.<sup>3</sup> Pozostałe „okna”, znajdujące się poza widzialnym zakresem i obserwowane na wykresie, wykorzystywane są w akwizycji danych teledetekcyjnych. Wachlarz sprzętu stosowanego w tym celu obejmuje: kamery fotograficzne, wielospektralne, telewizyjne, skanery, radary, sonary, radiometry i lidary.

Zapis analogowy zależy od parametrów materiałów światłoczułych i separacja poszczególnych zakresów długości fali elektromagnetycznej nastręcza wiele trudności, a rejestracja cyfrowa pozwala nie tylko na oddzielny zapis poszczególnych częstotliwości zwanych kanałami, ale i na dokonywanie na nich operacji matematycznych. Rejestracja widzialnego zakresu spektrum opracowana została w oparciu o teorię trójpodbudzeniową, w której barwa traktowana jest jako suma reakcji receptorów chromatycznych w oku ludzkim i obejmuje trzy kanały RGB (dla długości fali odpowiednio: kanał niebieski – ok. 400–500 nm, zielony – ok. 500–600 nm, czerwony – ok. 600–750 nm).<sup>4</sup>

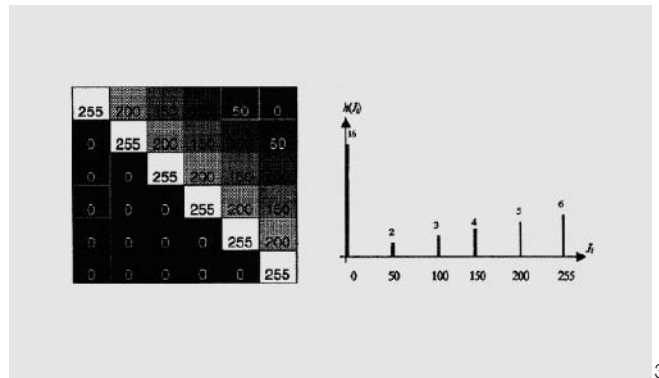


Il. 1. Zależność promieniowania różnych materiałów od długości fali (wg: <http://rst.gsfc.nasa.gov>).

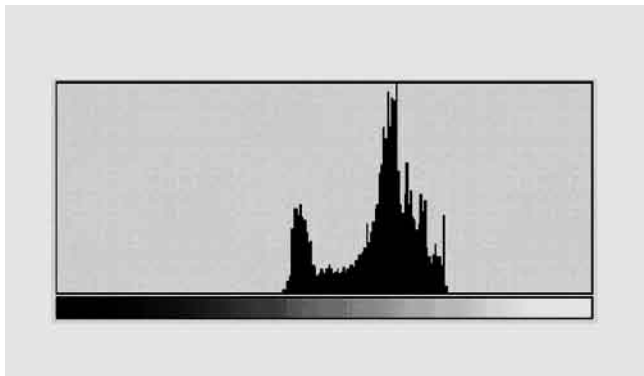
Fig. 1. Dependence of various materials radiation on wave lengths (as per: <http://rst.gsfc.nasa.gov>).



2



3



4

Il. 2. Dyskretyzacja obrazu w oparciu o dwuwymiarowe próbkowanie (opr. aut.).  
Fig. 2. Image discretisation based on two-dimensional sampling (prepared by the auth.).

Il. 3. Przykładowy obraz cyfrowy i jego histogram (wg: Malina W., Smiatacz M., *Metody cyfrowego przetwarzania obrazów*, Warszawa 2002).

Fig. 3. Exemplary digital image and its histogram (in: Malina W., Smiatacz M., *Metody cyfrowego przetwarzania obrazów*, Warszawa 2002).

Il. 4. Histogram obrazu o niskim kontraście (opr. aut.).

Fig. 4. A low-contrast image histogram (prepared by the auth.).

Ze względu na charakterystykę spektralną, unikatową dla każdego typu obiektu (np.: woda, las, tereny zurbanizowane), możliwe jest przeprowadzenie zdalnego rozpoznania (Il. 1). Uzyskane w wyniku kombinacji kanałów produkty obrazowe, często w barwach sztucznych, nieodpowiadających wzrokowym wrażeniom, jakie wywołuje rejestrowana scena (np.: z udziałem kanału podczerwieni) stanowią podstawę drugiego etapu – fotointerpretacji. Akwizycji danych z pułapu lotniczego i satelitarnego towarzyszą problemy związane z niejednorodnym poziomem oświetlenia słonecznego, kąta padania światła i kąta rejestracji (dystorsja geometryczna). Minimalizacji zakłóceń związanych z różnicami kąta oświetlenia służy umieszczanie satelitów na orbitach słonecznie synchronicznych – poruszają się one wówczas w taki sposób, iż znajdują się nad każdym rejestrowanym punktem terenu o tej samej godzinie czasu sł-

necznego. Nie eliminuje to jednak zmian oświetlenia zależnych od szerokości geograficznej, pory roku oraz warunków meteorologicznych.<sup>5</sup>

Sygnal docierający do sensora jest próbkowany w oparciu o prostokątną siatkę, a następnie jego wartość przypisywana jest otoczeniu, które zwykle przyjmuje kształt kwadratu (Il. 2). Obszar ten, zwany pikselem, ma jednolitą dyskretną wartość nasycenia kolorem w przypadku obrazów barwnych lub jasności – dla obrazów monochromatycznych. W zależności od przyjętej głębokości bitowej koloru, od której zależy liczba dostępnych barw, atrybut ten otrzymuje różne wartości. Zwykle mieszczą się one w zakresie 0–255. Większość programów komputerowych dedykowanych przetwarzaniu obrazu daje możliwość wyświetlania wykresów zwanych histogramami (Il. 3). Przedstawiają one rozkład cechy jasności i nasycenia barwą w danym kanale, dostarczając istotnej informacji na temat obrazu. Przykładowo z histogramu widocznego na il. 4 można wnioskować o słabej kontrastowości obrazu.<sup>6</sup>

Il. 5. Wyodrębnienie roślinności (kolor czarny), (opr. aut.).

Fig. 5. Isolation of greenery (black), (prepared by the auth.).



Fotointerpretacja jest metodą analizy obrazu fotograficznego, która pozwala na dokonanie identyfikacji znajdujących się na nim obiektów. Poszczególne elementy są rozpoznawane na podstawie kształtu i wielkości (fotomorfologia), barwy (foton), struktury (gładka, ziarnista) i tekstury (fototekstura – bezładna lub uporządkowana: liniowa, plamista, smugowa). Biorze się pod uwagę cechy pośrednie: cień rzucony przez obiekt – pozwala rozpoznać trzeci wymiar oraz jego asocjacje – kontekst otoczenia.

Percepcja krajobrazu rzadko odbywa się z pułapu lotniczego i satelitarnego. Najczęściej krajobraz odbierany jest poprzez widoki perspektywiczne z poziomu widzenia człowieka. Analizy

<sup>1</sup> Wydział Fizyki Technicznej i Modelowania Komputerowego, Politechnika Krakowska.

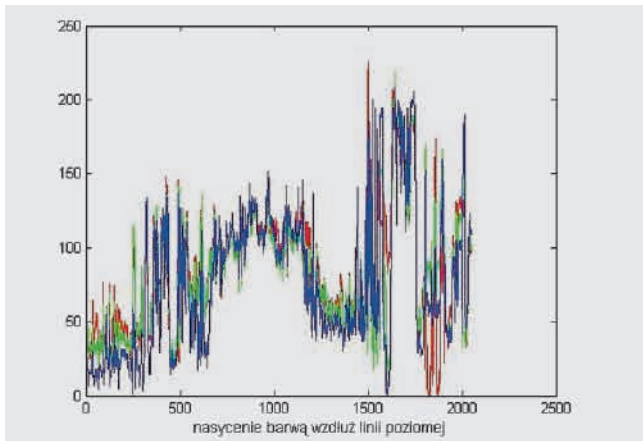
<sup>2</sup> Sitek Z., *Zarys teledetekcji lotniczej i satelitarnej*, Kraków 1992, *passim*.

<sup>3</sup> Sanecki J. i in., *Teledetekcja. Pozyskiwanie danych*, Warszawa 2006, s. 34.

<sup>4</sup> Choraś R., *Komputerowa wizja. Metody interpretacji i identyfikacji obiektów*, Warszawa 2005, ss. 11–23

<sup>5</sup> Olędzki R., *Regiony fotomorficzne Polski*, Warszawa 2001, ss. 10–11.

<sup>6</sup> Malina W., Smiatacz M., *Metody cyfrowego przetwarzania obrazów*, Warszawa 2002, ss. 9–14.



Il. 6. Przekrój obrazu ukazujący nasycenie barwami RGB – wzdłuż poziomej białej linii na il. 9 (opr. aut.).

Fig. 6. Image section, showing saturation with RGB colours along horizontal white line in Fig. 9 (prepared by the auth.).

wymagają przeważnie przeglądania wielu fotografii, co jest pracą żmudną. W nadchodzącej „erze robotów” można wyobrazić sobie urządzenia, które wyręczą człowieka w procesie rejestracji obrazu. Interesujące jest więc wypracowanie metod, które pozwolą na automatyczne rozpoznanie poszczególnych elementów krajobrazu. Podstawowym ich wyróżnikiem może być pochodzenie: antropogenne lub naturalne.

Akwizycja obrazu za pomocą aparatu cyfrowego pozwala na rejestrację trzech kanałów widzialnych: czerwonego, zielonego i niebieskiego.

Jeżeli analizie poddawane jest zdjęcie wieloplanowe o dużej głębi perspektywicznej, pojawia się problem absorpcji i rozpraszania sygnału w atmosferze, którego wizualnym efektem jest błękitna mgielka. Operacje przetwarzania obrazu mające na celu selekcję obszarów zielonych, powinny uwzględniać kanały: zielony oraz czerwony, w którym odbicie promieniowania przez rośliny jest niewielkie, eliminując jednocześnie kanał niebieski, który powoduje zakłócenia (Il. 5).

Za pomocą również prostych operacji możliwe jest wyróżnienie obiektów stanowiących wizualne skażenie krajobrazu („visual pollution”) – reklamy, znaki drogowe. Elementy te charakteryzuje zmienność barwna oraz znaczny udział kanału czerwonego, w mniejszym stopniu obecnego w naturze (por. wykres na Il. 6). W tym przypadku operacje wykonywane były z uwzględnieniem przewagi wartości w kanale czerwonym nad pozostałymi.

W dziedzinie przetwarzania obrazu znaczącą rolę odgrywają filtry cyfrowe. Przestrzenny rozkład intensywności barwy obrazu może być traktowany jako funkcja. Filtrowanie pozwala na wzmocnienie niektórych zakresów zmian częstotliwości, z jednoczesną eliminacją innych. Filtry liniowe można podzielić na dolno- oraz górnoprzepustowe. Pierwsze z nich usuwają gwałtowne zmiany barw lub jasności, drugie – podkreślają kontrasty; znajdują zatem zastosowanie w wydobywaniu krawędzi.<sup>7</sup>

W kolejnym przykładzie podjęto próbę wyróżnienia w obrazie elementów antropogennych, które są z reguły zdefiniowane geometrycznie, podczas gdy obiekty pochodzenia naturalnego cechują przeważnie kształty swobodne.

Zastosowanie filtru wykrywającego kontury powoduje powstanie znacznej ilości „szumu”, gdyż prócz rzeczywistych



7



8



9

Il. 7. Okolice Krakowa – słup wysokiego napięcia jak element dominujący w widoku (fot. M. Kisielowski).

Fig. 7. Vicinity of Kraków: a HV pole as a view dominating element (photo by M. Kisielowski).

Il. 8. Wynik działania filtru wykrywającego krawędzie (opr. aut.).

Fig. 8. Result of edge detection filter use (prepared by the auth.).

Il. 9. Zastosowanie operacji morfologicznej „hit-and-miss” – suma logiczna wykrytych pionowych i poziomych ciągów o długości 3 pikseli (opr. aut.).

Fig. 9. The use of morphological „hit-and-miss” operation: the logic sum of detected vertical and horizontal strings, 3 pixels long (prepared by the auth.).

krawędzi (elementy słupa wysokiego napięcia, linie energetyczne), pojawia się wiele jasnych pikseli w miejscach zmian oświetlenia terenu. Kolejna ilustracja ukazuje wynik przeprowadzenia operacji morfologicznej „hit-and-miss”.<sup>8</sup> Słup jest wyraźniejszy, jednakże błędne dane pochodzące od zmiany jasności roślinności nie zostały w pełni usunięte. Problem stanowi

także słaba wykrywalność obiektów prostokreślnych zajmujących niewielki obszar obrazu jak zabudowa znajdująca się w znacznym oddaleniu.

Komputerowa analiza widoku jest zadaniem trudnym – ze względu na brak parametryzacji rejestrowania obrazu, różnice w kącie oświetlenia oraz zmiany tonalne, w zależności od warunków meteorologicznych i pory roku. Proste metody przetwarzania obrazu nie są wystarczające dla tego celu. W rozwiązywaniu zagadnień rozpoznawania obrazu, znaczącą rolę mogą odegrać zaawansowane algorytmy, oparte o metody statystyczne i sztuczną inteligencję.

**Streszczenie:** Teledetekcja wypracowała szereg metod, które mogą okazać się przydatne w wielu dziedzinach. Polegają one na rejestrowaniu i analizie charakterystyki widmowej obiektów. Krajobraz jest jednakże postrzegany na widokach z perspektywy widzenia oka ludzkiego, zamiast na obrazach satelitarnych czy lotniczych. Artykuł podejmuje próbę sprawdzenia, czy pro-

te metody przetwarzania obrazu zapewniają wystarczające narzędzia do analizy widoku i precyzuje trudności na tym polu.

**Słowa kluczowe:** zapis obrazu, fotointerpretacja, akwizycja obrazu, komputerowa analiza widoku.

**Abstract:** Remote sensing worked out a number of methods that can be applied in other disciplines. They consist in spectral characteristics of objects recording and analysing. However, landscape is usually perceived in eye-level perspective views, instead of satellite or plane images. An article makes an attempt at checking, if simple methods of image processing give sufficient tools for view analysis and details the related difficulties.

**Key words:** recording of the picture, photointerpretation, acquisition of the picture, computer analysis of the view.

<sup>7</sup> Ibidem: ss. 21–42.

<sup>8</sup> Wróbel Z., Koprowski R., *Praktyka przetwarzania obrazów w programie Matlab*, Warszawa 2004, ss. 139–176 oraz Choraś R., *Komputerowa wizja...*, op.cit.: ss. 147–162.

Dr inż. arch. Katarzyna Rozmarynowska<sup>1</sup>

## GDAŃSKIE CIEKAWOSTKI OGRODOWE POCZĄTKU XX WIEKU<sup>2</sup> GDAŃSK GARDEN CURIOSITIES IN THE EARLY 20<sup>TH</sup> CENTURY

■ W XIX wieku rośliny egzotyczne stały się w Europie obiektem szczególnego zainteresowania.<sup>3</sup> Nasilił się proces wprowadzania ich do uprawy. W 1911 roku zagadnieniu temu poświęcony został obradujący w Gdańsku doroczny zjazd Niemieckiego Towarzystwa Dendrologicznego. Wzięło w nim udział ponad stu jego członków. Obradom przewodniczył Fritz von Schwerin (1856–1932).<sup>4</sup>

W tym samym roku, redagowany przez Maxa Hesdörffera,<sup>5</sup> tygodnik *Die Gartenwelt*, zamieścił szczegółową relację o towarzyszących obradom wycieczkach do ogrodów.<sup>6</sup> W oparciu o nią przeanalizowano przedmiot zainteresowania niemieckich dendrologów i przybliżono przebieg introdukcji obcych gatunków drzew na Pomorzu.

Pierwszym obiektem, który stał się przedmiotem zainteresowania dendrologów było niewielkie założenie ogrodowe z jodłami szlachetnymi i kaukaskimi, daglezjami oraz świerkami kaukaskimi,<sup>7</sup> przy śluźie w Przegalinie.<sup>8</sup> Kolejnym, niewielki ogród sottysa Fröse, w położonej nieopodal Izbicy, gdzie rosło ok. 200 egzemplarzy różnych gatunków drzew.<sup>9</sup>

W należącym do Leo von Grassa parku w Kłaninie, który zwiedzono następnego dnia, najstarsze drzewa liczyły około 100 lat. Królowała wśród nich osiemnastometrowa topola kanadyjska o obwodzie pnia 380 cm. Przy dworze rosła olbrzymia, obsypana pachnącymi kwiatami lipa Moltkego (*Tilia spectabilis*) o obwodzie pnia 230 cm, a dalej, uwagę zwiedzających przykuł wiekowy świerk pospolity i sosna himalajska,<sup>10</sup> która zadziwiła olbrzymimi, sięgającymi 25 cm szyszkami.

Wydaje się, że dość pobieżnie zwiedzano park kłaniński, ponieważ nie zwrócono uwagi na sekwoję olbrzymią,<sup>11</sup> która w latach międzywojennych miała już 30 m wysokości, a według

Włodzimierza Senety należała do najstarszych drzew tego gatunku w Polsce, a być może także w Europie.<sup>12</sup> W 1924 roku wspominał o niej Mieczysław Orłowicz: „... jest prześliczny okaz

<sup>1</sup> Zakład Urbanistyki i Planowania Regionalnego, Wydział Architektury, Politechnika Gdańska.

<sup>2</sup> W świetle relacji ze zjazdu Niemieckiego Towarzystwa Dendrologicznego (5–10 Sierpnia 1911 r.).

<sup>3</sup> W XIX wieku sprowadzono do Europy około 224 gatunki roślin, podczas gdy w wieku XVIII tylko 93, [w:] Větička V., *Atlas drzew i krzewów ozdobnych*, Warszawa, s. 42.

<sup>4</sup> Fritz von Schwerin (1856–1934), dendrolog, w latach 1902–1934 przewodniczący Niemieckiego Towarzystwa Dendrologicznego, twórca i opiekun parku z cenną kolekcją dendrologiczną w majątku Märkisch-Wilmersdorf w Barndenburgii, za: Arens S., Zerbe S.; *Historische und floristisch-vegetationskundliche Untersuchungen im Landschaftspark Märkisch-Wilmersdorf als Beitrag zur Gartendenkmalpflege*, 2001.

<sup>5</sup> Max Hesdörffer (1863–1920), ogrodnik i popularyzator kultury ogrodniczej, autor książek o hodowli roślin oraz redaktor i wydawca, ukazującego się od 1896 roku miesięcznika, a później tygodnika „Die Gartenwelt”, poświęconego w całości zagadnieniom ogrodniczym.

<sup>6</sup> Hesdörffer M., *Gärtnerische Reiseskizzen. Die diesjährige Studienreise der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft vom 5.–10. August.*, cz. I, [w:] „Die Gartenwelt” nr 15.34 (1911), ss. 473–474; cz. II, [w:] „Die Gartenwelt” nr 15.35 (1911), ss. 484–486; cz. III, [w:] „Die Gartenwelt” nr 15.36 (1911), ss. 499–502.

<sup>7</sup> Drzewa te wchodziły w skład ozdobnego założenia zieleni, towarzyszącego słuzom oddzielającym stare koryto tzw. Wisły Gdańskiej od jej nowego ujścia, które zbudowano w latach 1894–1895, [w:] Gliński M., Kukliński J., *Kronika Gdańska 997–1997*, tom I 997–1945, Gdańsk 1998, s. 180.

<sup>8</sup> Założenie to, choć mocno przekształcone i zaniedbane, istnieje do dzisiaj.

<sup>9</sup> Autorce niniejszego artykułu nie udało się zlokalizować opisanego ogrodu. Mógł ulec zniszczeniu w 1945 roku w wyniku podtopienia Żuław przez wycofującą się armię niemiecką.

<sup>10</sup> Sosnę himalajską sprowadzono do Europy w 1823 r., Větička V.; *Atlas...*, s. 78.

<sup>11</sup> Pierwsze nasiona sekwoi olbrzymiej sprowadzono do Szkocji w 1852, a do Anglii w 1853 r., [w:] Větička V.; *Atlas...*, s. 92. Jeżeli faktycznie w 1924 roku drzewo to miało 70 lat, to musiało być posadzone prawie równocześnie z pierwszymi sadzonkami tego gatunku w Europie (przyt. aut.).

<sup>12</sup> Seneta W., *Dendrologia*, Warszawa 1976, s. 84. Najprawdopodobniej drzewo to zmarło w czasie surowych zim 1928/29 bądź 1939/40.