

Polskie Towarzystwo Dendrologiczne
Oddział Szczeciński
The Polish Dendrology Society
The Szczecin branch

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie
Akademia Pomorska w Słupsku
West Pomeranian University of Technology in Szczecin
Pomeranian University of Słupsk

IX Zjazd Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego
Konferencja Naukowa
Drzewa i krzewy w rekultywacji
19–22 września 2018 r.

International Congress of the Polish Dendrology Society
Scientific Conference
Trees and shrubs in the reclamation
19–22 September 2012

Program i materiały konferencyjne
Programme and conference materials

pod redakcją
Grzegorza Nowaka, Marcina Kubusa, Zbigniewa Sobisza



Polskie
Towarzystwo
Dendrologiczne

Witry-Ustka 2018

Komitet organizacyjny

Dr. hab. ZBIGNIEW SOBISZ – przewodniczący – Akademia Pomorska w Słupsku
Dr hab. URSZULA NAWROCKA-GRZEŚKOWIAK, prof. nadzw. – Zachodniopomorski
Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Dr inż. MARIOLA TURCHAN – Akademia Pomorska w Słupsku
Dr inż. MARCIN KUBUS Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie
Dr hab. GRZEGORZ NOWAK – Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie

Opracowanie komputerowe

ZDZISŁAW RZEŹNIK

Projekt okładki

RAFAŁ WIŚNIEWSKI

Za treść streszczeń odpowiedzialność ponoszą autorzy

Copyright © by Polskie Towarzystwo Dendrologiczne
Szczecin 2018

Nakład: 120 egz.

Organizatorzy instytucjonalni

Polskie Towarzystwo Dendrologiczne
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Katedra Meteorologii i Kształtowania Terenów Zieleni
Akademia Pomorska w Słupsku
Zakład Botaniki i Ochrony Środowiska
Nadleśnictwo Kaliska
Nadleśnictwo Kościerzyna
Arboretum Wirty

Konferencję Mecenatem i Patronatem Honorowym objęli



Rektor Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie
dr hab. JACEK WRÓBEL,
prof. ZUT w Szczecinie



Rektor Akademii Pomorskiej w Słupsku w Szczecinie
dr hab. ZBIGNIEW OSADOWSKI,
prof. AP w Słupsku



Dziekan WKŚiR ZUT w Szczecinie
dr hab. Edward Meller,
prof. ZUT w Szczecinie



Dyrektor Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Gdańsku
BARTŁOMIEJ OBAJTEK



Dyrektor Słowińskiego Parku Narodowego
mgr inż. Marek Sobocki



Dyrektor Pomorskiego Zespołu Parków Krajobrazowych
mgr Bożena Sikora

Patronat medialny



Polskie Radio Słupsk

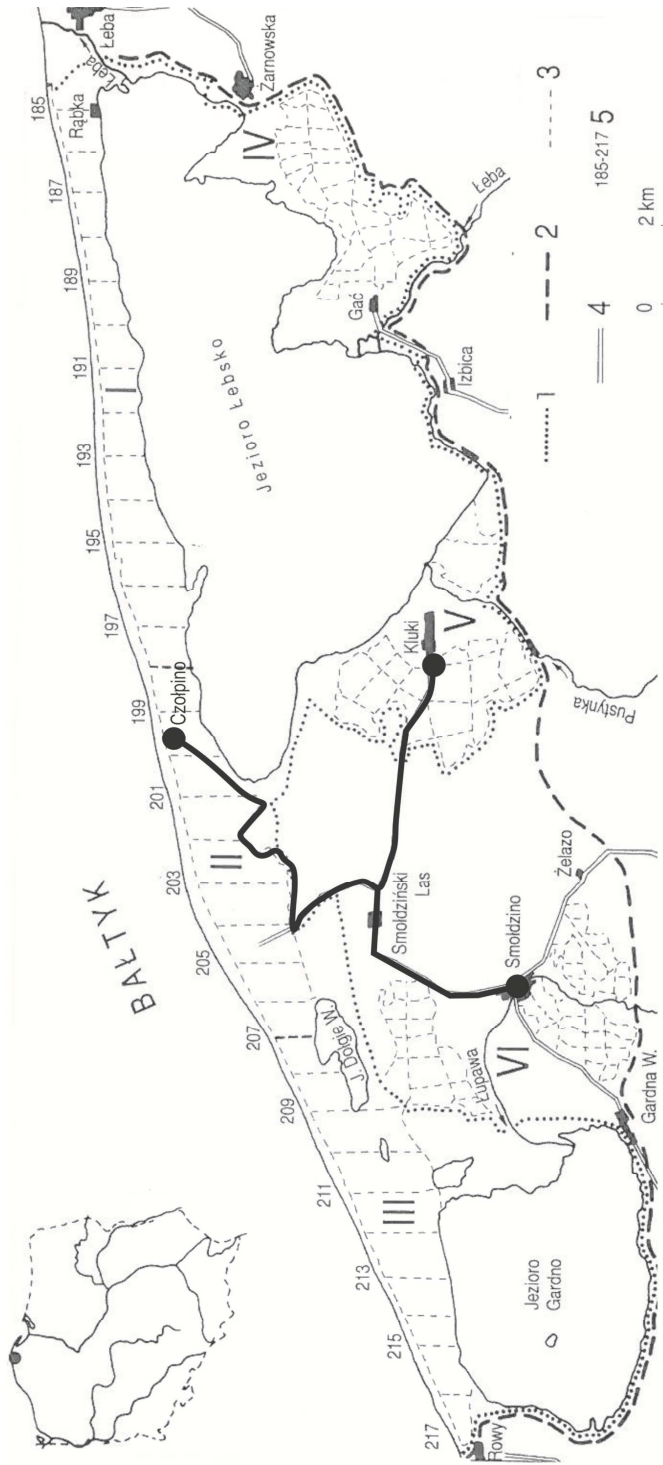


Głos Pomorza

Świętujemy razem
100. rocznicę Niepodległej



Trasa wycieczki



Trasa sesji terenowej w Słowińskim Parku Narodowym: 1 – granica Parku, 2 – granica terenu administrowanego przez Park, 3 – linie oddziałów leśnych, 4 – drogi, 5 – kilometry Wybrzeża I-IV – obwody ochronne, I – Rapka, II – Smoldziński Las, III – Rowy, IV – Zarnowska, V – Kluki, VI – Smoldzino

*Drodzy Członkowie Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego,
Szanowni Goście!*

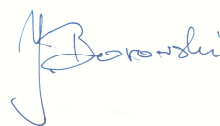
Przed nami kolejny, już dziewiąty, zjazd i konferencja naszego Towarzystwa. Tym razem spotykamy się na Pomorzu i Kaszubach. Wiodącą tematyką zjazdową i konferencyjną będą zagadnienia związane z rekultywacją – oczywiście z wykorzystaniem drzew i krzewów. Wydawać się może, że to tematyka w niewielkim stopniu związana z naszą dendrologiczną działalnością, w którą nieliczni z nas są profesjonalnie zaangażowani, tymczasem wśród współczesnych przyrodniczych problemów jest to tematyka bardzo ważna.

Dwa wstępne referaty, które zaprezentują Panowie Profesorowie Stanisław Gawroński ze Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie i Mirosław Błaszkiwicz z Achimem Brauerem z Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. S. Leszczyckiego PAN, dotyczą wprost lub pośrednio zasadniczego tematu. Pierwszy traktuje o fitoremediacji, która robi coraz większą karierę, właściwie jako jedyny sposób na oczyszczanie zdegradowanego środowiska. Drugi z referatów przedstawia rekonstrukcję paleoklimatyczną osadów wytopiskowego jeziora Czechowskiego. W pozostałych wystąpieniach konferencyjnych dr Krzysztof Jazdzewski z Uniwersytetu Łódzkiego przybliży nam historię arboretum w Wirtach, mgr inż. Andrzej Przewłocki z Nadleśnictwa Kaliska przedstawi specyfikę gospodarki leśnej, a zespół z dr hab. Zbigniewem Sobiszem na czele z Akademii Pomorskiej w Słupsku i Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Techniczno-Przyrodniczego w Szczecinie, przybliży niezwykle walory Słowińskiego Parku Narodowego, który odwiedzimy w czasie zjazdu.

W sesji posterowej znajdziemy dwadzieścia doniesień. Z czego cztery dotyczą zasadniczej tematyki zjazdowej. Koleżanki z Ukrainy, zaprezentują problemy rekultywacji terenu w Zagłębiu Donieckim, znajdziemy doniesienia o rekultywacji oto-

czenia autostrad, o ogrodach na terenach wyrobisk poźwirowych, a także specyficznej rekultywacji krajobrazu Parku Śląskiego. Pozostałe postery dotyczą całej gamy zainteresowań naszych członków, od zastosowania mało znanych gatunków drzewiastych, rewitalizacji ogrodów dendrologicznych i arboretów, poprzez pomniki przyrody, drzewa o znaczeniu historycznym i sędziwe dęby, do rewaloryzacji parków i zadrzewień miejskich, wiejskich i podworskich. Znajdziemy też doniesienia o wpływie szrotówka kasztanowcowiaczka na wrost kasztanowców, oraz korzyściach i zagrożeniach wynikających z uprawy róży pomarszczonej. Pokazuje to różnorodność zagadnień, nad jakimi pracują nasi członkowie. Zachęcam do kontaktu i dyskusji z autorami referatów i posterów, w tego rodzaju spotkaniach bezpośrednio wymiana doświadczeń i poglądów jest z pewnością najcenniejsza.

Życzę wszystkim uczestnikom przyjemnego i owocnego pobytu na konferencji i zjeździe, mam nadzieję, że wyniesiecie Państwo z nich wartościową wiedzę i nowe wrażenia. Wierzę, że Kaszubsko-Pomorski zjazd Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego pozostanie na długo w Waszej pamięci.



Prezes PTD Jacek Borowski

Szanowni Państwo!

W imieniu Komitetu Organizacyjnego serdecznie witam wszystkich przybyłych na konferencję naukową nt.: „Drzewa i krzewy w rekultywacji” rozpoczynającą IX Kaszubsko-Pomorski Zjazd Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego. Okazja to szczególnie, bo Zjazd odbywa się w roku 100-lecia odzyskania przez Polskę niepodległości.

Minęło już 18 lat od czasu Zjazdu Członków Sekcji Dendrologicznej Polskiego Towarzystwa Botanicznego Pomorza, którego organizatorami było Nadleśnictwo Kaliska i Instytut Dendrologii PAN w Kórniku. Podczas tego Zjazdu ważnym punktem było Arboretum Wirty na Kociewiu oraz Wieżyca i Ogród Botaniczny w Gołubiu na Ziemi Kaszubskiej.

Po latach znowu spotykamy się na Pomorzu, zapraszamy więc do najstarszego w Polsce Ogrodu Dendrologicznego w Wirtach. Swoje podwoje otworzy również Ogród Dendrologiczny w Orlu, a stamtąd niedaleko do jedyne w Europie Muzeum Hymnu Narodowego w Będminie. Chcemy również zwrócić Państwa uwagę na piękno nadmorskiego krajobrazu, gdzie od wieków mieszkali Słowińcy. To od tej grupy etnicznej wziął swą nazwę Słowiński Park Narodowy – kraina wody, piasku i wiatru.

Nasz zjazd i konferencję mecenatem i patronatem honorowym objęli m.in.: Rektor Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego profesor Jacek Wróbel, Rektor Akademii Pomorskiej profesor Zbigniew Osadowski, Dziekan Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa ZUT profesor Edward Meller, Dyrektor Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Gdańsku Bartłomiej Obajtek, Dyrektor Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Szczecinku Andrzej Modrzejewski. Dziękuję bardzo w imieniu nas wszystkich za udzielone wsparcie finansowe i merytoryczne. Kieruję serdeczne słowa podziękowania do Koleżanek i Kolegów z Komii

tetu Organizacyjnego, za wielogodzinne dyskusje nad kształtem Naszego Zjazdu, których zaangażowanie było po prostu nieocenione. Wyrażam wdzięczność Panom – Krzysztofowi Frydlowi nadleśniczemu Nadleśnictwa Kościerzyna i Andrzejowi Przewłockiemu nadleśniczemu Nadleśnictwa Kaliska za wszechstronną pomoc w organizacji naszego spotkania.

Życzę Państwu miłego pobytu oraz wielu ciekawych wrażeń na gościnnej pomorskiej ziemi

Zbigniew Sobisz



Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego

SPIS TREŚCI

RAMOWY PROGRAM IX ZJAZDU PTD WIRTY-USTKA	12
REFERATY	13
Krzysztof Jażdżewski POCZĄTKI ARBORETUM WIRTY I JEGO TWÓRCA	15
Andrzej Przewłocki GOSPODARKA LEŚNA JAKO ELEMENT CZYNNEJ OCHRONY LASU	17
Stanisław W. Gawroński FITOREMEDIACYJNA ROLA ROŚLIN W TERENACH ZURBANIZOWANYCH ...	19
Mirosław Błaszkiwicz, Achim Brauer REKONSTRUKCJA PALEOKLIMATYCZNA OSTATNICH 15 TYSIĘCY LAT W ŚWIETLE ANALIZ ROCZNIE LAMINOWANYCH OSADÓW JEZIORA CZECHOWSKIEGO (BORY TUCHOLSKIE)	29
Zbigniew Sobisz, Mariola Truchan, Zbigniew Osadowski, Marcin Kubus, Grzegorz Nowak SŁOWIŃSKI PARK NARODOWY – KRAINA WODY, PIASKU I WIATRU	33
POSTERY	43
Anna Cedro, Grzegorz Nowak REAKCJA PRZYROSTOW KASZTANOWCA BIAŁEGO (<i>AESCLUS</i> <i>HIPPOCASTANUM</i> L.) NA INWAZJĘ SZROTÓWKA KASZTANOWCOWIACZKA (<i>CAMERARIA OHRIDELLA</i> DESCHKA & DIMIĆ) W PÓŁNOCNO-ZACHODNIEJ POLSCE	45
Beata Fortuna-Antoszkiewicz, Jan Łukaszkiwicz, Piotr Wiśniewski DRZEWA I KRZEWY W REKULTYWACJI KRAJOBRAZU – PARK ŚLĄSKI W CHORZOWIE	49
Elżbieta Gołąbek, Jarosław Sławiński, Agnieszka Wengel FUNKCJE ORAZ PROPOZYCJE ZMIAN W SYSTEMIE ZADRZEWIEN WIEJSKICH NA TERENIE MIEJSCOWOŚCI ŁUBNIANY	51
Beata Grabowska OGRODY REKREACYJNE PRZY GOSPODARSTWACH AGROTURYSTYCZNYCH NA TERENACH WYROBISK POŻWIROWYCH	53

Krzysztof Jankowski, Marta Mincel HISTORYCZNE DRZEWA PUSZCZY BUKOWEJ POD SZCZECINEM	55
Krzysztof Jankowski, Daria Siwik NAJGRUBSZE DĘBY SZYPUŁKOWE (<i>QUERCUS ROBUR</i> L.) WOJEWÓDZTWA ZACHODNIOPOMORSKIEGO	57
Agnieszka Kościelak, Marta Joanna Monder, Marta Kamińska MAŁO ZNANE GATUNKI DRZEW I KRZEWÓW DO UPRAWY EKSTENSYWNEJ	59
Marcin Kubus ROŚLINY Z RODZINY HERBATOWATE (<i>THEACEAE</i>) OGRODU DENDROLOGICZNEGO W GLINNEJ	61
Marcin Kubus, Radosław Głuchowski, Grzegorz Nowak KONKURS „ODKRYJ SWÓJ POMNIK PRZYRODY” W GMINIE DRAWSKO POMORSKIE	63
Marcin Kubus, Tomasz Pietras PROJEKT „100 DRZEW NA 100-LECIE NIEPODLEGŁEJ POLSKI”	67
Marcin Kubus, Zbigniew Sobisz, Mariola Truchan CENTRUM RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ W PARKU MIEJSKIM PRZY UL. SZCZECIŃSKIEJ W GOLENIOWIE	71
Marcin Kubus, Piotr Urzykowski PROJEKT REWALORYZACJI PARKU PAŁACOWEGO W BATOWIE (GMINA LIPIANY)	73
Kinga Mazurek, Marcin Kubus PROBLEMY REKULTYWACJI TERENÓW WZDŁUŻ AUTOSTRAD I DRÓG SZYBKIEGO RUCHU – WYBRANE PRZYKŁADY	75
Marta Joanna Monder RÓŻA POMARSZCZONA (<i>ROSA RUGOSA</i> THUNB.) – KORZYŚCI I ZAGROŻENIA	77
Urszula Nawrocka-Grzeškowiak ARBORETUM W ORLU	81
Grzegorz Nowak, Małgorzata Mikiciuk, Piotr Ptak, Marcin Kubus PORÓWNANIE WYBRANYCH CECH FIZJOLOGICZNYCH OXYTREE® (<i>PAULOWNIA</i> KLON <i>IN VITRO</i> 112®) I <i>PAULOWNIA TOMENTOSA</i> (THUNB.)STEUD.	83

Olga Pokhylchenko, Natalia Solomakha, Tetiana Korotkova BIODIVERSITY OF MINING HEAP COMPLEXES DURING LANDSCAPE BIOLOGICAL REHABILITATION IN THE DONETSK REGION	85
Lesław Rachwał, Jarosław Figaj, Barbara Kieliszewska-Rokicka, Stanisław Stobiecki REKULTYWACJA I FITOREMEDIACJA GLEB I WÓD PODZIEMNYCH ZANIECZYSZCZONYCH PRZEZ PESTYCYDY	87
Zofia Sotek, Małgorzata Stasińska, Bożena Prajs, Patrycja Radke PARK NATURALISTYCZNY „DOLINA MIŁOŚCI” (NW POMORZE) – STAN PRZED REWITALIZACJĄ	89
Małgorzata Stasińska, Zofia Sotek, Mateusz Bocian, Magdalena Rutkowska MACROMYCETES A REWITALIZACJA ARBORETUM „SYRENIE STAWY” W SZCZECINIE	91
Mariola Truchan, Zbigniew Sobisz, Zbigniew Osadowski WALORY PRZYRODNICZE PARKU DWORSKIEGO W BĘDOMINIE (POMORZE)	93
Indeks nazwisk	97

RAMOWY PROGRAM IX ZJAZDU PTD WIRTY-USTKA

19 września

17⁰⁰ - 20⁰⁰ rejestracja uczestników – hotel „Wrota Kaszub” Stara Kiszewa

20⁰⁰ - kolacja

20 września sesja plenarna

8⁰⁰ - 9⁰⁰ śniadanie

9⁰⁰ - 11¹⁵ otwarcie Zjazdu, wykłady plenarne

11¹⁵ - 11³⁰ przerwa kawowa

11³⁰ - 12⁴⁵ sesja posterowa

12⁴⁵ - 14⁰⁰ Walne Zgromadzenie Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego

14⁰⁰ - 15³⁰ obiad

15³⁰ - 18⁰⁰ zwiedzanie Arboretum w Wirtach

18⁰⁰ - kolacja plenerowa w Wirtach

21 września sesja terenowa

7³⁰ - śniadanie

8³⁰ - 10⁰⁰ Ogród Dendrologiczny Orle

10³⁰ - 11⁰⁰ żwirownia w Nowym Barkoczynie

11³⁰ - 13³⁰ Muzeum Hymnu Narodowego w Będminie

14⁰⁰ - 16³⁰ tereny rekultywacji żwirowni w Rybakach

17⁰⁰ - obiad w Szarlocie

18¹⁵ - wyjazd do Ustki

21⁰⁰ - zakwaterowanie w OW „Posejdon”

22 września sesja terenowa

7³⁰ - śniadanie

8³⁰ - sesja terenowa Słowiński Park Narodowy, Muzeum Przyrodnicze, latarnia morska Czołpino, wzgórze latarniane z „Lasem Czarownic”

14⁰⁰ - posiłek w Klukach i zakończenie Zjazdu

15³⁰ - wyjazd do Starej Kiszewy

Referaty

POCZĄTKI ARBORETUM WIRTY I JEGO TWÓRCA

BEGINNINGS OF THE WIRTY ARBORETUM AND HIS CREATOR

KRZYSZTOF JAŹDŹEWSKI

Muzeum Ziemi Kościerskiej im. dra Jerzego Knyby w Kościerzynie,
Rynek 9, 83-400 Kościerzyna, kj.jazdzewski@gmail.com

Museum of the Kościerzyna Land with the name of dr. Jerzy Knyba in Kościerzyna,
Rynek 9, 83-400 Kościerzyna, kj.jazdzewski@gmail.com

SŁOWA KLUCZOWE: historia leśnictwa, edukacja leśna, zabór pruski, gatunek obcego pochodzenia

KEY WORDS: history of forestry, forest education, the *Prussian Partition*, alien species

Arboretum Wirty to najstarszy w Polsce leśny ogród dendrologiczny. Z tego względu podjęto próbę ukazania jego początków. Związane są one nierozdzielnie z Oswinem Puttrichem nadleśniczym Nadleśnictwa Wirty w latach 1867–1901. Jako absolwent Akademii Leśnej w Eberswalde pod Berlinem oraz rozmówany w swej pracy leśnik, podjął się utworzenia w 1868 r. szkółki drzew owocowych w przylegającym do siedziby nadleśnictwa lesie. W kolejnych latach wprowadził również gatunki obce europejskim i polskim lasom, tworząc zręby dzisiejszej kolekcji w Wirtach.

Arboretum Wirty is the oldest forest dendrological garden in Poland. For this reason, an attempt was made to show its origins. They are inseparably connected with Oswin Puttrich of the forest district chief forester Wirty in 1867-1901. As a graduate of the Forest Academy in Eberswalde near Berlin and a forester who was an avid enthusiast, he undertook to establish in 1868 a nursery of fruit trees in the adjacent forest headquarters. In the following years he also introduced alien species to European and Polish forests, creating the foundations of today's collection in Wirty.

GOSPODARKA LEŚNA JAKO ELEMENT CZYNNEJ OCHRONY LASU

FOREST MANAGEMENT AS AN ACTIVE PART OF FOREST'S PROTECTION

ANDRZEJ PRZEWŁOCKI

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Kaliska,
ul. Długa 64, 83-260 Kaliska, andrzej.przewlocki@gdansk.lasy.gov.pl

National Forest Household National Forests Forestry Department in Kaliska,
ul. Długa 64, 83-260 Kaliska, andrzej.przewlocki@gdansk.lasy.gov.pl

SŁOWA KLUCZOWE: wielofunkcyjna gospodarka leśna, ogród botaniczny, restytucja, ochrona ex situ
KEY WORDS: multifunctional forest management, botanic garden, restitution, ex situ protection

Nadleśnictwo Kaliska jest jednym z 431 nadleśnictw w Polsce. Leśnicy gospodarują na powierzchni 19849 ha. Podbudowę do prowadzenia wielofunkcyjnej gospodarki leśnej stanowi rozpoznanie warunków glebowych, hydrologicznych i klimatycznych, co warunkuje wprowadzanie odpowiedniego zestawu gatunków lasotwórczych oraz domieszkowych. Istotnym czynnikiem jest historia terenu, na podstawie której można określić pochodzenie drzewostanu co determinuje czynności gospodarcze. Kształtowanie zróżnicowanego wiekowo lasu, a także tworzenie terenów otwartych poprzez wykonywanie zrębów sprzyja bytowaniu szerokiej palety gatunków zwierząt i roślin, a tym samym wpływa na zwiększanie bioróżnorodności.

W należącym do Nadleśnictwa Kaliska, Ogrodzie Botanicznym w Wirtach realizowane są programy ochrony i restytucji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. i jarzębu brekinii *Sorbus torminalis* Cranz. oraz program ochrony ex situ następujących gatunków: śnieżycy wiosennej *Leucoium vernalis* L., lilii złotogłów *Lilium martagon* L., wawrzynka wilczelyko *Daphne mezereum* L., sasanki wiosennej *Pulsatilla vernalis* L.

Wyhodowane sadzonki wprowadzane są zarówno do Arboretum w Wirtach, jak i drzewostanów gospodarczych Nadleśnictwa Kaliska.

Forestry Department in Kaliska is one of 431 departments in Poland. Foresters manage the area of 19849 hectares. The basis of leading a multifunctional forest management is the recognition of soil condition, both hydrological and climatic, which influences the introduction of appropriate sets of forest creating and admixture species. An important factor is an acreage history, owing to which it is possible to define the origin of tree's condition which determines all the managing procedures. Shaping age-varied forests as well as establishing open areas via tree clearance enables the existence of a wider variety of animals and plants, thus increases biodiversity.

Botanic Garden in Wirty , which belongs to Forestry Department in Kaliska, realize programmes of protection and restitution of *Taxus baccata* L and *Sorbus torminalis* Cranz.

Moreover, they introduced ex situ programmes of the following species: *Leucoium vernum* L., *Lilium martagon* L., *Daphne mezereum* L. and *Pulsatilla vernalis* L.

Grown seedlings are being introduced both in Arboretum in Wirty and Forestry Department in Kaliska.

FITOREMEDIACYJNA ROLA ROŚLIN W TERENACH ZURBANIZOWANYCH

FITOREMEDIA ROLE OF PLANTS IN URBANIZED AREAS

STANISŁAW W. GAWROŃSKI

Samodzielny Zakład Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa,
Wydział Ogrodnictwa, Biotechnologii Architektury Krajobrazu, SGGW w Warszawie

SŁOWA KLUCZOWE: zanieczyszczenie powietrza, pył zawieszony

KEY WORDS: air pollution, suspended dust

Powietrze nad wieloma obszarami zurbanizowanymi w Europie mimo wielu wysiłków nadal jest zanieczyszczone powyżej dopuszczalnego poziomu. Niestety Polska w Unii Europejskiej według Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska jest jednym z najbardziej zanieczyszczonych krajów zarówno pyłem zawieszonym (ang. *particulate matter*, PM), jak i wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) (EEA 2017). Źródłem tych zanieczyszczeń są produkty niepełnego spalania w gospodarstwach domowych oraz silnikach środków transportu. Zanieczyszczone powietrze zawiera również tlenki azotu (NO_x), tlenek węgla (czad, CO) i gazowe związki organiczne (ang. *volatile organic compounds* VOC), do tworzonej listy należy jeszcze dodać metale ciężkie, tlenek siarki (SO_2) oraz ozon (O_3), w większości pochodzący z reakcji tlenu z niektórymi z tych zanieczyszczeń.

Zanieczyszczenie powietrza jest problemem w skali światowej, corocznie 4.3 miliona ludzi umiera przedwcześnie z powodu zanieczyszczonego powietrza w pomieszczeniach oraz 3,7 miliona jest ofiarami powietrza zanieczyszczonego na zewnątrz (WHO 2015), W Polsce corocznie wskutek zanieczyszczenia powietrza umiera około 48 000 osób w tym około jedna czwarta na raka płuc. Największe obawy i trwogę specjalistów z zakresu ochrony powietrza wywołuje obecność w pył zawieszonym na terenie Polski rekordowej ilości kancerogennego benzo(a)pirenu, przekraczającego pięciokrotnie dopuszczalną normę (EEA 2017).

Dla dokonania poprawy tego stanu konieczne są skuteczne działania administracyjne regulujące gospodarkę oraz technologie usprawniające procesy spalania

jak również wszelkie instalacje ograniczające zanieczyszczenia na ostatnich etapach, jak: filtry, katalizatory, płuczki, skrubery jeśli to możliwe powinny być instalowane. Jakkolwiek w praktyce niema urządzenia, które całkowicie ograniczy emisję zanieczyszczeń w konsekwencji mimo podjętych działań pewna ich część lokuje się w powietrzu. W momencie kiedy zanieczyszczenia znajdują się w powietrzu nasze możliwości ich usunięcia stają się ograniczone i czynią to tylko opad deszczu/śniegu oraz rośliny gromadząc je na powierzchni liści/igieł i pędów. Deszcz usuwa PM z powietrza i z powierzchni liści, natomiast warto pamiętać że rośliny czynią to w sposób ciągły a więc również w okresach między opadami. Udowodniono że na powierzchni liści osadza się więcej PM, aniżeli ma to miejsce przy grawitacyjnym opadzie tych cząstek, prawdopodobnie za sprawą tysięcy związków chemicznych zawartych w liściach wytwarzających ładunek elektromagnetyczny sprzyjający zatrzymaniu (Gawrońska, Bakera 2015). W skali globalnej zdolność roślin do gromadzenia PM musi być doceniona ze względu na olbrzymią biologicznie czynną powierzchnię jaką dysponują rośliny. Globalna powierzchnia liści jest oceniana na 508 630 100 km² licząc tylko jedną stronę powierzchnię liścia, przekracza więc kilka razy powierzchnię lądów na Ziemi ocenianą na 140 milionów kilometrów (Vorholt 2012). Liście i igły to główne organy gromadzące zanieczyszczenia z powietrza ale swój udział mają młode pędy jak również wysycona woskiem kora. Wszystkie gatunki rośliny oczyszczają powietrze, czynią to jednak z bardzo zróżnicowaną intensywnością i same również różnie reagują na otaczające zanieczyszczone powietrze. Wszystkie nadziemne organy roślin pokryte są warstwą wosku tworzącą barierę ochronną przed czynnikami zewnętrznymi. Osadzający się pył zawieszony w części pozostaje na powierzchni a w części tkwi w wosku jest bowiem zbyt duży aby wnikał do wnętrza komórek roślinnych. Natomiast obecne na jego powierzchni WWA, dioksyny i metale ciężkie, wolno dyfundują i przenikają do wnętrza pierwszych żywych komórek epidermy, w których są zatrzymane w ścianach komórkowych lub wakuolach (Wild i inni 2006). Osadzające się na powierzchni liści pyły zawieszony nie są jednymi w tym miejscu tworami, obecne tam są i to w znacznej ilości mikroorganizmy. Stanowią one część mikrobiomu czyli całej puli mikroorganizmów współżyjących z rośliną składającego się z epibakterii żyjących na powierzchni liści, endobakterii żyjących wewnątrz komórek liści, łodyg i korzeni oraz ryzobakterii żyjących na powierzchni korzeni. Bakterie z tych trzech składowych mikrobiomu uczestniczą w rozkładzie zanieczyszczeń (Veyens i in. 2015). Epibakterie stanowią awangardę kontaktującą się z zanieczyszczeniami a ich ilość może dochodzić od 1 miliona nawet do 10 milionów na 1cm² (Vorholt 2012) i zwykle mimo, że ich ilość jest z powodu silnego wpływu czynników zewnętrznych bardzo zmienna, to prawie zawsze znajdują się tam gatunki rozpoczynające degradację zanieczyszczeń. W ostatnich latach nasza wiedza o bakteriach żyjących na po-

wierzchni rośliny znacznie się wzbogaciła i ujawniła szereg interesujących informacji np.: prawie połowa gatunków bakterii to gatunki związane z rośliną danego gatunku i to nie zależnie gdzie ona rośnie (nawet na innym kontynencie Redford i inni 2010). Natomiast druga część tego zbioru bakterii to gatunki występujące w otaczającym roślinę środowisku. Inną cechą wielu gatunków tych bakterii jest wytwarzanie biofilmu którym przytwierdzają się do powierzchni liścia co pozwala im być obecnymi mimo opadów deszczu i intensywnego wiatru. W degradację zanieczyszczeń organicznych które wniknęły do wnętrza rośliny zaangażowane są żyjące w komórkach roślinnych endobakterie. Sprawność procesu degradacji zanieczyszczeń przez tą część mikrobiomu jest bardzo różna w zależności od jego składu gatunkowego i stanu zanieczyszczenia. Interesująca jest że niektóre gatunki endobakterii są obecne w komórkach kiedy rośliny rosną na zanieczyszczonym stanowisku natomiast nie ma ich kiedy rośliny rosną w czystym stanowisku.

WWA a szczególnie formy 5 i 6 pierścieniowe oraz dioksyny są słabo degradowane i tkwią w komórkach epidermy, zbierając więc jesienią liście mamy możliwość całkowitego ich usunięcia z środowiska. Zalecana jest pełna ich likwidacja przez spalenie w wysokich temperaturach czyli w spalarniach, elektrowniach i cementowniach wyposażonych w system filtrów aby nie wróciły ponownie do środowiska. Kompostowanie liści (i młodych pędów) pozwala na zmniejszenie masy i obniżenie kosztów transportu do spalarni. W trakcie procesu kompostowania spada zawartość 3 i 4 pierścieniowych WWA. Natomiast WWA posiadające 5 i 6 pierścieni i dioksyny degradowane są w nieznacznym zakresie a z powodu spadku biomasy wzrasta stężenie metali ciężkich.

Drugim czynnikiem usuwającym zanieczyszczenia PM z powietrza są opady, które zmywają również część pyłu z powierzchni liści. Zabrane przez deszcz zarówno z powietrza jak i z liści PM z zanieczyszczeniami dostają się do gleby gdzie część jest zatrzymana przez kompleks sorpcyjny a część ulega degradacji przez mikroorganizmy. Mikroflora glebowa jest bogata zarówno gatunkowo jak i ilościowo i zwykle posiada w swoim składzie gatunki które związki organiczne traktują jako źródło energii. Węglowodory 3 i 4 pierścieniowe a więc o małym ciężarze cząsteczkowym są stosunkowo sprawnie degradowane. Natomiast proces ten z węglowodorami 5 i 6 pierścieniowymi o wysokim ciężarze cząsteczkowym przebiega bardzo wolno, czasami trwa to nawet kilka lat. Proces jest bardzo wolny gdyż pierwsze najtrudniejsze etapy degradacji prowadzą grzyby które wydzielające enzymy na zewnątrz strzępek. Czołową rolę w tym procesie pełni grupa grzybów powodująca butwienie drewna (są przystosowane do rozkładu trudnej do degradacji ligniny) a dopiero produkty tego rozkładu, które są prostsze w budowie są rozkładane przez bakterie. W degradacji w glebie zanieczyszczeń organicznych bardzo istotną rolę odgrywają bakterie otaczające korzenie roślin (czasami do 1 mm grubości) stanowiące rzyzo-

biom, który wielokrotnie gatunkowo i ilościowo zwiększa potencjał degradacyjny środowiska. Wpływ roślin na skład gatunkowy ryzobiomu ma swoje opracowania literaturowe, dużo mniej wiemy natomiast o mechanizmie kontroli tego procesu. Jednym z pierwszych doniesień z tego obszaru dotyczących ochrony środowiska było wyjaśnienie sprawnej degradacji chlorowanych difenoli (PCB) w otoczeniu systemu korzeniowego 17 gatunków roślin (w tym 10 drzew i krzewów). Listę otwierają rośliny drzewiaste: *Malus fusca*, *Berberis thunbergii*, *Rhus typina*, *Maclura pomifera*, *Morus nigra* oraz *Rosa* sp. Okazało się jednak że nie rośliny prowadzą degradację PCB a bakterie obecne w glebie natomiast wymienione gatunki roślin wydzielają znaczne ilości związków allelopatycznych z grupy flawonoidów których budowa pierścieniowa jest bliska budowie zanieczyszczenia. Wydzielanie tych związków z liczącej tysiące gatunków populacji bakterii glebowych stymuluje rozwój gatunków zdolnych do ich degradacji (wykorzystania jako źródła energii). W pewnym momencie zaczyna jednak brakować tej pożywki i bakterie zaczynają „konsumować” mniej atrakcyjne ale podobne w budowie związki chemiczne. W przypadku gatunków z rodziny różowatych allelopatyk jest zidentyfikowany i jest to florydzyna przez jabłonie wydzielana w znacznych ilościach.

Zanieczyszczenie powietrza pyłem zawieszonym. Zanieczyszczeniem numer jeden i to w skali globalnej jest PM. Chemicznie PM jest zbiorem bardzo zróżnicowanych związków chemicznych z których część jest bardzo toksyczna. Obok tego że same są toksyczne to bardzo często pełnią rolę podstawy na której gromadzą się inne zanieczyszczenia. Jest to kompleks związków chemicznych występujących w formie stałej lub płynnej zawieszonych w powietrzu, definiowanych jako aerosol. Jako pył zawieszony określa się cząsteczki mniejsze od 100 μm tej wielkości cząsteczki słabo utrzymują się w powietrzu stąd zwykle mierzy się pyły od 10 μm , które trwają w powietrzu dłużej, dostają się do nosa i gardła ale stosunkowo łatwo ich się pozbywamy odkasłując. Natomiast niebezpieczne dla nas są już cząsteczki aerosolu mniejsze od 2.5 μm , które przez tchawicę i oskrzela dostają się do pęcherzyków płucnych, stąd obecnie oficjalne stacje pomiarowych w krajach Unii Europejskiej mają obowiązek ich pomiaru. Ostatnio zaczęto również mierzyć cząsteczki poniżej 1 μm albowiem przypuszcza się że te są w stanie wnikać do naszego krwioobiegu.

PM tworzy się również w naturalnych procesach jak: wybuchy wulkanów, wietrzenie skał, pożary lasów, czy bryza morską, Obecnie jednak dominującym źródłem jest działalność człowieka a konkretnie spalanie paliw kopalnych. Niestety w tych dokonywanych przez człowieka procesach spalania tworzą się najbardziej dla nas groźne bardzo drobne frakcje. Istotnym składnikiem PM (czasami do 30%)

jest po prostu węgiel, który możemy również określić jako sadza. W tej formie dla ludzi nie jest groźny niestety na swojej powierzchni gromadzi WWA i metale ciężkie. Natomiast nawet w formie czystej sadzy wyrządza szkody, osadzając się na lodowcach pochłania energię powodując ich topnienie, a na roślinach osłabia proces fotosyntezy.

W trakcie spalania tworzy się duża grupa toksycznych związków organicznych, które są produktami niepełnego spalania jak: WWA, dioksyne, związki fenolowe i inne, uwolnione do powietrza występują zarówno w formie gazowej jak i stałej (zależnie od temperatury i ciężaru). Pojedyncze związki WWA w środowisku zachowują się zależnie od ilości pierścieni. Posiadające 5 i 6 pierścieni występują w formie stałej są bardzo trwałe i w środowisku łatwo kumulowane. Naszą uwagę i obawy budzą dwa pięciopierścieniowe związki: benzo(a)pyren i bardziej kancerogenny na szczęście występujący w mniejszych ilościach dibenzo(a,h)antracen. Polska za sprawą węgla jako głównego źródła energii i dużej ilości starych samochodów jest jednym z najbardziej zanieczyszczonym benzo(a)pirenem krajem w Europie (EEA 2017).

Metale ciężkie niesione przez PM zwykle pochodzą ze spalania paliw kopalnych, pewne ilości notuje się w miejscach wydobywania i przerobu hutniczego. Lista metali ciężkich jest dość długa ale zwykle dominuje kilka z nich: ołów (Pb), cynk (Zn), kadm (Cd), arsen (As), rtęć (Hg), chrom (Cr) i miedź (Cu). W trakcie spalania temperatury są na tyle wysokie że metale przechodzą w formę gazową i dopiero chłodnąc już w powietrzu osadzają się na powierzchni PM. Źródło pochodzenia części metali w nadziemnych partiach roślin jest trudne do określenia ponieważ są również pobierane z gleby. Natomiast obecność w częściach nadziemnych rośliny takich metali jak Pb, Cr i Hg jest wskazówką że wniknęły z powietrza albowiem te trzy pierwiastki są słabo pobierane i przemieszczane przez rośliny a nawet jeśli są pobrane to roślina star się je zatrzymać w korzeniach.

Wszystkie rośliny zatrzymują PM na swojej powierzchni można więc określić, że prowadzą fitoremediację powietrza i pełnią rolę biofiltra. Jakkolwiek wyniki badań wielu drzew i krzewów uprawianych w mieście wskazują że różnią się ponad 10-krotnie w zdolnościach akumulacji PM (Beckett i in., 1998, Sæbø i in., 2012, Popek i in., 2013). Następujące gatunki drzew są znane jako dobrzy fitoremedianci PM: *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Fraxinus pennsylvanicus*, *Fraxinus excelsior*, *Pyrus caleriana*, *Sorbus intermedia*, *Populus sp.*, *Alnus spsethi*, *Robinia pseudoacacia*, *Sophora japonica*, *Elaeagnus angustifolia*, *Ligustrum lucidum*, *Quercus ilex*, *Tilia europaea* 'Pallida'. Równie dobrze funkcje fitoremediacyjne pełnią krzewy, które ze względu na niższy wzrost możemy uprawiać bliżej ciągów komunikacyjnych, są to: *Pinus mugo*, *Syringa meyeri*, *Spiraea sp.*, *Stephanandra incisa*, *Taxus × media*, *Taxus baccata*, *Hydrangea arborescens*, *Acer campestre*, *Physocarpus*

opulifolius, *Sorbaria sorbifolia*, *Forsythia* × *intermedia* oraz *Rosa* sp. (formy okrywowe) (Dzierżanowski i in., 2011, Popek i in., 2013, Sæbø i in., 2012, Sgrigna i in., 2015, Wang i in., 2015). W gęsto zabudowanych centrach miast, gdzie powierzchnia dla uprawy roślin jest ograniczona dobrze funkcje fitoremediacyjne spełniają pnącza: *Hedera helix*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Parthenocissus tricuspidata*, *Vitis riparia* oraz *Polygonum aubertii* (Borowski i in., 2009, Ottele i in., 2010 oraz własne dane nie opublikowane). Rośliny zielne zasłużyły na uwagę jako również pełniące funkcje fitoremediacyjne: *Achillea millefolium*, *Berteroa incana*, *Polygonum aviculare*, *Bickelia veronicifolia*, *Flaveria trinervia* i *Aster gymnocephalus* (Weber i inni 2014). Aktualnie rośliny zielne zasługują na uwagę w związku z wprowadzaniem do zielonej infrastruktury łąk kwiatowych, przy ich lokalizacji na stanowiskach zanieczyszczonych lub narażanych na zanieczyszczenie należy rozważyć w ich składzie większą obecność roślin z rodzin: astrowatych, motylkowatych i goździkowatych albowiem posiadają w swoim składzie wiele gatunków o dużych zdolnościach fitoremediacyjnych.

Gazowe zanieczyszczenia powietrza. Główne zanieczyszczenia gazowe to: CO, NO_x, SO₂, O₃ oraz niektóre związki organiczne. Gazem cieplarnianym którego wzrost budzi obawy mieszkańców naszej planety jest CO₂, który dla roślin jest podstawowym związkiem w procesie fotosyntezy i występowanie w zwiększonych ilościach do pewnego zakresu dla roślin jest korzystne albowiem sprzyja intensyfikacji produkcji biomasy. Zanieczyszczenia gazowe wnikają do roślin głównie przez aparaty szparkowe i częściowo przez wosk i kutynę.

Gazowym produktem spalania jest tlenek węgla (CO) czyli czad, którego toksyczność dla ludzi i zwierząt jest dobrze znana a mimo to mamy ofiary śmiertelne. Tworzy się przy braku dostatecznej ilości tlenu w trakcie spalania. Rośliny dobrze tolerują podniesione stężenie tego gazu. Pobrany przez rośliny CO jest metabolizowany przez dalsze utlenienie do CO₂ i wykorzystany w fotosyntezie lub jest zredukowany i wbudowany do syntetyzowanych aminokwasów. Notuje się znaczne zróżnicowanie w pobieraniu i wykorzystaniu tego gazu przez rośliny. Z listy ocenianych 35 gatunków roślin drzewiastych szereg z nich charakteryzowało się dużą zdolnością do włączania CO do prowadzonych procesów metabolicznych są to: *Acer saccharum*, *Acer saccharinum*, *Gleditsia triacanthos*, *Pinus resinosa*, *Populus nigra*, *Fraxinus pennsylvanica* oraz dwa gatunki krzewów *Syringa vulgaris* i *Hydrangea* sp. (Bidwell i Bebee 1974).

Azot jest ważnym składnikiem białek i drugi po węglu najważniejszym pierwiastkiem dla roślin. W naturze występuje w kilku różnych formach, jakkolwiek rośliny nie przyswajają formy N₂ będącej głównych składników powietrza. Atmosfera

często jest zanieczyszczona przez gazy zawierające azot w formie: NO_x i NH_3 . W terenie zurbanizowanym dominują NO_x emitowane przez pojazdy z NO_2 w największej ilości. Wpływ negatywny NO_x na środowisko wiąże się z (1) aktywnym udziałem w obecności promieniowania UV i tworzeniu ozonu, (2) tworzenia kwaśnych deszczy, (3) i ostatnio wykrytego nitrowania alergennych białek, które organizm traktuje jako nowy alergen. Rośliny potrafią wykorzystać azot występujący w formie NO_x . Szereg lat temu zespół kierowany przez profesora Morikawa (1998) zbadał zdolność 217 gatunków roślin do pobierania NO_2 z otoczenia. Autorzy odnotowali duże różnice między gatunkami, do najbardziej wydajnych roślin drzewiastych w tym procesie należały: *Magnolia kobus*, *Eucalyptus viminalis*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus globulus*, *Populus nigra*, i inne gatunki topoli, *Robinia pseudo-acacia*, *Sophora japonica*, *Prunus cerasoides*, a z roślin zielnych *Nicotiana tabacum* i *Erechtites hieracifolia*. Wymienione gatunki tak dobrze pobierały dwutlenek azotu, że autorzy nazwali je NO_2 -file. Amonowa forma azotu również zanieczyszcza atmosferę, wiemy że wszystkie rośliny są w stanie pobierać NH_3 w tym również przez liście ale do zakresu który tolerują.

Ozon jest gazem bardzo reaktywnym który bardzo łatwo uszkadza tkanki wszystkich roślin. Znaczne ilości ozonu tworzą się w warunkach temperatury powyżej 30°C przy bezpośrednim słońcu dostarczającym promienie UV. Gaz ten jest dużym problemem dla rejonu morza Śródziemnego, w Polsce latem kiedy mamy podobne warunki również obserwowane są uszkodzenia przez ozon. Występują duże różnice międzygatunkowe, bardziej odporne są gatunki, które natura wyposażyła w wydajny system likwidujący wolne rodniki (tz. zmiatacze wolnych rodników). Podejmowane są próby ochrony drzew przez zastosowanie syntetycznych antyoksydantów (Paoletti i in., 2011).

Biologiczne gazowe związki organiczne (ang, *biogenic volatile organic compounds*, BVOCs) to substancje gazowe uwalniane przez rośliny do powietrza które są zanieczyszczeniami uwalnianymi czasem w znacznych ilościach. Rośliny używają tych substancji do obrony przed patogenami, roślinożercami i innymi czynnikami stresowymi. Są to związki o małym ciężarze molekularnym jak: izopren, monoterpény, seskwiterpény i inne związki posiadające w swej strukturze 10 do 15 węgli. Wydzielanie tych związków jest intensywnie badane gdyż mogą sprzyjać tworzeniu się ozonu. Wydzielające mało tych związków to rodzaje: *Malus*, *Camphora*, *Citrus*, *Pyrus* oraz gatunki *Ginkgo biloba* i *Juglans nigra*. Natomiast emitujących znaczne ilości tych związków to rodzaje: *Salix*, *Quercus*, *Populus*, *Pinus* i *Liquidambar* (Cal-fapietra i in., 2013).

Literatura

1. EEA (2017) Report No 13/2017. Air quality in Europe.
2. Beckett K.P., Freer-Smith P., Taylor G. 1998. Urban woodlands: their role in reducing the effects of particulate pollution. *Environ Pollut.* 99 (3): 347–360.
3. Bidwell R.G.S., Bebee G. P. 1974. Carbon monoxide fixation by plant. *Canadian Journal of Botany* 174 (8): 1841-1847.
4. Calfapietra C., Fares S., Manes F., Morani A., Sgrigna G., Loreto F. 2013. Role of biogenic volatile organic compounds (BVOC) emitted by urban tree on ozone concentration in cities: A review. *Environmental Pollution* 183: 71-80.
5. Dzierzanowski K., Popek R., Gawrońska H., Sabo A., Gawroński S.W. 2011. Deposition of particulate matter of different size fractions on leaf surfaces and in waxes of urban forest species. *International Journal of Phytoremediation*, 13: 1037-1046.
6. Fletcher J.S., Hedge R.S. 1995. Release of phenols by perennial plant roots and their potential importance in bioremediation. *Chemosphere* vol 31 (4): 3009-3016.
7. Gawrońska H, Bakera B (2015) Phytoremediation of particulate matter from indoor air by *Chlorophytum comosum* L. plants. *Air Qual. Atmos. Health* 8: 265-272.
8. Morikawa H. Higaki A., Nohno M., Takahashi M., Goshima N. 1998. More than a 600 fold variation in nitrogen dioxide assimilation among 217 plant taxa. *Plant, Cell & Environment* 21: 180-190.
9. Paoletti E. Manning W.J., Ferrara A.M., Tagliferro F. 2011. Soil drench of ethylenediurea (EDU) protects sensitive trees from ozone injury. *iForest-Biogeosciences and Forestry* 4: 66-68.
10. Popek R., Gawrońska H., Sæbø A., Wrochna M., Gawroński S.W. 2013. Particulate matter on foliage of 13 woody species: Deposition on surfaces and phytostabilisation in waxes – a 3-year study. *International Journal of Phytoremediation* 15: 245-256.
11. Redford A.J., Bowers R.M., Knight R., Linhart Y., Fierer N. 2010. The ecology of the phyllosphere: geographic and phylogenetic variability in the distribution of bacteria on tree leaves. *Environmental Microbiology* 12 (11): 2885-2893.
12. Sgringa G., Sæbø A., Gawronski S., Popek R., Calfapietra C. 2015. Particulate matter deposition on *Quercus ilex* leaves in an industrial city of central Italy. *Environment Pollution* 197: 187-194.
13. Sæbø A., Popek R., Nawrot B., Hanslin H.M., Gawrońska H., Gawroński S.W. 2012. Plant species differences in particulate matter accumulation on leaf surfaces. *Science of The Total Environment* 427–428: 347-354.
14. Vorholt, Julia A. 2012. Microbial Life in the Phyllosphere.. *Nature Reviews Microbiology* 10 (12): 828-40.
15. Weber F., Kowarik I., Saummel I. 2014. Herbaceous plants as filters: Immobilization of particulates along urban street corridors. *Environmental Pollution*. 186: 234-240.

16. Weyens N., Thijs S., Popek R., Witters N., Przybysz A., Espenshade J., Gawronska H., Vangronsveld J., Gawronski S.W. 2015 The Role of plant–microbe interactions and their exploitation for phytoremediation of air pollutants. *Int. J. Mol. Sci.* 16: 25576-25604.
17. Wang H., Shi H., Wang Y. 2015. Effect of weather time and pollution level on the amount of particulate matter deposited on leaves of *Ligustrum lucidum*. *The Scientific World Journal* <http://dx.doi.org/10.1155/2015/935942>.
18. WHO Report. (2015). Reducing global health risks through mitigation of short-lived climate pollutants (Report for Policy-maker).

**REKONSTRUKCJA PALEOKLIMATYCZNA OSTATNICH
15 TYSIĘCY LAT W ŚWIETLE ANALIZ ROCZNIE LAMINOWA-
NYCH OSADÓW JEZIORA CZECHOWSKIEGO
(BORY TUCHOLSKIE)**

**15.000 YEARS PALAEOCLIMATIC RECONSTRUCTION
IN THE LIGHT OF THE ANALYSIS ANNUALLY LAMINATED
SEDIMENTS OF CZECHOWSKIE LAKE
(TUCHOLA PINEWOODS)**

¹MIROSŁAW BŁASZKIEWICZ, ²ACHIM BRAUER z zespołem
projektu ICLEA i projektu Narodowego Centrum Nauki,
UMO-2015/19/B/ST10/03039

¹Institut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk,
Warszawa-Toruń

²Helmholz Centre, German Research Centre for Geosciences GFZ,
Department 5.2 Climate Dynamics and Landscape Evolution,
Potsdam, Germany

SŁOWA KLUCZOWE: paleoklimat, późny glacjał, holocen, jeziorne osady laminowane, multiproxy
Key words: palaeoclimate, Late glacial, Holocene, laminated lake sediments, multiproxy

W efekcie sezonowej zmienności bioprodukcji w Jeziorze Czechowskim (Bory Tucholskie) oraz specyficznych warunków hydrodynamicznych panujących w najgłębszej części jego dna zgromadziła się około 13-to metrowa seria gytii węglano-okrzemkowej, charakteryzującej się makroskopowo widoczną roczną laminacją. Wyraża się ona naprzemienną obecnością laminy jasnej, bardziej kalcytowej i ciemnej, bardziej organicznej, które tworzą roczną warwę o przeciętnej miąższości 0,8 mm. Przeprowadzone badania mikrolitofacjalne (parametry warw, zmiany ich wewnętrznej struktury), składu geochemicznego (skaning XRF, analizy węglanów), analizy pyłkowe, wioślarek, okrzemek, umożliwiły nam rekonstrukcje wysokiej rozdzielczości, przemian środowiska przyrodniczego i klimatu w północnej Polsce dla

ostatnich 13-tu tysięcy lat. Chronologia została sporządzona w oparciu o warwochronologię, datowania radiowęglowe, aktywność Cezu 137 i tefrochronologię. Dobra kombinacja w/w metod pozwoliła na stworzenie wiarygodnego modelu wiek-głębokość, nawet dla kilku nielaminowanych odcinków profilu. Zastosowanie nowoczesnych technik badawczych, w tym skanowania XRF oraz specjalistycznych analiz mikrolitofacjalnych umożliwiło wykrycie w obrębie profilu wielu markerów chronostratygraficznych, wśród których szczególnie ważną rolę odgrywają ślady kryptotefry kilku znanych erupcji wulkanicznych, w tym Laacher See Tephra z Masywu Eifel (erupcja wulkanu 12 945 lat temu), Askja - AD 1875, Hässeldalen z Islandii (erupcja wulkanu około 11 395 lat temu) oraz Neapolitan Yellow Tuff z okolic Neapolu (erupcja około 13-tu tysięcy lat temu). Są one niezwykle ważnym narzędziem służącym do synchronizacji odległych od siebie stanowisk, dając możliwość prowadzenia studiów porównawczych reakcji środowiska, w różnych strefach geograficznych, na globalne zmiany klimatu, o bardzo dużej, czasami nawet rocznej rozdzielczości. W efekcie przeprowadzonych prac rocznie laminowane osady Jeziora Czechowskiego mogą być traktowane jako pewien wzorzec postglacjalnych zmian klimatu i środowiska w Polsce północnej, a szerokie zastosowanie tefrochronologii pozwala na wykorzystanie uzyskanych wyników na linii transektu o różnym stopniu kontynentalizmu klimatu.

As a result of seasonal variations of bio-production in Lake Czechowskie (Tuchola Pinewoods) and the specific hydrodynamic conditions prevailing in its deepest part, a 13-meter series of carbonate-diatomaceous gyttia with macroscopically visible annual lamination got accumulated. It is expressed by the alternating laminae: a lighter, more calcite lamina, and a darker, more organic one, which together create an annual varve with an average thickness of 0.8 mm. The conducted microlithofacial studies (varve parameters, changes in their internal structure), geochemical composition (XRF scanning, analyses of carbonates), as well as the analyses of pollen, *Cladocerans* and diatoms, have enabled high resolution reconstructions of the transformation of the natural environment and climate in northern Poland over the last 13 000 years. The chronology has been based on varve chronology, radiocarbon dating, the activity of Caesium 137 as well as tephrochronology. A good combination of the research methods allowed for the creation of a reliable age-depth model, even for a few non-laminated sections of the profile. The use of modern research techniques, including XRF and specialised microlithofacial analyses has enabled detection of many chronostratigraphic markers within the profile, among which a particularly important role is played by traces of cryptotephra of several well-known volcanic eruptions, including Laacher See Tephra from the Eifel region (eruption 12 945 years ago), Askja – AD 1875, Hässeldalen of Iceland

(eruption about 11 395 years ago), and Neapolitan Yellow Tuff from the vicinity of Naples (eruption about 13 000 years ago). They are an extremely important tool to synchronise distant sites, giving the possibility of conducting comparative studies of environmental response to global climate change in different geographical areas with a very large, sometimes even annual resolution. As a result of the conducted studies, the annually laminated sediment of Lake Czechowskie can be treated as a model of the postglacial climate and environmental change in northern Poland, and the extensive use of tephrochronology allows using the results obtained along the transect line with a varying degree of climate continentalism.

**SŁOWIŃSKI PARK NARODOWY
– KRAINA WODY, PIASKU I WIATRU**

**SLOWIŃSKI NATIONAL PARK
– LAND OF WATER, SAND AND WIND**

¹ZBIGNIEW SOBISZ, ¹MARIOLA TRUCHAN, ¹ZBIGNIEW OSADOWSKI,
²MARCIN KUBUS, ²GRZEGORZ NOWAK

¹Zakład Botaniki i Ochrony Przyrody, Akademia Pomorska w Słupsku,
ul. Arciszewskiego 22A, 76-200 Słupsk, zbigniew.sobisz@apsl.edu.pl

Department of Botany and Nature Protection, Pomeranian University,
Arciszewski Str. 22b, 76-200 Słupsk

²Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Meteorologii
i Kształtowania Terenów Zieleni, ul. Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin

West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Department of Meteorology
and Landscape Architecture, Papieża Pawła VI 3A., 71-459 Szczecin

SŁOWA KLUCZOWE: park, ochrona, zbiorowiska roślinne

KEY WORDS: park, protection, plant communities

Słowiński Park Narodowy znajduje się w zachodniej części województwa pomorskiego, w powiecie słupskim, w gminie Smołdzino. Usytuowany jest w środkowej części polskiego brzegu Bałtyku i bezpośrednio przylega do morza. Według fizycznogeograficznej regionalizacji Pomorza, położony jest w pasie Pobrzeży Południowobałtyckich, w mezoregionie Pobrzeże Słowińskie (Kondracki 1994).

Park utworzono 1 stycznia 1967 roku rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 23 września 1966 roku na powierzchni 18 069 ha. W 2004 roku powiększono Park o 14 675 ha, w tym 11 000 ha wód Bałtyku. Obecnie Park ma powierzchnię 32 744 ha. Słowiński Park Narodowy został utworzony dla zachowania w niezmiennym pięknie systemu jezior przymorskich, bagien, torfowisk, łąk, nadmorskich

borów, i lasów, a przede wszystkim wydmowego pasa mierzei z unikatowymi w Europie wydmami ruchomymi. Najbardziej aktywne wydmy poruszają się z prędkością do 10 metrów rocznie.

Słowiński Park Narodowy obejmuje Mierzeję Łebską, Nizinę Gardnieńsko-Łebską, fragmenty moreny czołowej z ostatniego zlodowacenia z najwyższą kulminacją 115 m n.p.m. na wzgórzu Rowokół oraz szereg jezior: Łebsko (7,1 tys. ha), Gardno (2,5 tys. ha), Jezioro Dołgie Wielkie (156 ha) i Dołgie Małe (6,2 ha). Jest jedynym Parkiem Narodowym w Polsce, którego nazwa nie pochodzi od nazwy geograficznej regionu w którym występuje, a od grupy etnicznej Słowińców – odłamu Kaszubów, w większości wyznania luterańskiego zamieszkującej niegdyś tereny nad jeziorami Gardno i Łebsko. Symbolem Parku jest mewa.

O randze i wartości przyrodniczej SPN świadczy fakt umieszczenia go w międzynarodowej sieci obszarów chronionych, takich jak: Światowy Rezerwat Biosfery UNESCO (1977) czy obszar wodno-błotny RAMSAR (1995). Swoiste walory przyrody Parku widoczne są w skali międzynarodowej, ogólnopolskiej i regionalnej oraz w skali wybrzeża Bałtyku i jego polskiego odcinka.

Występują tu zjawiska i procesy nie spotykane gdzie indziej lub mające tu szczególną ekspresję. Największym ich nagromadzeniem odznacza się Mierzeja



Jezioro Łebsko

Łebska, ale przybrzeżne jeziora i sąsiednia nizina też nie są ich pozbawione. Jedną z najbardziej unikatowych cech przyrody SPN jest wyjątkowo silna dynamika podłoża i roślinności. Jest ona związana z położeniem terenu na styku morza i lądu, a także z budową geomorfologiczną tego odcinka wybrzeża i jego historią. W ciągu ostatnich kilku tysięcy lat nieustannie zmieniało się tu położenie i przebieg linii brzegowej, powierzchniowe proporcje między ekosystemami wodnymi i lądowymi, konfiguracja terenu i jego wyniesienie nad poziom morza, co nie pozostawało bez wpływu m.in. na poziom wód gruntowych. Zmiany te zachodzą współcześnie, przy czym największe i najszybsze dotyczą Mierzei Łebskiej. Ich wyrazem jest m.in. zmniejszanie się powierzchni Mierzei na skutek niszczącej działalności morza oraz ciągle przeobrażanie się reliefu związane z przemieszczaniem się piasku. Szczególnie aktywne są wydmy ruchome zwane Białymi Górami, które tylko na tej Mierzei nie zostały całkowicie ustabilizowane przez zalesienia i stanowią zarówno atrakcję turystyczną, jak i jedyny w swoim rodzaju obiekt badań. Ponadto na całym brzegu Bałtyku, Mierzeja Łebska wyróżnia się największą powierzchnią nagich lub słabo porośniętych piasków, co powoduje że procesy eoliczne są tu szczególnie silne, a wydymowe formy geomorfologiczne najbardziej zróżnicowane (Misztalski 1973, Borówka 1980, 1990).



Wydma Czołpińska

Spośród wszystkich parków narodowych Polski tylko SPN chroni równocześnie nadmorskie ekosystemy wydmowe, jeziorne, torfowiskowe i leśne. W Słowińskim Parku Narodowym dominuje podłoże bardzo ubogie i kwaśne, o zróżnicowanym stopniu wilgotności. Warunki takie powodują, że flora naczyniowa jest tu niezbyt bogata, ale specyficzna. Cechuje ją względnie mały stopień synantropizacji, gdyż skrajne warunki siedliskowe i peryferyjne położenie nielicznych wsi utrudniają wnikanie obcych gatunków (Piotrowska 1987).

Na terenie Parku występują zbiorowiska: wydmowe, torfowiskowe, łąkowe i leśne z czego 10% to bory. Na terenie Parku zaobserwować można naturalne ciągi sukcesyjne, od roślin pionierskich pojawiających się na plażach do typowych nadmorskich borów bażynowych. Pionierskim gatunkiem trawy rozpoczynającej sukcesję na plażach i pomiędzy wydmami jest piaskownica zwyczajna *Ammophila arenaria* (L.) Link., za nią wchodzi większa wydmuchrzyca piaskowa *Leymus arenarius* (L.) Hochst., turzyce, a następnie krzewy i porosty. Ostatnim etapem ekspansji roślinności jest występujący na piaskach i wydmach szarych bór bażynowy.

Wśród zbiorowisk leśnych i zaroślowych na terenie SPN największą powierzchnię całości lasów Parku (57 %) zajmuje bór bażynowy *Empetro nigri-Pinetum*, który jest związany z nadmorskim podłożem wydmowym i w Parku występuje na Mierzei Łebskiej. Bór ten stanowi końcowy etap w naturalnym rozwoju roślinności na wydmowej. Na Mierzei Łebskiej bór bażynowy jest zróżnicowany na trzy podzespóły: podzespół typowy nadmorskiego boru *Empetro nigri-Pinetum typicum*, podzespół chrobotkowy *Empetro nigri-Pinetum cladonietosum*, podzespół wrzoścowi *Empetro nigri-Pinetum ericetosum tetralicis*. Kolejnym zbiorowiskiem występującym na terenie SPN jest bór bagienny *Vaccinio uliginosi-Pinetum*. Występuje on w miejscach najbardziej podmokłych ze wszystkich rodzajów borów sosnowych i nie jest zbiorowiskiem typowo nadmorskim. Fitocenozy boru bagiennego występują miejscami u południowego skraju Mierzei Łebskiej a jeziorem Gardno, w Kluckim Lesie oraz stosunkowo często w obwodzie Żarnowska. Ich udział w lasach SPN wynosi 6,1%. Na terenach nisko położonych i podmokłych występuje brzezina bagienna *Betuletum pubescentis*. Występuje w wielu miejscach w południowej części Mierzei w pobliżu jeziora Łebsko, w obwodzie Żarnowska oraz w Kluckim Lesie, gdzie jej siedliska przeważają nad innymi. Ols, zbiorowisko olszy czarnej *Carici elongata-Alnetum* występuje w wielu miejscach i łącznie zajmuje około 5,6% powierzchni lasów. Przeważnie towarzyszy obrzeżom jezior, granicząc z nadwodnymi szuwarami. Występuje na północnym brzegu jeziora Łebsko, na południowym brzegu tego jeziora w okolicy Gaci i Babiego Dołu, na południowy wschód od jeziora Dołgie Małe oraz w postaci fragmentarycznej w Kluckim Lesie. Względnie najżyźniejszym i bogatym florystycznie na tle lasów SPN jest łęg jesionowo-olszowy *Circaeo-Alnetum*. Jego rola jest bardzo mała gdyż zajmuje on tylko 10 ha, ok. 0,2% powierzchni

leśnej Parku. Niewielkie fitocenozy tego typu rozproszone są po południowej stronie jeziora Łebsko: w północno-zachodniej części Kluckiego Lasu i w okolicy Babiego Dołu, a ponadto nad rzekami – Łupawą koło Rowokołu i Łebą u południowego krańca lasów obwodu Żarnowska. Na terenie SPN występują również lasy bukowo-dębowe i buczyny. Są one rzadkością i łącznie zajmują około 1,3% powierzchni leśnej Parku. Występują przede wszystkim w Kluckim Lesie i skupione są one w północno-zachodniej części tego kompleksu. Na Nizinie Gardneńsko-Łebskiej w szczątkowej postaci występuje las brzoźowo-dębowy – *Betulo-Quercetum*. Szczególnie interesującym zbiorowiskiem na terenie SPN są zarośla z woskownicą europejską i wierzbą uszatą *Myrico-Salicetum*, ponieważ mają charakter subatlantycki i w Polsce występują tylko w Krainach Brzegu i Pobrzeża Bałtyku. W Parku są one dobrze wykształcone u północno-zachodniego krańca jeziora Łebsko, koło Żarnowskiej i koło Kluk oraz miejscami koło Czołpina i Karolinowa. Łozowisko złożone z wierzby szarej i pięciopręcikowej *Salicetum pentandro-cinereae* występuje w okolicy Kluckiego Lasu, szczególnie koło Żarnowskiej. Na uwagę zasługują na terenie SPN ponadto czyznie z dębem szypułkowym. Te śródpolne zbiorowiska zaroślowe na terenie Parku towarzyszą drogom, rowom i miedzom śródpolnym i są szczegól-



Las Czarownic na Czołpińskiej Wydmie

nie częste w okolicy Smołdzińskiego Lasu. Wskazują one na rozmieszczenie siedlisk potencjalnego lasu mieszanego z dębem, zajętych od dawna przez uprawy rolnicze (Piotrowska 1997).

Ogółem w Parku występuje 920 gatunków roślin naczyniowych, 165 gatunków mszaków, 500 gatunków glonów oraz 430 gatunków grzybów. Rośliny naczyniowe występujące na terenie parku zasługujące na szczególną uwagę to m.in.: nasięźrzał pospolity *Ophioglossum vulgatum* L., długosz królewski *Osmunda regalis* L., widłaczek torfowy *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, widlicz spłaszczony *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub, widłak jałowcowaty *Lycopodium annotinum* L., widłak goździsty *Lycopodium clavatum* L., woskownica europejska *Myrica gale* L., solanka kolczysta *Salsola kali* L. subsp. *kali*, goździk piaskowy *Dianthus arenarius* L., honckenia piaskowa *Honckenya peploides* (L.) Ehrh., grzybienie północne *Nymphaea candida* C. Presl, rosiczka okrągłolistna *Drosera rotundifolia* L., rosiczka długolistna *Drosera anglica* Huds., rosiczka pośrednia *Drosera intermedia* Hayne, rosiczka owalna *Drosera x obovata* Mert.& W.D J. Koch, malina moroszka *Rubus chamaemorus* L., mikołajek nadmorski *Eryngium maritimum* L., mlecznik nadmorski *Glaux maritima* L., wrzosiec bagienny *Erica tetralix* L., bagno zwyczajne *Ledum palustre*



Latarnia morska w Czołpinie

L., modrzewnica zwyczajna *Andromeda polifolia* L., gruszczyca mniejsza *Pyrola minor* L., gruszczyca okrągłolistna *Pyrola rotundifolia* L., gruszczyca średnia *Pyrola media* Sw., gruszczyca zielonawa *Pyrola chlorantha* Sw., gruszczyk jednokwiatowy *Moneses uniflora* (L.) A. Gray, Inica wonna *Linaria odora* (M. Bieb.) Fisch., gnidosz błotny *Pedicularis palustris* L., wiciokrzew pomorski *Lonicera periclymenum* L., zimozioł północny *Linnaea borealis* L., bagnica torfowa *Scheuchzeria palustris* L., świbka morska *Triglochin maritima* L., wełnianeczka darniowa *Baeotryon cespitosum* (L.) A. Dietr., turówka wonna (*Hierochloë odorata* (L.) P. Beauv., kruszczyk błotny *Epipactis palustris* (L.) Crantz, kruszczyk szerokolistny *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, tajeża jednostronna *Goodyera repens* (L.) R. Br., listera sercowata *Listera cordata* R. Br., listera jajowata *Listera ovata* (L.) R. Br., kukułka krwista (*actylorhiza incarnata* (L.) Soó, kukułka plamista *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, kukułka szerokolistna *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P.F. Hunt & Summerh.

Na terenie SPN zasługują na uwagę naturalne obiekty przyrodnicze, jak i architektoniczne. Nieopodal wsi Smołdzino wznosi się na prawie 115 m n.p.m. porośnięte lasem wzgórze Rowokół. Jest to morena czołowa pozostałość ostatniego lądolodu. Na szczycie wzgórza udostępniona jest wieża widokowa z pięknym widokiem na jezioro Gardno, Łebsko, ruchome wydmy w Słowińskim Parku Narodowym czy Morze Bałtyckie, wieś Smołdzino, Gardna Wielka, Rowy. Wzgórze Rowokół stanowi leśno-krajobrazowy rezerwat przyrody Rowokół, o powierzchni 562,81 ha. Udostępniona jest także ścieżka przyrodnicza Rowokół – z tablicami edukacyjnymi, dzięki której poznamy przyrodnicze atrakcje – bieg rzeki Łupawy, starorzecza Łupawy, leśne ostępy na stokach Rowokołu i samą górę. Przez dawnych mieszkańców tych ziem zwanych Słowińcami uznawany był za świętą górę, najpierw w mitologii pogańskiej, później w średniowieczu jako miejsce kultu maryjnego. Z górą związane są także liczne mity i legendy o zatopionych dzwonach ze zniszczonej kaplicy na szczycie, o gorejących pieniądzach i skarbach piratów.

Latarnia Czołpino jest najbardziej oddaloną od skupisk ludzkich tego rodzaju budowlą. Wybudowano ją w XIX w. na najwyższej okolicznej wydmie (56 m n.p.m.) w odległości około tysiąca metrów od brzegu. Wieża latarni ma wysokość 25,2 metra, zbudowana z czerwonej cegły. U podnóża latarni uwagę zwraca **Las Czarownic**, warto przyjrzeć się „tańczącym” sosnom, które mimo ponad stuletniego wieku z powodu niełatwego klimatu południowego stoku wydmy nie miały szans na bujny rozwój. U podnóża latarni są zabudowania Domu Latarnika. Obecnie powstaje tam Muzeum Latarnictwa i Ochrony Wartości Przyrodniczo-Kulturowych Wybrzeża Słowińskiego. **W centrum Słowińskiego Parku Narodowego**, blisko południowo-zachodniego brzegu jeziora Łebsko położona jest wieś Kluki. Dzięki temu, że miejscowość ta położona jest na „końcu świata” zachowały się w niej wiele pozostałości życia dawnych mieszkańców tych ziem zwanych Słowiń-



Skansen Wsi Słowińskiej w Klukach

cami, zwanymi też Kaszubami Łebskimi. Muzeum Wsi Słowińskiej w Klukach powstało z myślą ratowania kultury materialnej dawnej ludności kaszubskiej. Położenie Muzeum w środku funkcjonującej małej, wiejskiej społeczności, w centrum Parku Narodowego dodaje mu autentyczności i podkreśla symbiozę z otaczającą go przyrodą. W kilku pełnych zagrodach przedstawiono dawne życie tej społeczności w rozpiętości kilku wieków, aż do czasów powojennych. Na obszarze skansenu przy tradycyjnych słowińskich zagrodach skupiało się życie dawnych mieszkańców.

Literatura

1. Borówka R.K. 1980. Współczesne procesy transportu i sedymentacji piasków eolicznych oraz ich uwarunkowania i skutki na obszarze wydym nadmorskich. Prace Komis. Geogr.-Geolog. PTPN 20: 1-126.
2. Borówka R.K. 1990. The Holocene development and present morphology of the Łeba Dunes, Baltic coast of Poland. In: K. F. Nordstrom, N. P. Psuty, R. W. G. Carter (red.), *Costal Dune: form and rocess*. John Wiley and Sons Ltd., 289-313.

3. Kaźmierczakowa R., Bloch-Orłowska J., Celka Z., Cwener A., Dajdok Z., Michalska-Hejduk D., Pawlikowski P., Szczęśniak E., Ziarnek K. 2016. Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych. Kraków.
4. Kondracki J. 1994. Geografia Polski. Mezonejony fizyczno-geograficzne. PWN, Warszawa.
5. Misztalski J. 1973. Współczesne procesy eoliczne na Pobrzeżu Słowińskim. Studium foto-interpretacyjne. Dokumentacja Geogr. Inst. Geogr. PAN, Warszawa.
6. Piotrowska H. 1987. Specyficzne cechy szaty roślinnej Słowińskiego Parku Narodowego. Materiały na Konferencję poświęconą XX-leciu Słowińskiego Parku Narodowego, Smołdzino, 12-17.
7. Piotrowska H. 1997. Zbiorowiska roślinne. W: Przyroda Słowińskiego Parku Narodowego. Red. H. Piotrowska. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań-Gdańsk.
8. Piotrowska H., Żukowski W., Jackowiak B. 1997. Rośliny naczyniowe Słowińskiego Parku Narodowego. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
9. Wykorzystano również informacje udostępnione przez Słowiński Park Narodowy – Smołdzino 2018.

Postery

**REAKCJA PRZYROSTOWA KASZTANOWCA BIAŁEGO
(*AESCULUS HIPPOCASTANUM* L.)
NA INWAZJĘ SZROTÓWKA KASZTANOWCOWIACZKA
(*CAMERARIA OHRIDELLA* DESCHKA & DIMIĆ)
W PÓŁNOCNO-ZACHODNIEJ POLSCE**

**INCREMENTAL REACTION OF WHITE CHESTNUT
(*AESCULUS HIPPOCASTANUM* L.)
TO THE INVASION OF THE HORSE-CHESTNUT LEAF MINER
(*CAMERARIA OHRIDELLA* DESCHKA & DIMIĆ)
IN NORTH-WESTERN POLAND**

¹ANNA CEDRO, ²GRZEGORZ NOWAK

¹Uniwersytet Szczeciński, Wydział Nauk o Ziemi,
ul. Mickiewicza 16, 70-383 Szczecin, anna.cedro@usz.edu.pl

Szczecin University, Faculty of Geosciences,
Mickiewicza 16, 70-383 Szczecin, anna.cedro@usz.edu.pl

²Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
Katedra Meteorologii i Kształtowania Terenów Zieleni,
ul. Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin, grzegorz.nowak@zut.edu.pl

West Pomeranian University of Technology in Szczecin,
Department of Meteorology and Landscape Architecture,
Papieża Pawła VI 3A., 71-459 Szczecin, grzegorz.nowak@zut.edu.pl

SŁOWA KLUCZOWE: szerokość pierścienia, sygnał klimatyczny, dendroklimatologia, dendrochronologia, gatunki inwazyjne

KEY WORDS: tree-ring width, climate signal, dendroclimatology, dendrochronology, invasive species

Parazytoideem atakującym kasztanowca białego jest szrotówek kasztanowcowiaczek [*Cameraria ohridella* (Deschka & Dimić 1986); HCLM]. Żer larw w miększu liści prowadzi do rdzawienia i wysuszenia liści, opadających z drzew już nawet w porze letniej. Inwazja HCLM rozpoczęła się w Europie w roku 1984 od Macedonii. W Polsce po raz pierwszy występowanie szrotówka kasztanowcowiaczka stwierdzono w 1998 roku w okolicach Wrocławia (południowy-zachód), obecnie występuje na terenie całego kraju. Głównym celem badań było określenie wpływu żeru szrotówka kasztanowcowiaczka na dynamikę przyrostów rocznych kasztanowca białego, wyznaczenie daty inwazji tego szkodnika na drzewa oraz porównanie reakcji przyrost-klimat w okresie przed inwazją oraz w trakcie inwazji HCLM. Badania prowadzono w roku 2017 na drzewach rosnących w północno-zachodniej Polsce. Próby do analizy dendrochronologicznej zostały pobrane z 30 kasztanowców, przy pomocy świdra przyrostowego Presslera. Chronologię złożono stosując standardowe metody dendrochronologiczne. Analizy dendroklimatologiczne wykonano w dwóch okresach: przed wyznaczoną datą inwazji HCLM (do roku 1999) oraz w trakcie inwazji (od 2000 do 2016 r.). Uzyskana chronologia liczy 116 lat (1901-2016), złożona została na podstawie 22 indywidualnych krzywych przyrostowych. Średnia szerokość słoja wynosi 3,54 mm. Stwierdzono redukcję przyrostów rocznych u kasztanowca białego spowodowaną inwazją szrotówka kasztanowcowiaczka. Zauważalny wpływ na szerokość przyrostów rocznych u badanych drzew stwierdzono w roku 2000, w którym pomimo sprzyjających warunków pogodowych zanotowano u 91% drzew redukcję przyrostu rocznego. Okres silnych redukcji trwał do roku 2010. Na szerokość przyrostów rocznych wpływ miały przed okresem inwazji warunki termiczno-opadowe maja i czerwca, a w okresie inwazji zależności przyrost klimat zostały przesunięte na poprzedni sezon wzrostu i wzrosła siła tych zależności. W ostatnich latach (2011-2016) pomimo corocznego żeru HCLM na badanych drzewach notuje się poprawienie ich kondycji zdrowotnej i zwiększenie szerokości przyrostów rocznych.

The parasite that attacks white chestnut is the horse-chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić 1986; HCLM). Feeding of larvae in the crumb of leaves results in the rusting and drying of leaves that fall from the trees even during the summer season. The invasion of HCLM started from Macedonia in Europe in 1984. In Poland, for the first time, the presence of the horse-chestnut leaf miner on trees was found in the vicinity of Wrocław (south-west) in 1998, and now it is present throughout the country. The main aim of the research was to determine the impact of the feeding of the horse-chestnut leaf miner on the dynamics of the annual growth of white chestnut, the determination of the date of the invasion of the pest on trees and the comparison of the growth-climate response in the

period before the invasion and during the invasion of HCLM. The study was carried out in 2017 on trees growing in north-western Poland. The chronology was submitted using standard dendrochronological methods. Dendroclimatic analyzes were performed in two periods: before the designated date of HCLM invasion (up to 1999) and during the invasion (from 2000 to 2016). The obtained chronology is 116 years old (1901-2016), based on 22 individual incremental curves. The average width of annual rings is 3.54 mm. There was a reduction in the annual growth of white chestnut caused by the invasion of the horse chestnut leaf-miner. A noticeable effect on the width of the annual increments in the studied trees was found in 2000, in spite of favorable weather conditions, 91% of trees showed reduction in annual increments. The period of noticeable reductions lasted until 2010. The width of annual increments was influenced by the thermal and rainfall conditions of May and June before the invasion period, and in the period of the invasion, the climate-growth dependence was shifted to the previous growth season and the strength of the dependencies increased. In recent years (2011-2016), despite the annual HCLM feeding on the studied trees, their health condition was improved and the width of annual rings was increased.

**DRZEWA I KRZEWY W REKULTYWACJI KRAJOBRAZU
– PARK ŚLĄSKI W CHORZOWIE**

**TREES AND SHRUBS IN LANDSCAPE RECLAMATION
– SILESIA PARK IN CHORZÓW**

BEATA FORTUNA-ANTOSZKIEWICZ, JAN ŁUKASZKIEWICZ,
PIOTR WIŚNIEWSKI

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Architektury Krajobrazu,
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, beata_fortuna@op.pl

Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Department of Landscape Architecture,
Nowoursynowska 159, 02-776 Warsaw, beata_fortuna@op.pl

SŁOWA KLUCZOWE: rekultywacja terenów zdegradowanych, rośliny pionierskie, zadrzewienia
parkowe

KEY WORDS: reclamation of degraded areas, pioneer plants, park's tree stand

Przykładem skutecznej rekultywacji krajobrazu jest Park Śląski w Chorzowie – założony na terenach zdegradowanych w centrum aglomeracji śląskiej (1950-1968), jeden z największych (ok. 600 ha) i najwybitniejszych współczesnych parków w Polsce (proj. W. Niemirski z zespołem, SGGW). W celu poprawy warunków siedliskowych jako przedplon zaplanowano i wprowadzono gatunki pionierskie oraz szybko rosnące np. brzozę, topole (osikę, białą, czarną), modrzew, czeremchę późną, wierzby karłowate, leszczyny, bez czarny - po latach rośliny te miały stworzyć odpowiedni fitoklimat dla wprowadzania gatunków cienioznośnych np. buka. Na siedliskach przywodnych zastosowano: topolę czarną i białą, wierzbę kruchą i białą, olszę czarną, klony, brzozy, jarzębiny, czeremchy, kalinę, trzmielinę, kruszynę, głóg, leszczynę, szakłak, dereń, bez czarny. W kolejnych latach fragmenty wyżynne zagospodarowywano gatunkami rodzimymi, dobranymi pod kątem wymagań siedliskowych m.in. dębem szypułkowym i bezszypułkowym, bukiem, grabem, klonem pospolitym i jaworem, lipą. Celem przeprowadzonych badań (2013-2016) była ocena stanu zadrzewień Parku (struktury przestrzennej, gatunkowej, wieku, kon-

dycji) po 60 latach istnienia oraz kierunku postępujących przekształceń szaty roślinnej.

An example of an effective landscape reclamation is the Silesia Park in Chorzów – established in degraded areas in the center of the Silesia agglomeration (1950-1968), one of the biggest (approx. 600 ha) and the most outstanding modern parks in Poland (designed by W. Niemirski with the team of associates, SGGW). In order to improve habitat conditions, pioneer and fast-growing species such as: birch, poplars (white, black and aspen), larch, black cherry, hazel, elderberry, were planned as forecrop – after years these plants were to create an appropriate phyto-climat to introduce shadow's tolerant species such as beech. Around by-water habitats were applied: black and white poplar, crack and white willow, black alder, maples, birches, rowan, hackberry, viburnum, spindle, glossy buckthorn, hawthorn, hazel, common buckthorn, dogwood and elderberry. In subsequent years, the upland parts were arranged with native species, applied in terms of habitat requirements, including: common and sessile oak, beech, hornbeam, common maple, sycamore and linden. The aim of the research (2013-2016) was to assess the condition of dendroflora of the Park's tree stand (spatial structure, species, age, health condition) after 60 years of existence and the direction of the progressive transformations of the vegetation.

FUNKCJE ORAZ PROPOZYCJE ZMIAN W SYSTEMIE ZADRZEWIŃ WIEJSKICH NA TERENIE MIEJSCOWOŚCI ŁUBNIANY

FUNCTIONS AND PROPOSALS FOR CHANGES IN THE RURAL PLANTING SYSTEM IN ŁUBNIANY VILLAGE

ELŻBIETA GOŁĄBEK, JAROSŁAW SŁAWIŃSKI, AGNIESZKA WENGEL

Uniwersytet Opolski, Katedra Ochrony Powierzchni Ziemi, ul. Oleska 22, 45-052 Opole,
golabek@uni.opole.pl

University of Opole, Department of Land Protection, 22 Oleska St., 45-052 Opole, Poland,
golabek@uni.opole.pl

SŁOWA KLUCZOWE: zadrzewienia, funkcje zadrzewień, obszary wiejskie, poprawa bioróżnorodności

KEY WORDS: plantings, functions of plantings, rural areas, improvement of biodiversity

Badania wykonano na terenie miejscowości Łubniany w 2016 roku. W wyniku prac stwierdzono, że zadrzewienia (86) na analizowanym terenie, pełnią przede wszystkim funkcję sanitarno-higieniczną (także biocenotyczną, klimatyczną i estetyczną). Ze względu na rodzaj, dominują zadrzewienia terenów komunikacyjnych oraz użytków rolnych, często też przybierają formę grupową i rzędową. Zaproponowane zmiany obejmują korektę istniejących zadrzewień oraz wprowadzenie nowych. Opracowana koncepcja ma na celu poprawę kondycji oraz atrakcyjności lokalnego środowiska.

The research, was conducted (in 2016), in Łubniany village. As a result of the work, it was found, that in the analyzed area, primarily the sanitary and hygienic functions (also biocenotic, climatic and aesthetic) of plantings (86) were performed. Due to the type, the road and agricultural, as well as the group and row plantings were dominated. The proposed changes include, the correcting of existing plantings and introduction of new ones. The aim of the developed concept is to improve the condition and attractiveness of the local environment.

**OGRODY REKREACYJNE
PRZY GOSPODARSTWACH AGROTURYSTYCZNYCH
NA TERENACH WYROBISK POŻWIROWYCH**

**RECREATIONAL GARDENS AT AGRITOURISM FARMS
IN THE AREAS OF GRAVEL PITS**

BEATA GRABOWSKA

Ogród Botaniczny Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
ul. Dąbrowskiego 165, 60-594 Poznań, bmgrab@amu.edu.pl

Botanical Garden of Adam Mickiewicz University in Poznań,
ul. Dąbrowskiego 165, 60-594 Poznań, bmgrab@amu.edu.pl

SŁOWA KLUCZOWE: wyrobisko pożwirowe, gospodarstwo agroturystyczne, ogrody
KEY WORDS: gravel pits, agritourism farms, gardens

Jednym ze sposobów zagospodarowania wyrobisk pożwirowych jest gospodarstwo agroturystyczne z atrakcyjnymi ogrodami o dużych walorach edukacyjnych i użytkowych. Celem opracowania jest wskazanie stylizacji ogrodowych, doboru gatunków roślin przystosowanych do życia w warunkach siedliskowych panujących na wyrobisku oraz metod edukacyjnych, które uczynią obiekty tego typu konkurencyjnymi w stosunku do tradycyjnej wiejskiej agroturystyki. Szczegółowo omówiono ogrody: śródziemnomorski z roślinnością twardolistną, amerykański suchy preriowy, teksaski półpustynny oraz szczelinowy górski. Ogród śródziemnomorski doskonale wpisze się w teren ukształtowany tarasowo. Rośliny, m.in. takie jak *Arbutus unedo* L., *Ficus carica* L., *Vitex agnus-castus* L., *Nerium oleander* L., *Olea europaea* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Spartium junceum* L., *Laurus nobilis* L. oraz elementy architektury ogrodowej stworzą charakterystyczny 'klimat' tego założenia. Doboru gatunków roślin dokonano w oparciu o prowadzone w Ogrodzie Botanicznym UAM w Poznaniu prace nad aklimatyzacją obcych gatunków roślin pochodzących z cieplejszych stref klimatycznych świata.

One of the ways to develop gravel pits is an agritourism farm with attractive gardens with high educational and usable values. The aim of the study is to indicate garden stylizations, selection of plant species adapted to life in the habitat conditions prevailing on the excavation and educational methods that will make this type of facilities competing with traditional rural agritourism. The gardens were discussed in detail: Mediterranean with sclerophyllous plants, American dry prairie, Texas semi-desert and crevatic mountain. The Mediterranean garden will perfectly fit into terraced area. Plants, among others such as *Arbutus unedo* L., *Ficus carica* L., *Vitex agnus-castus* L., *Nerium oleander* L., *Olea europaea* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Spartium junceum* L. and the elements of garden architecture will create a distinctive 'climate' of this assumption.. The selection of plant species was made on the basis of works conducted in the Botanical Garden of Adam Mickiewicz University in Poznań on the acclimatization of alien plant species from warmer climatic zones of the world.

HISTORYCZNE DRZEWA PUSZCZY BUKOWEJ POD SZCZECINEM

HISTORICAL TREES OF BEECH WOODS NEAR SZCZECIN

KRZYSZTOF JANKOWSKI, MARTA MINCEL

Pracownia Przyrodnicza Sosenska, ul. Tarpanowa 32/4, 70-796 Szczecin,
biuro@sosenska24.pl

SŁOWA KLUCZOWE: Puszcza Bukowa, historyczne drzewa, pomnik przyrody
KEY WORDS: Beech Woods, historical trees, natural monument

Puszcza Bukowa pod Szczecinem stanowi niezwykle cenny pod względem przyrodniczym i historycznym obszar, na którym w roku 1991 ustanowiono Szczeciński Park Krajobrazowy „Puszcza Bukowa”. Na terenie parku wraz z otuliną oprócz drzewostanów leśnych występują drzewa, które ze względu na ich sędziwy wiek, rozmiary oraz okoliczności posadzenia stanowią cenne dziedzictwo dendrologiczne.

Badania przeprowadzone w latach 2017–2018 na grupie wybranych dwunastu historycznych drzew objęły szczegółowy opis parametrów dendrologicznych oraz ocenę stanu zdrowotnego według skal stosowanych we współczesnej dendrologii. Zawierają również szczegółową analizę źródeł historycznych zawierających informacje o badanych drzewach. Badaniami objęto 6 egzemplarzy dębu szypułkowego *Quercus robur*, dwie lipy drobnolistne *Tilia cordata* oraz jedną lipę szerokolistną *Tilia platyphyllos*.

Najgrubszym z badanych drzew egzemplarzem jest lipa szerokolistna nazywana lipą św. Ottona (Szczecin, ul. Klonowa), której obwód wynosi 915 cm. Stan zdrowotny większości drzew jest zadowalający pomimo dużej konkurencji w drzewostanach leśnych. Z wyjątkiem dwóch egzemplarzy, w otoczeniu drzew nie ma tablic informacyjnych ukazujących walory historyczne i przyrodnicze przedmiotowych okazów.

Beech Woods near Szczecin is an extremely valuable area in terms of nature and history, where in 1991 the Szczecin Landscape Park “Beech Woods” was established. Within park area along with the buffer zone, apart from the wood

stands, there are trees in the park that due to their age, size and circumstances of planting are a valuable dendrological heritage.

Research conducted in 2017–2018 on a group of selected twelve historic trees covered a detailed description of dendrological parameters and health status assessment according to the scales used in modern dendrology. They also contain a detailed analysis of historical sources containing information about the studied trees. The study covered 6 species of pedunculate oak *Quercus robur*, two small-leaved lime *Tilia cordata* and one largeleaf linden *Tilia platyphyllos*.

The thickest of the trees studied is a largeleaf lime called the lime tree of St. Otto (Szczecin, Klonowa St.), which circumference is 915 cm. The health condition of most trees is satisfactory despite high competition in forest stands. With the exception of two cases, there are no information boards around trees showing the historical and natural values of the specimen in question.

**NAJGRUBSZE DĘBY SZYPUŁKOWE (*QUERCUS ROBUR* L.)
WOJEWÓDZTWA ZACHODNIOPOMORSKIEGO**

**THE BIGGEST PEDUNCULATE OAKS (*QUERCUS ROBUR* L.)
OF WEST POMERANIAN VOIVODESHIP**

KRZYSZTOF JANKOWSKI, DARIA SIWIK

Pracownia Przyrodnicza Sosenska, ul. Tarpanowa 32/4, 70-796 Szczecin,
biuro@sosenska24.pl

SŁOWA KLUCZOWE: dąb szypułkowy, pomnik przyrody, województwo zachodniopomorskie
KEY WORDS: pedunculate oak, natural monument, West Pomeranian voivodeship

Dęby szypułkowe *Quercus robur* L. stanowią w Polsce najokazalsze drzewa, które występują w swoim zasięgu naturalnym. Według różnych źródeł (Bugala 2006, Seneta, Dolatowski 2012) obwód pni najgrubszych drzew mierzony na wysokości pierśnicy może przekraczać 1000 cm.

Dęby o okazałych rozmiarach przedstawiane były często w literaturze naukowej i popularnonaukowej przede wszystkim ze względu na swoje rozmiary, ale także wartość kulturową i historyczną (Szymanowski 1956, Maliński i Zatorski 1997, Zarzyński 2003, Zarzyński i Tomusiak 2009). Opracowania tego typu najczęściej odnosiły się do najbardziej okazałych egzemplarzy tego gatunku w skali kraju. W odniesieniu do Pomorza Zachodniego brak w literaturze naukowej opracowania dotyczącego największych okazów występujących w województwie zachodniopomorskim, które jest naturalnym miejscem występowania tego gatunku.

Badania przeprowadzone w latach 2017–2018 stanowią próbę usystematyzowania wiedzy w tym zakresie w skali regionu i zostały przeprowadzone na grupie drzew najbardziej okazałych pod względem obwodu pierśnicowego. Analiza objęła szczegółowy opis parametrów dendrologicznych oraz ocenę stanu zdrowotnego według skal stosowanych we współczesnej dendrologii. Uwzględniono również informacje zawarte w źródłach historycznych. Badaniami objęto 12 egzemplarzy dębu szypułkowego *Quercus robur* L.

Pedunculate oaks of *Quercus robur* L. are the most magnificent trees in Poland, which occur in their natural range. According to various sources (Bugala 2006, Seneta, Dolatowski 2012), the circumference of the trunks of the thickest trees measured at breast height may exceed 1000 cm.

Oaks of impressive sizes were often presented in the scientific and popular science literature primarily due to their size, but also cultural and historical value (Szymanowski 1956, Maliński and Zatorski 1997, Zarzyński 2003, Zarzyński and Tomusiak 2009). Studies of this type most often referred to the most impressive specimen of this species on the national scale. In reference to Western Pomerania, there is no scientific study on the largest specimen in the West Pomeranian Voivodeship, which is a natural occurrence of this species.

Research carried out in 2017–2018 is an attempt to systematize knowledge in this area on the regional scale and has been carried out on a group of trees that are the most impressive in terms of the circumference measured at breast height. The analysis included a detailed description of dendrological parameters and an assessment of the health status according to the scales used in modern dendrology. Information from historical sources was also included. The study covered 12 copies of pedunculate oak *Quercus robur* L.

MAŁO ZNANE GATUNKI DRZEW I KRZEWÓW DO UPRAWY EKSTENSYWNEJ

RARELY KNOWN TREES AND SHRUBS SPECIES FOR EXTENSIVE CULTIVATION

AGNIESZKA KOŚCIELAK, MARTA JOANNA MONDER,
MARTA KAMIŃSKA

Polska Akademia Nauk Ogród Botaniczny – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej
w Powsinie, Zespół Kolekcji Dendrologicznych, ul. Prawdziwka 2, 02-973 Warszawa,
arboretum@obpan.pl; m.monder@obpan.pl; m.kaminska@obpan.pl

Polish Academy of Sciences Botanical Garden – Center for Biological Diversity Conservation
in Powsin, Department of Dendrological Collections, 2 Prawdziwka St., 02-973 Warsaw,
arboretum@obpan.pl; m.monder@obpan.pl; m.kaminska@obpan.pl

SŁOWA KLUCZOWE: zmiany klimatyczne, mrozoodporność, odporność na suszę, tereny zielone,
parki

KEY WORDS: climate changes, frost resistance, drought tolerance, greeneries, parks

W ciągu ostatnich kilkunastu lat dobór drzew i krzewów na tereny zieleni stał się trudniejszy ze względu m.in. na postępujące niekorzystne zmiany klimatyczne, w tym długotrwałe susze, upały oraz zwiększone prawdopodobieństwo ekstremalnych zjawisk pogodowych. Uprawę roślin na terenach zieleni utrudnia niskie finansowanie, a przy tym nacisk na ograniczenie stosowania nawozów, pestycydów oraz zabiegów pielęgnacyjnych, przez co można zaliczyć ją do ekstensywnych. W wieloletnich obserwacjach prowadzonych w PAN Ogródzie Botanicznym CZRB w Powsinie na kilkuset gatunkach pochodzących z wielu regionów świata i ich odmianach, wyróżniono taksony, na które warto zwrócić uwagę przy planowaniu założeń w mieście w warunkach takiej uprawy. Charakteryzuje je wysoka tolerancja na nieprzyjające warunki pogodowe, zwłaszcza długotrwałe susze letnie i mroźne zimy, przy zarazem wysokiej wartości dekoracyjnej. Mało znanymi w Polsce drzewami o kolumnowym pokroju korony sprawdzającymi się w pasach zieleni przyulicznej,

w założeniach osiedlowych i parkowych są: leszczyna turecka (*Corylus colurna* L.), jarzab olcholistny [*Sorbus alnifolia* (Siebold & Zucc.) C. Koch] oraz topola biała (*Populus alba*) 'Raket'. Krzewy odpowiednie w założeniach zieleni to np. azjatyckie heptakodium chińskie (*Heptacodium miconioides* Rehder), irga sikangijska (*Cotoneaster sikangensis* Flinck & B. Hylmö) i obiela piłkowana (*Exochorda serratifolia* S. Moore) oraz europejski szakłak skalny (*Rhamnus saxatilis* Jacq.). Trzy gatunki krzewów północnoamerykańskich wykazują wyjątkową tolerancję na letnie susze: kalina trójklapowa (*Viburnum trilobum* Marshall) – Ameryka Płn., diervillea kanadyjska (*Diervilla lonicera* Mill.) i nadbrzeżna (*D. rivularis* Gatt.).

In the last few years, the selection of trees and shrubs for green areas has become more difficult because of progressing adverse climate changes, including long-lasting droughts, heat and increased probability of the occurrence of extreme weather phenomena. The cultivation of plants in green areas is hampered by low financing, and at the same time the emphasis on reducing the use of fertilizers, pesticides and care treatments, which can be classified as extensive. Through many years of observations conducted at the PAS Botanical Garden CBDC in Powsin on several hundred species from many regions of the world and their varieties, the taxa have been distinguished, which are worth noting when planning the implanting in the city under the conditions of such cultivation. It is characterized by high tolerance to weather conditions, long-lasting summer droughts and cold winters, by concurrently high-quality decorativeness. In Poland a little known trees with a columnar crown conformed to the street greenery, in housing and park assumptions are: Turkish hazel (*Corylus colurna* L.), alder-leafed whitebeam [*Sorbus alnifolia* (Siebold & Zucc.) C. Koch] and silver poplar (*Populus alba*) 'Raket'. Shrubs suitable in greenery assumptions, for example, Asian Chinese heptacodium (*Heptacodium miconioides* Rehder), *Cotoneaster sikangensis* Flinck & B. Hylmö, and pearlbush (*Exochorda serratifolia* S. Moore) and European rock buckthorn (*Rhamnus saxatilis* Jacq.). Three species of North American shrubs show an extraordinary tolerance to summer drought: three-flute viburnum (*Viburnum trilobum* Marshall), northern bush honeysuckle (*Diervilla lonicera* Mill.) and mountain bush-honeysuckle (*D. rivularis* Gatt.).

**ROŚLINY Z RODZINY HERBATOWATE (*THEACEAE*)
OGRODU DENDROLOGICZNEGO W GLINNEJ**

THEACEAE PLANTS OF THE DENDROLOGICAL GARDEN IN GLINNA

MARCIN KUBUS

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
Katedra Meteorologii i Kształtowania Terenów Zieleni,
ul. Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin, marcin.kubus@zut.edu.pl

West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Department of Meteorology
and Landscape Architecture, Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin

SŁOWA KLUCZOWE: Stewarcja, Franklinia, aklimatyzacja, północno-zachodnia Polska
KEY WORDS: *Stewartia*, Franklin, acclimatization, north-western Poland

W Ogrodzie Dendrologicznym w Glinnej uprawianych jest 15 roślin drzewiastych będących przedstawicielami 7 taksonów z rodziny herbatowate *Theaceae*. Najliczniej, przez 7 okazów, reprezentowana jest stewarcja kameliowata *Stewartia pseudocamellia* Maxim., której największe 30-38 letnie okazy różnych pochodzeń, rosnące w formie małych drzew osiągnęły 112-130 cm obwodu pnia na wys. 5 cm n.p.g. i od 24 do 56 cm obwodu pędów na wys. 1,3 m n.p.g., przy wysokości 6,5–9 m. Dobrze rośnie 30-letnia stewarcja kameliowata 'Rogów' opisana przez Tumiłowicza (2003), która osiągnęła 60 cm obwodu pnia na wys. 5 cm i 8 m wysokości. Średnica koron stewarcji wynosi od 6 do 8 m.

Dwa 33-letnie okazy stewarcji piłkowanej *Stewartia serrata* Maxim. pochodzące z nasion z Ogródu Botanicznego Ofuna w Japonii osiągnęły 61 i 64 cm obwodu na wys. 5 cm n.p.g. i 5-6,5 m wysokości. Najrzadziej uprawiana w Polsce stewarcja dzióbkowata *Stewartia rostrata* Spong. oraz stewarcja chińska *Stewartia sinensis* R et W. to 32-letnie okazy pochodzące z nasion uzyskanych z ogrodu botanicznego w Luschan w Chinach. Oba osiągnęły zbliżone wymiary – 62-79 cm obwodu pnia na wys. 5 cm i 6,0-6,5 m wysokości. 24-letni okaz stewarcji dorosłej *Stewartia monadelphæ* S. et Z. osiągnął 55 cm obw. pnia na wys. 5 cm i wys. 5,3 m. Wszyst-

kie stewarcje w Glinnej corocznie kwitną i owocują, nie wykazując uszkodzeń mrozowych, nawet u *S. monadelpha*. Z pięciu okazów 34-38-letnich franklinii amerykańskiej *Franklinia alatamaha* Marsh. rosną obecnie dwa okazy o wysokości 6,8 m i obwodach pędów od 19 do 52 cm (na wys. 5 cm n.p.g.). Podczas surowych zim notowano przemarzanie 1-rocznych, 2-letnich i starszych pędów, które rośliny w dłuższym okresie czasu regenerowały wracając do normalnego wyglądu i pełnych walorów dekoracyjnych. Niestety pędy szkieletowe głównie u swojej podstawy są w złym stanie zachowania ze zgnilizną, martwicami drewna i odpadającą korowiną.

In the Dendrological Garden of Glinna 15 woody plants are grown, which represent 7 taxa of the tea family *Theaceae*. The most numerous, by 7 specimens, is a Japanese stewartia *Stewartia pseudocamellia* Maxim., whose largest 30-38-year-old specimens of various origins, growing in the form of small trees reached 112-130 cm of stem circumference at 5 cm a.g.l. and from 24 to 56 cm of stem circumference at 1.3 m a.g.l., at a height of 6.5-9 m. The 30 year old Japanese stewartia 'Rogów', described by Tumiłowicz (2003), grows well, reaching 60 cm of trunk circumference at 5 cm height and 8 m height. The diameter of the stewartia crowns are between 6 and 8 m.

Two 33-year-old *Stewartia serrata* Maxim. derived from seeds from Ofuna Botanical Garden in Japan reached 61 and 64 cm circumference at 5 cm a.g.l. and 5-6.5 m high. The least frequently cultivated Beaked stewartia *Stewartia rostrata* Spong. and Chinese stewartia *Stewartia sinensis* R et W. in Poland are 32-year-old specimens derived from seeds obtained from the botanical garden in Luschan, China. Both reached similar dimensions – 62-79 cm circumference of the trunk at 5 cm height and 6.0-6.5 m height. A 24-year-old specimen of Tall stewartia *Stewartia monadelpha* S. et Z. reached 55 cm of stem circumference at 5 cm height and 5.3 m height. All the stewartias in Glinna flower and bear fruit every year without any frost damage, not even in case of *S. monadelpha*.

Out of five specimens of the 34-38-year-old Franklin tree *Franklinia alatamaha* Marsh. two specimens are currently grown with a height of 6.8 m and shoot circumferences of 19 to 52 cm (5 cm a.g.l.). During harsh winters, the freezing of 1-year, 2-year-old and older shoots was recorded, which the plants regenerated over a long period of time, returning to their normal appearance and full decorative values. Unfortunately, the skeletal shoots, mainly at their base, are in poor condition with rot, wood necrosis and outer bark coming off.

1. Tumiłowicz J., 2003. *Stewartia pseudocamellia* Maxi. 'Rogów' – nowa odmiana stewarcji kameliowatej. Biuletyn Ogrodów Botanicznych, Muzeów i Zbiorów, t.12, s. 197-200.

**DRZEWA I KRZEWY W REKULTYWACJI KRAJOBRAZU
– PARK ŚLĄSKI W CHORZOWIE**

**KONKURS „ODKRYJ SWÓJ POMNIK PRZYRODY”
W GMINIE DRAWSKO POMORSKIE**

**“DISCOVER YOUR NATURAL MONUMENT” COMPETITION
IN THE DRAWSKO POMORSKIE COMMUNE**

¹MARCIN KUBUS, ²RADOSŁAW GŁUCHOWSKI, ¹GRZEGORZ NOWAK

¹Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
Katedra Meteorologii i Kształtowania Terenów Zieleni,
ul. Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin, marcin.kubus@zut.edu.pl

West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Department of Meteorology
and Landscape Architecture, Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin

²Urząd Miejski w Drawsku Pomorskim, Referat Rolnictwa i Ochrony Środowiska,
Park Chopina 2, 78-500 Drawsko Pomorskie

Municipal Council in Drawsko Pomorskie, Department of Agriculture
and Environmental Protection, Chopin Park 2 St., 78-500 Drawsko Pomorskie

SŁOWA KLUCZOWE: pomniki przyrody, dendroflora, konkurs ekologiczny, zachodniopomorskie
KEY WORDS: nature monuments, dendroflora, ecological competition, West Pomerania

Oddział Szczeciński Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego objął honorowym patronem i udzielił merytorycznego wsparcia cennej inicjatywie gminy Drawsko Pomorskie, jaką jest organizacja konkursu pn.: „Odkryj swój pomnik przyrody”. Celami konkursu są: wskazanie i wybór obiektów o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej, krajobrazowej i turystycznej, które otrzymają status pomników przyrody, poprawienie walorów estetycznych gminy, jak też zwiększenie świadomości przyrodniczej jej mieszkańców. W konkursie przewidziano

cenne nagrody rzeczowe oraz różne formy uhonorowania uczestników (nadanie nazwy pomnika, publikacja zgłoszenia obiektu i jej autora, za jego zgodą).

Uczestnikiem konkursu może być każda zainteresowana w nim udziałem osoba zgłaszająca obiekt przyrodniczy (drzewo, grupę drzew, aleję, twory przyrody nieożywionej) podająca jego lokalizację na mapie sytuacyjnej i podstawowe wymiary oraz załączająca fotografie. Powołana komisja konkursowa, której członkami są m.in. przedstawiciele Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego dokona merytorycznej weryfikacji zgłoszeń i wyłoni 3 wyróżniające się obiekty przyrodnicze, które będą ustanowione przez gminę Drawsko Pomorskie pomnikami przyrody. „Odkrywczy” drzew proponują nazwę pomnika. Do połowy lipca uczestnicy konkursu zgłosili 8 drzew pojedynczo rosnących, jedną grupę 14 buków pospolitych (Buki u Stoku) oraz 2 aleje: bukową (Aleja Wielkich Buków) i grabową złożoną z 193 drzew (Aleja Ksawerego).

Wśród pretendujących do miana pomnika przyrody gatunków drzew są: sosny czarne (Michał i Karolina), buki pospolite, dęby bezszypułkowe (Dąb Damiana, Feniks i Zielona Kula) i dąb szypułkowy (Wojtek), topola czarna (Niechciana) oraz czereśnia ptasia (Słodka). Obwody pni najgrubszych drzew na wysokości pierśnicy znacznie przekraczają 500 i 600 cm.

The Szczecin Branch of the Polish Dendrological Society has assumed the honorary patronage of and provided substantial support to the valuable initiative of the Drawsko Pomorskie commune, which is the organization of the "Discover Your Nature Monument" competition. The objectives of the competition are to identify and select objects particularly of natural, scientific, cultural, historical, landscape and tourist value, which will be granted the status of natural monuments, improving the aesthetic values of the commune as well as increasing the natural awareness of its inhabitants. There will be valuable prizes in the competition as well as various forms of honouring the participants (naming the monument, publishing the application for the object and its author, with his/her consent).

The contest participant can be any person interested, who submits a natural object (a tree, a group of trees, an alley, inanimate nature creations) giving its location on the survey map, its basic dimensions and attaching photographs. A competition commission, whose members include representatives of the Polish Dendrological Society, will verify the applications and select 3 outstanding natural sites to be established by the commune of Drawsko Pomorskie as natural monuments. The "explorers" of the trees propose the name of the monument. By mid-July, the contest participants submitted 8 trees growing alone, one group of 14 common beech trees (Beech on Slope) and 2 alleys: beech trees (Great Beech Alley) and hornbeam trees consisting of 193 trees (Xavier's Alley).

Among the tree species competing to become a natural monument are: black pines (Michael and Caroline), common beeches, sessile oaks (Damian's Oak, Phoenix and Green Ball) and common oak (Wojtek), black poplar (Unwanted) and wild cherry (Sweet). The trunk circumferences of the thickest trees at breast level are well above 500 and 600 cm.

PROJEKT „100 DRZEW NA 100-LECIE NIEPODLEGŁEJ POLSKI”

THE PROJEKT “100 TREES FOR THE 100TH ANNIVERSARY OF INDEPENDENT POLAND”

¹MARCIN KUBUS, ²TOMASZ PIETRAS

¹Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
Katedra Meteorologii i Kształtowania Terenów Zieleni,
ul. Papieża Pawła VI 3A St., 71-459 Szczecin, marcin.kubus@zut.edu.pl

West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Department of Meteorology
and Landscape Architecture, Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin

²Uniwersytet Łódzki, Wydział Filozoficzno-Historyczny, Instytut Historii UŁ,
ul. A. Kamińskiego 27a, 90-219 Łódź

University of Łódź, Faculty of Philosophy and History, Institute of History,
A. Kamiński 27a St., 90-219 Łódź

SŁOWA KLUCZOWE: aleje, drzewa, 100-lecie Niepodległości Polski, upamiętnienie

KEY WORDS: alleys, trees, 100th anniversary of Polish Independence, commemoration

W celu upamiętnienia rocznicy 100-lecia odzyskania niepodległości przez Polskę powiat policki podjął cenną inicjatywę posadzenia 100 drzew w formie jednogatunkowych rzędowych lub alejowych nasadzeń na terenie 4 gmin – po 25 drzew w gminach Police, Dobra, Nowe Warpno i Kołbaskowo.

W konsultacji z wóldarzami gmin wytypowano miejsca nasadzeń drzew, zwracając uwagę na godną dla upamiętnienia wydarzenia historycznego ekspozycję terenu oraz dogodne warunki siedliskowe, do których dostosowano wprowadzany gatunek drzewa. Założono posadzenie drzew gatunków (lub ich odmian) mających naturalne stanowiska na terenie Polski.

Wytypowane drzewa, forma i miejsca nasadzeń to: a) dęb szypułkowy forma stożkowata – gmina Police, 2-rzędowa aleja, przebiegająca łagodnym łukiem na

urządzanym terenie zieleni; b) grab pospolity odm. stożkowata – gmina Dobra, 2-rzędowa aleja, wzdłuż fragmentu nowo założonej ścieżki edukacyjno-ekologicznej; c) buk pospolity odmiana 'Dawyck Purple' – gmina Nowe Warpno, rząd drzew na terenie Promenady Żeglarskiej przy przystani; d) buk pospolity – gmina Kołbaskowo, rząd drzew wzdłuż odcinka budowanej ścieżki rowerowej Karwowo-Warnik.

Na 4 tablicach informacyjno-edukacyjnych, po jednej tablicy przy każdym założeniu, przedstawiony będzie opis botaniczny i symbolika drzewa wprowadzanego gatunku i odmiany oraz jedna z 4 części kalendarium wydarzeń historycznych 100-lecia niepodległej Polski – cz. 1. *II Rzeczpospolita. Blaski i cienie odzyskanej niepodległości (1918-1939)*, cz. 2. *Straszne czasy. II wojna światowa i terror stalinowski (1939-1956)*, cz. 3. *Polska Rzeczpospolita Ludowa. Od kryzysu do kryzysu (1956-1989)*, cz. 4. *Nowa epoka pełna nadziei i rozczarowań (1989-2018)*.

Realizacja projektu przewidziana w październiku-listopadzie br. zapewni osiągnięcie efektów edukacji historycznej i przyrodniczej, jak też podniesie walory krajobrazowe i turystyczne gmin powiatu polickiego.

In order to commemorate the 100th anniversary of Poland's independence, the Police district has undertaken a valuable initiative of planting 100 trees in the form of single-row or alleyway plantings in 4 communes – 25 trees each in the communes of Police, Dobra, Nowe Warpno and Kołbaskowo.

After the consultation with the commune leaders, tree planting sites were selected, paying attention to the exposition of the area worthy of commemoration and the convenient habitat conditions, to which the introduced tree species was adapted. The plantation of trees of species (or their varieties) with natural stands in Poland was established. The selected trees, form and places of planting are as follows: (a) The peduncle oak conical form - Police commune, a 2-row alley, running with a gentle arch on the green area to be arranged; (b) Common hornbeam conical form – Dobra commune, 2-row avenue, along a fragment of a newly established educational and ecological path; Common beech of the 'Dawyck Purple' – Nowe Warpno commune, a row of trees on the Yacht Promenade by the marina; (d) European beech – Kołbaskowo commune, a row of trees along the newly built section of the Karwowo-Warnik cycling route.

On 4 information and educational boards, one board per one established place, the botanical description and symbolism of the tree of the introduced species and variety will be presented, as well as one of the 4 parts of the calendar of historical events commemorating the 100th anniversary of independent Poland – part 1: *The Second Republic. Glows and shadows of regained independence (1918-1939)*, part 2: *Terrible times. World War II and Stalinist terror (1939-1956)*, part 3: *The People's Republic of Poland. From crisis to crisis (1956-1989)*, part 4: *A new*

era full of hope and disappointment (1989-2018). The implementation of the project, planned for October-November, will ensure the achievement of historical and natural education effects, as well as increase the landscape and tourist values of the Police District communes.

**CENTRUM RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ W PARKU MIEJSKIM
PRZY UL. SZCZECIŃSKIEJ W GOLENIOWIE**

**A BIODIVERSITY CENTRE IN THE PUBLIC PARK
AT SZCZECIŃSKA STREET IN GOLENIÓW**

MARCIN KUBUS¹, ZBIGNIEW SOBISZ², MARIOLA TRUCHAN²

¹Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
Katedra Meteorologii i Kształtowania Terenów Zieleni,
ul. Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin, marcin.kubus@zut.edu.pl

West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Department of Meteorology
and Landscape Architecture, Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin

²Zakład Botaniki i Ochrony Przyrody, Akademia Pomorska,
ul. Arciszewskiego 22b, 76-200 Słupsk

Department of Botany and Nature Protection, Pomeranian University,
Arciszewski Str. 22b, 76-200 Słupsk

SŁOWA KLUCZOWE: bioróżnorodność, rodzima flora i fauna, park, projekt, ekologia
KEY WORDS: biodiversity, indigenous flora and fauna, park, project, ecology

W ramach II etapu projektu „Otwarte Bramy” realizowanego od 2012 w mieście Goleniów powstanie w największym parku miasta Centrum Różnorodności Biologicznej. W celu uzyskania dofinansowania z Regionalnego Programu Operacyjnego, działanie 4.3 „Ochrona Różnorodności Biologicznej” założenia i rozwiązania projektowe dostosowano do stawianych wymagań przyrodniczo-ekologicznych.

W projekcie przewidziano zachowanie istniejących cennych drzew o znacznych rozmiarach oraz wprowadzenie rodzimych drzew i krzewów, bylin, roślin cebulowych i bulwiastych stanowiących około 80% składu gatunkowego zieleni parku. Wzdłuż granic parku zastosowano zieleń izolacyjną i osłonową. Kompozycję zieleni parku tworzyć będą wielopiętrowe i wielogatunkowe grupy roślin ukształtowane

w sposób nawiązujący do naturalnego, sprzyjający podnoszeniu różnorodności biologicznej rodzimej fauny. Zaprojektowano łąki kwietne i polany parkowe oraz oryginalny ogród mchów z różnymi gatunkami rodzimych mchów, paproci i krzewinek wrzosowatych. Rozwiązania korzystne dla rozwoju fauny (ptaków, owadów, gryzoni i drobnych ssaków), to m.in. karmniki, poidła lub budki dla ptaków, domki dla owadów zapylających, wielogatunkowe mieszanki traw, niewykaszone powierzchnie łąk kwietnych. Teren parku zostanie wyposażony w tablice edukacyjno-przyrodnicze i figury owadów, ptaków i drobnych ssaków.

As part of the second stage of the "Open Gates" project, which was implemented in 2012 in the town of Goleniów, a Biodiversity Centre will be established in the largest park of the town. In order to obtain co-financing from the Regional Operational Programme, operation 4. 3 "Protection of Biodiversity", the assumptions and design solutions were adapted to the natural and ecological requirements.

The project provides for the preservation of existing valuable trees of significant size and the introduction of native trees and shrubs, perennials, bulbous and tuber – bearing plants which account for approximately 80% of the park's greenery species composition. Along the borders of the park, insulating and curtain greenery was used. The greenery of the park will be composed of multi-storey and multi-species groups of plants shaped in a way referring to the natural one, conducive to the improvement of biodiversity of the native fauna. Flower meadows and park glades as well as an original moss garden with various species of native mosses, fern and heather shrubs were designed. Solutions for the development of fauna (birds, insects, rodents and small mammals) include feeders, drinkers or birdhouses, pollinating insect houses, mixed grasses, unmown flower meadows. The park area will be equipped with educational and natural boards and figures of insects, birds and small mammals.

**PROJEKT REWALORYZACJI PARKU PAŁACOWEGO
W BATOWIE (GMINA LIPIANY)**

**BATOWO PALACE PARK REVITALIZATION PROJECT
(THE LIPIANY COMMUNE)**

¹MARCIN KUBUS, ²PIOTR URZYKOWSKI

¹Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
Katedra Meteorologii i Kształtowania Terenów Zieleni,
ul. Papieża Pawła VI 3A St., 71-459 Szczecin, marcin.kubus@zut.edu.pl

West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Department of Meteorology
and Landscape Architecture, Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin

²Polskie Towarzystwo Dendrologiczne, Oddział Szczeciński,
Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin

Polish Dendrology Society, Szczecin Branch, Papieża Pawła VI 3A St., 71-459 Szczecin

SŁOWA KLUCZOWE: założenie rezydencjonalno-parkowe, rewitalizacja, dom seniora, zachodniopomorskie, Polska

KEY WORDS: residential and park establishment, revalorisation, seniors' home, West-Pomerania, Poland

Wpisany do rejestru zabytków województwa zachodniopomorskiego zabytkowy park w Batowie wchodzi w skład zespołu pałacowo-parkowego z 2 poł. XIX wieku. Jest to jedno z cenniejszych założeń parkowych o charakterze krajobrazowym Niziny (Równiny) Pyrzyckiej, z zachowanymi ruinami neorenesansowego pałacu z 1870 roku. Zespół pałacowo-parkowy jest własnością prywatną, a od 2015 roku w nowopowstałym budynku przy granicy parku funkcjonuje Zakład Pielęgnacyjno-Opiekuńczy „Pałac Batowo”.

Celem opracowanego projektu jest rewitalizacja zabytkowego parku w Batowie jako regionalnego obiektu dziedzictwa kulturowego przeznaczonego do rekre-

acyjnego użytkowania dla pensjonariuszy zakładu, mieszkańców Batowa oraz turystów.

Projekt zakłada odtworzenie układu przestrzenno-kompozycyjnego parku, jak też rekonstrukcję jego cennych elementów, tj. punkt widokowy, wgłębnik, cmentarz rodowy. Odtworzone ciągi spacerowe i wprowadzone stylowe elementy małej architektury ogrodowej oraz wyposażenia podniosą walory rekreacyjno-wypoczynkowe obiektu. W projekcie przewidziano pielęgnację cennego starodrzewu parkowego oraz zwiększenie jego bioróżnorodności przez wprowadzenie drzew, krzewów i bylin sadzonych w XIX-wiecznych parkach (nasadzenia historyczne). Ponadto założono odtworzenie, regulację i modernizację układu wodnego parku.

Przyjęto rozwiązania projektowe służące osobom starszym i niepełnosprawnym ruchowo, jak też dla młodzieży i dzieci (funkcja edukacji ekologicznej). Rewaloryzacja parku stanie się przyczynkiem do działań zmierzających do odbudowania pałacu (obecnie w ruinie).

The historic park in Batowo, entered into the register of monuments of the West Pomeranian Voivodeship, is a part of the palace and park complex from the 2nd half of the 19th century. It is one of the most valuable park establishments of a landscape character of the Pyrzyce Lowland (Plain), with preserved ruins of the Neo-Renaissance palace from 1870. The palace and park complex is a private property, and since 2015 in the newly created building near the park border there has been a "Batowo Palace" Nursing Care Centre.

The aim of the project is to revitalise the historic park in Batowo as a regional cultural heritage object intended for recreational use by the residents of the Centre, Batowo residents and tourists.

The project assumes the reconstruction of the spatial and compositional layout of the park, as well as the reconstruction of its valuable elements, i.e. a viewpoint, a sunken garden, a family cemetery. The recreation of walking routes and introduction of stylish elements of garden small architecture and equipment will enhance the recreational value of the place. The project provides for the care of valuable old park trees and the increase of their biodiversity through the introduction of trees, shrubs and perennials planted in 19th century parks (historical plantings). In addition, the reconstruction, regulation and modernization of the park's water system was also assumed.

Project solutions were adopted for the elderly and physically disabled, as well as for young people and children (environmental education function). The revalorization of the park will contribute to the actions aimed at rebuilding the palace (currently in ruin).

PROBLEMY REKULTYWACJI TERENÓW WZDŁUŻ AUTOSTRAD I DRÓG SZYBKIEGO RUCHU – WYBRANE PRZYKŁADY

PROBLEMS OF LAND RECLAMATION ALONG MOTORWAYS AND EXPRESSWAYS – SELECTED EXAMPLES

¹KINGA MAZUREK, ²MARCIN KUBUS

¹Strabag Sp. z o.o., ul. Parzniewska 10, 05-800 Pruszków, kinga.mazurek@strabag.com

Strabag Ltd., Parzniewska 10 St., 05-800 Pruszków, kinga.mazurek@strabag.com

²Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
Katedra Meteorologii i Kształtowania Terenów Zieleni,
ul. Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin

West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Department of Meteorology
and Landscape Architecture, Papieża Pawła VI 3A St., 71-459 Szczecin

SŁOWA KLUCZOWE: problemy rekultywacji, drzewa przy autostradach, drzewa
KEY WORDS: reclamation problems, trees near highways, trees

Na tak dużą skalę drogi w klasie autostrad i dróg szybkiego ruchu budujemy od ok. 20 lat. Nieodłącznym elementem każdej budowanej drogi od zera jest projekt nowych nasadzeń. Na zrekultywowanym terenie często jest trudno o podstawowe czynniki rozwoju i wzrostu roślin. W 99% grunty są w całości wymieniane na wielu metrach głębokości, budowane są nasypy i tworzone wykopy z mieszanek kruszyw z popiołami, które pozbawione są wszelkich składników odżywczych. Dla prawidłowego wzrostu potrzebne są odpowiednie parametry i proporcje następujących czynników: nasłonecznienia, temperatury, dwutlenku węgla, flory i fauny otaczającej, wody w gruncie, napowietrzenia, składników pokarmowych oraz kwasowości gruntów. Zachwianie proporcji i ilości prowadzi do problemów z utrzymaniem zdrowotności i żywotności drzew i innych roślin.

Podjęto próbę analizy czynników rozwoju oraz doboru gatunkowego dla pomniejszenia ilości wypadów nowych nasadzeń.

We have been building roads on such a large scale in the class of motorways and expressways for about 20 years. An inseparable element of any road built from scratch is the planning of new plantings. In the reclaimed areas, it is often difficult to find the basic factors for the development and growth of plants. 99% of the land is completely replaced at several metres depth, embankments are built up and excavations are made of ash and aggregate mixtures that are devoid of any nutrients. Proper growth requires appropriate parameters and proportions of the following factors: sun exposure, temperature, carbon dioxide, surrounding flora and fauna, ground water, aeration, nutrients and soil acidity. Incorrect proportions and quantities lead to problems in maintaining the health and vitality of trees and other plants. An attempt was made to analyse the development factors and to select species in order to reduce the number of new plant losses.

An attempt was made to analyze the development factors and species selection for reducing the number of new plantings.

**RÓŻA POMARSZCZONA (*ROSA RUGOSA* THUNB.)
– KORZYŚCI I ZAGROŻENIA**

**BEACH ROSE (*ROSA RUGOSA* THUNB.)
– BENEFITS AND THREATS**

MARTA JOANNA MONDER

Polska Akademia Nauk Ogród Botaniczny – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej
w Powsinie, Zespół Kolekcji Dendrologicznych,
Prawdziwka 2, 02-973 Warszawa, m.monder@obpan.pl

Polish Academy of Sciences Botanical Garden – Center for Biological Diversity Conservation
in Powsin, Department of Dendrological Collections,
2 Prawdziwka St, 02-973 Warsaw, Poland, m.monder@obpan.pl

SŁOWA KLUCZOWE: gatunki inwazyjne, gatunki obce, gatunki rodzime, tereny zielone
KEY WORDS: alien species, greeneries, invasive species, native species

Miejscem naturalnego występowania róży pomarszczonej (*Rosa rugosa* Thunb.) są wybrzeża morskie Azji, od Półwyspu Koreańskiego po Sachalin i Japonię. Do Europy została sprowadzona w końcu XVIII wieku. Obecnie spotykana jest powszechnie w Europie i Ameryce Północnej. Zajmuje tereny w warunkach siedliskowo niesprzyjających wzrostowi roślin i w wielu krajach została uznana za gatunek inwazyjny. Róża ta, o atrakcyjnych kwiatach, owocach i liściach, ze względu na swoje liczne zalety dotyczące tolerancji na warunki wzrostu, w tym m.in. wobec gleb słabych, suchych, piaszczystych, zasolenia, zanieczyszczeń środowiska, oraz dzięki odporności na choroby róż, do niedawna była powszechnie zalecana do nasadzeń nie tylko w warunkach zurbanizowanych, ale też w każdym innych trudnych poza miastem. W efekcie rozprzestrzenia się w sposób niekontrolowany w środowisku naturalnym (zoochoria, hydrochoria, odrosty korzeniowe), szczególnie zagrażając roślinności solnisk, wydym i muraw kserotermicznych, terenów często znajdujących się pod ochroną i została uznana za gatunek zadomowiony inwazyjny regionalnie. Choć w Europie zalicza się ją do najbardziej inwazyjnych gatunków (kraje

nadbałtyckie, Belgia, Holandia), u nas w kraju róży pomarszczonej nie ujęto w rozporządzeniu Ministra Środowiska z 9 września 2011 r., zawierającego listę roślin i zwierząt gatunków obcych, które mogą zagrozić środowisku przyrodniczemu, oraz rozporządzeniu wykonawczym Komisji Europejskiej 2016/1141 z 13 lipca 2016 r. Tymczasem „Ogrodnictwo wobec roślin inwazyjnych obcego pochodzenia – kodeks dobrych praktyk” (2013) zaleca nie uprawiać tego gatunku blisko wód, lasów, wydm, i w odległości minimum 50 km od brzegu morza, na obszarach chronionych i w ich otulinach. W celu minimalizacji ryzyka zaleca się rezygnację z uprawy w ogrodach lub uprawę z zachowaniem zasad minimalizowania ryzyka. W „Wytucznych zakładania i utrzymania zieleni przydrożnej na potrzeby Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad” (2013) róża pomarszczona jest wymieniona jako gatunek inwazyjny i nie zalecana, jednak w „Standardach kształtowania zieleni Warszawy” (ustawa z dn. 15.12.2016. Rady m.st. Warszawy), proponuje się ją do miast. Zastosowanie tego gatunku w każdym nasadzeniu powinno uwzględniać ryzyko jego uprawy.

The natural occurrence of the beach rose (*Rosa rugosa* Thunb.) is the coast of Asia, from the Korean Peninsula to Sakhalin and Japan. It was brought to Europe at the end of the 18th century. Presently, it is commonly found in Europe and North America. It deals with habitat conditions that are unfavorable to plant growth and is considered as an invasive species in many countries. The beach rose, with attractive flowers, fruits and leaves, due to its plenty advantages regarding tolerance to growth conditions, including towards poor, dry, sandy soils, salinity, environmental pollution, and thanks to resistance to rose diseases, until recently it was widely recommended for planting not only in urbanized conditions, but also in all other hard out-of-town conditions. As a result, it spreads in an uncontrolled manner in the natural environment (zoochoria, hydrochoria, root sprouts), especially threatening the vegetation of salt pans, dunes and xerothermic grasslands, areas often under protection and was considered as a native invasive species. Although in Europe it is rank as one of the most invasive species (the Baltic countries, Belgium, the Netherlands), in Poland the beach rose is not included in the ordinance of the Minister of the Environment of 9 September 2011, containing a list of plants and animals of alien species that may threaten the environment and the implementing regulation of the European Commission 2016/1141 of 13 July 2016. In the meantime, “Horticulture against invasive plants of foreign origin – a code of good practice” (2013) recommends not to cultivate this species near waters, forests, dunes, and at least 50 km from the sea, protected areas and their buffer zones. In order to minimize the risk, it is recommended to abandon cultivation in gardens or cultivate in compliance with the rules of risk minimization. In the

"Guidelines for establishing and maintaining roadside greenery for the needs of the General Directorate of National Roads and Motorways" (2013), the beach rose is listed as an invasive species and not recommended, but in the "Standards for Greenery of Warsaw" (Act of 15.12.2016. Council of the Capital City of Warsaw), it is proposed to plant in cities. The purpose of this species in each planting should take into account the risk of its cultivation.

ARBORETUM W ORLU

ARBORETUM IN ORLE

URSZULA NAWROCKA-GRZEŚKOWIAK

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
71-424 Szczecin ul. Papieża Pawła VI 3A

West Pomeranian University of Technology in Szczecin,
Papieża Pawła VI 3A St., 71-459 Szczecin

Arboretum w Orlu jest własnością prywatną i należy do państwa Marii i Klaudivsza Buzalskich. Leży na Pojezierzu Kociewskim, w gminie Liniewo, powiecie kościerskim. Teren podzielony jest na część prywatną (zamkniętą) oraz dostępną do zwiedzania dla grup oraz osób zainteresowanych. Pierwsze rośliny sadzono w latach 1995/96, które można przyjąć jako okres powstania ogrodu. Obsadzono wówczas granice terenu i wyznaczono drogi komunikacji wewnętrznej – główne przejścia i przejazdy, które obsadzono drzewami tworząc aleje.

Celem zagospodarowania terenu (obecnie 24 ha) jest wprowadzanie interesujących, obcych gatunków oraz sprawdzenie ich aklimatyzacji w warunkach Pomorza, jak również zebranie kolekcji wielu nowych odmian drzew i krzewów w jednym miejscu. Kolekcja taka w przyszłości będzie dużą pomocą dla dendrologów w oznaczaniu odmian.

Na tym terenie powstała już duża kolekcja dębów, buka, klonów, lilaków i różaneczników oraz azalii. Obecnie rośnie ponad 2000 gatunków i odmian drzew, krzewów oraz bylin i roślin cebulowych. W Arboretum jest wydzielony „ogród wodny” z elementami ogrodu chińskiego, a na najwyższym wzniesieniu, powstał atrakcyjny labirynt grabowy. Planowana jest dalsza rozbudowa (docelowo do 37 ha) i dalsze powiększenie kolekcji o nowe gatunki i odmiany roślin.

Opiekę naukową nad kolekcją i opracowaniem koncepcji sprawuje autorka opracowania.

Arboretum in Orle is a private property and belongs to the state of Maria and Klaudiusz Buzalski. It is located in the Kociewskie Lake District, in the Liniewo commune, the Kościerzyna district. The area is divided into a private part (closed) and accessible to visitors for groups and people interested. The first plants were planted in 1995/96, which can be taken as the period of the garden's creation. The terrain borders were then planted and internal communication routes were marked out – main passages and crossings that were planted with trees to form avenues.

The purpose of land development (currently 24 ha) is to introduce interesting, alien species and check their acclimatization in the conditions of Pomerania, as well as to collect a collection of many new varieties of trees and shrubs in one place. Such a collection in the future will be a big help for dendrologists in the determination of varieties.

A large collection of oaks, beeches, maples, lilacs, azaleas and azaleas has already been created in this area. Currently, there are more than 2,000 species and varieties of trees, shrubs, perennials and bulb plants. In the Arboretum there is a separate "water garden" with elements of a Chinese garden, and on the highest hill, an attractive hornbeam labyrinth was created. Further expansion is planned (up to 37 ha) and further enlargement of the collection with new species and plant varieties. Scientific care over the collection and concept development is carried out by the author of the study.

**PORÓWNANIE WYBRANYCH CECH FIZJOLOGICZNYCH OXYTREE®
(PAULOWNIA KLON IN VITRO 112®)
I PAULOWNIA TOMENTOSA (THUNB.) STEUD.**

**SELECTED PHYSIOLOGICAL TRAITS COMPARISON
IN OXYTREE® (PAULOWNIA KLON IN VITRO 112®)
AND PAULOWNIA TOMENTOSA (THUNB.) STEUD.**

¹GRZEGORZ NOWAK, ²MAŁGORZATA MIKICIUK, ²PIOTR PTAK,
¹MARCIN KUBUS

¹Katedra Meteorologii i Kształtowania Terenów Zieleni,
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
ul. Papieża Pawła VI 3A, 71-459 Szczecin, grzegorz.nowak@zut.edu.pl

Department of Meteorology and Landscape Architecture,
West Pomeranian University of Technology in Szczecin,
Papieża Pawła VI 3A., 71-459 Szczecin

²Katedra Fizjologii Roślin i Biochemii, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie, ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin

Department of Plant Physiology and Biochemistry,
West Pomeranian University of Technology in Szczecin, Słowackiego 17, 71-434 Szczecin

SŁOWA KLUCZOWE: wymiana gazowa, parametry indukcji fluorescencji chlorofilu, barwniki
asymilacyjne

KEY WORDS: gas exchange parameters, photosynthetic pigments, chlorophyll fluorescence in-
duction parameters

Mieszaniec międzygatunkowy *Paulownia elongata* S.Y.Hu × *Paulownia fortunei* (Seem.)Hemsl. o nazwie handlowej Oxytree®, jest w Polsce w uprawie od 2015 roku. Dystrybutor podaje, że w tych samych warunkach, klon ten może zasymilować większą ilość CO₂ niż inne gatunki z rodzaju *Paulownia*. Podjęto badania, których celem było porównanie wybranych cech fizjologicznych, materiału uzyskanego

z mikrorozmnażania oraz rozmnażanego wegetatywnie z paulownią puszystą *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. rosnącą w warunkach miejskich Szczecina. Doświadczenie wazonowe z OXYTREE[®] przeprowadzono w 2017 roku, w układzie kompletnej randomizacji. W miesiącu czerwcu wykazano większą zawartość barwników asymilacyjnych w liściach mieszańca, niezależnie od sposobu rozmnażania. Stwierdzono także większe przewodnictwo szparkowe dla wody, stężenie CO₂ w przestworach międzykomórkowych miększu asymilacyjnego, a także największe wartości takich parametrów indukcji fluorescencji chlorofilu jak: F_V/F_M, Area oraz PI. W lipcu, największą intensywność asymilacji CO₂, transpiracji, przewodnictwo szparkowe dla wody, stężenie CO₂ w przestworach międzykomórkowych miększu asymilacyjnego oraz maksymalną potencjalną efektywność reakcji fotochemicznej w PSII stwierdzono w przypadku mieszańca rozmnażanego wegetatywnie. W badaniach przeprowadzonych w sierpniu, zawartość chlorofilu „a”, chlorofilu całkowitego i karotenoidów w liściach *Paulownia tomentosa* oraz mieszańca rozmnażanego wegetatywnie przewyższała zawartość w liściach OXYTREE[®] z kultur *in vitro*. Mieszańiec rozmnażany wegetatywnie, charakteryzował się ponadto największym natężeniem asymilacji CO₂ oraz stężeniem CO₂ w przestworach międzykomórkowych liści, a także największymi wartościami takich parametrów fluorescencji chlorofilu jak Area oraz PI.

The interspecific breed of *Paulownia elongata* S.Y.Hu × *Paulownia fortunei* (Seem.) Hemsl., known under the trade name OXYTREE[®], has been cultivated in Poland since 2015. According to the brand distributor, the clone is capable of assimilating more CO₂ than the other species of the princess tree. In order to test this information a pot experiment was carried out in 2017 (June to September), by means of complete randomization. The aim of the research was the comparison of selected physiological traits of OXYTREE[®] (micro- and vegetatively propagated) with *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. growing in the urban conditions of Szczecin. The data acquired in June has shown higher content of photosynthetic pigments in the leaves of the OXYTREE[®] hybrids, followed by higher stomatal conductance, stomatal cells CO₂ concentration and assimilation. The OXYTREE[®] hybrids have also shown the highest values for chlorophyll fluorescence factors, such as F_V / F_M, Area and PI. In July the highest values of the same parameters were found only on the vegetatively propagated hybrid. The study conducted in August has shown that the content of chlorophyll 'a', total chlorophyll and carotenoids in leaves of *Paulownia tomentosa* and the vegetatively propagated hybrid was higher than in the OXYTREE[®] in-vitro clones. The vegetatively propagated hybrid had also displayed the highest values of stomatal cells CO₂ assimilation, stomatal conductance and the Area and PI chlorophyll fluorescence factors.

BIODIVERSITY OF MINING HEAP COMPLEXES DURING LANDSCAPE BIOLOGICAL REHABILITATION IN THE DONETSK REGION

¹OLGA POKHYLCHENKO, ²NATALIA SOLOMAKHA,
²TETIANA KOROTKOVA

¹National botanical garden after M.M. Grishko National Academy of science of Ukraine,
Timiryazevska St. 1, 01014 Kyiv, Ukraine, Pokhylchenko@yahoo.com

²State Enterprise "Mariupol Forest Research Station", Myru St. 11, 85730 Lisne,
Volnovakha district, Donetsk region, Ukraine, e-mail: marlnis1892@gmail.com

KEY WORDS: quarry dump complexes, phytoremediation, arboflora, biodiversity

This paper presents the research of arboflora biodiversity of mining quarries and heaps, created at the times of open-cast mining in Donetsk district. Trees and shrubs of 149 species were tested during 50 years in the phytoremediation sites. There are native and introduced plants from 32 families. We have recognized plants of 95 species as resistant to the unfavourable conditions of microclimatic technogenic landscape. There are angiosperm plants as *Acer tataricum* L., *Cerasus mahaleb* (L.) Mill., *Cotinus coggygria* Scop., *Elaeagnus angustifolia* L., *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Hippophae rhamnoides* L., *Ligustrum vulgare* L., *Lonicera tatarica* L., *Rhus typhina* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rosa canina* L., *Swida sanguinea* (L.) Opiz. and gymnosperms as *Pinus pallasiana* D. Don, *P. sylvestris* L. These plants have renewed successfully both by seeds and vegetatively. They have populated the space under the crowns of existing remediation plantations and have reforested the adjacent territory. This process has contributed to the creation of resistant and productive forest phytocoenosis. As a result, we are observing the rehabilitation of disturbed lands.

REKULTYWACJA I FITOREMEDIACJA GLEB I WÓD PODZIEMNYCH ZANIECZYSZCZONYCH PRZEZ PESTYCYDY

RECLAMATION AND FITOREMEDIAM OF SOILS AND GROUND WATERS CONTAMINATED BY PESTICIDES

¹LESŁAW RACHWAŁ, ¹JAROSŁAW FIGAJ,
¹BARBARA KIELISZEWSKA-ROKICKA, ²STANISŁAW STOBIECKI

¹Instytut Dendrologii, Polska Akademia Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik,
<http://www.idpan.poznan.pl>

²Instytut Ochrony Roślin, Oddział w Sońnicowicach, ul. Gliwicka 6,
<http://www.ior.poznan.pl>

SŁOWA KLUCZOWE: mogilnik, topola, *Populus*

Gleby i wody w miejscach likwidowanych mogilników są nadal silnie skażone. Przeterminowane środki ochrony roślin latami przechowywane w niewłaściwie użytkowanych i zabezpieczonych prowizorycznych składowiskach stanowią znaczne zagrożenie dla środowiska glebowego i wód podziemnych.

Klony topoli (*Populus* sp.) wykazują zróżnicowaną tolerancję/wrażliwość na te substancje. Niektóre wyselekcjonowane tolerancyjne klony topoli mogą być przydatne do rekultywacji i zagospodarowania oraz oczyszczenia środowiska glebowo-wodnego z pozostałości pestycydów. Spośród kilkudziesięciu badanych topoli tylko kilka wykazało wysoką tolerancję, przeżywalność i duży przyrost biomasy. Grupa topoli tolerancyjnych (*P. ×interamericana* nr 01, 19 i *P. alba* nr 38) wykazała także podwyższone stężenia substancji toksycznych w swoich tkankach. Topole te mogą być wykorzystywane do fitoremediacji terenów po likwidowanych mogilnikach.

Badania terenowe z 39 klonami topoli wykazały, że podwyższoną degradację pozostałości pestycydów (ponad 80% w wodach podziemnych) obserwuje się przy naturalnie występujących grzybach endo- i ektomikoryzowych.

Mogilnik, miejsce składowania przeterminowanych środków ochrony roślin – rekultywacja techniczna, Niedźwiady k. Borku Wlkp. Silnie skażona gleba i wody

gruntowe w sąsiedztwie składowania przeterminowanych środków ochrony roślin (mogilników):

Kryteria oceny przydatności dla potrzeb rekultywacji i fitoremediacji:

- Przeżywalność
- Wzrost i rozwój drzew
- Stopień uszkodzeń i deformacji liści i pędów.

Najlepiej rosnące topole:

- *P. × interamericana* Nr 01,
- *P. × interamericana* Nr 19,
- *P. alba* Nr 38.

Najgorzej rosnące:

- *P. x euramericana* 'ROBUSTA',
- *P. deltoides* S 6-36,
- *P. x euramericana* 'MARILANDICA'.

Wnioski:

- w miejscach silnie skażonych przez zanieczyszczenia gleby dla skutecznej remediacji (fitoremediacji, usunięcia resztek pestycydów) można wprowadzać wyselekcjonowane drzewa i krzewy w tym klony i odmiany wskazanych topoli,
- dobrze rosnące w terenach skażonych,
- tolerancyjne na mieszaniny pestycydów,
- usuwające pestycydy z gleb i wód gruntowych,
- akumulujące pestycydy,
- przekształcające substancje toksyczne (np. atrazynę) w mniej szkodliwe (np. hydroksyatrązynę).

**PARK NATURALISTYCZNY „DOLINA MIŁOŚCI” (NW POMORZE)
– STAN PRZED REWITALIZACJĄ**

**NATURALISTIC PARK “THE VALLEY OF LOVE” (NW POMERANIA)
– BEFORE REVITALISATION**

ZOFIA SOTEK, MAŁGORZATA STASIŃSKA, BOŻENA PRAJS,
PATRYCJA RADKE

Uniwersytet Szczeciński, Wydział Biologii, Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody,
ul. Felczaka 3c, 71-412 Szczecin, sotek@univ.szczecin.pl

University of Szczecin, Faculty of Biology, Department of Botany and Nature Conservation,
3c Felczaka Str., 71-412 Szczecin, Poland, sotek@univ.szczecin.pl

SŁOWA KLUCZOWE: starodrzew, pomniki przyrody, gatunki chronione i introdukowane
KEY WORDS: nature forest, monuments of nature, protected and introduced species

Park naturalistyczny Dolina Miłości (ok. 80 ha), położony w sąsiedztwie wsi Zatoń Dolna, powstał w XIX w. Jego architektura wkomponowana została w naturalne zbiorowiska roślinne. Na początku XXI wieku podjęto działania zmierzające do jego rewitalizacji. Celem przeprowadzonych wówczas badań było poznanie stanu zachowania parku ze szczególnym uwzględnieniem dendroflory oraz stanowisk gatunków chronionych. Najcenniejszym elementem dendroflory parku jest dobrze zachowany starodrzew, w większości budowany przez buka zwyczajnego *Fagus sylvatica* L. i dęba szypułkowego *Quercus robur* L. oraz fragmenty starych sadów. Stwierdzono tu 23 drzewa o wymiarach pomnikowych. W parku obok rodzimych gatunków drzew rosną również introdukowane, np. gledicja trójcierniowa *Gleditsia triacanthos* L. i kasztan jadalny *Castanea sativa* Mill. Wśród stwierdzonych 274 gatunków roślin naczyniowych 15 objętych jest ochroną, m.in. buławnik wielkokwiatowy *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce i listera jajowata *Listera ovata* (L.) R. Br.

Naturalistic Park the Valley of Love (ca. 80 ha), located near the village Zatoń Dolna, was established in the 19th century. Its architecture was incorporated into natural plant communities. At the beginning of the 21st century the studies aiming at its revitalisation were undertaken. Their main purpose was the recognition of the current state of the park especially its dendroflora and localities of protected species. Well-preserved nature forest, mostly composed of *Fagus sylvatica* L. and *Quercus robur* L., and fragments of old orchards are the most valuable elements of park's dendroflora. Twenty three monumental trees were found there. Apart from indigenous tree species there are some introduced species e.g. *Gleditsia triacanthos* L. and *Castanea sativa* Mill. Among identified 274 species of vascular plants, 15 is under protection, including *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce and *Listera ovata* (L.) R. Br.

MACROMYCETES A REWITALIZACJA ARBORETUM „SYRENIE STAWY” W SZCZECINIE

MACROMYCETES VERSUS REVITALISATION OF ARBORETUM “SYRENIE STAWY” IN SZCZECIN

¹MAŁGORZATA STASIŃSKA, ¹ZOFIA SOTEK,
¹MATEUSZ BOCIAN, ²MAGDALENA RUTKOWSKA

¹Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, ²Katedra Biochemii,
Wydział Biologii, Uniwersytet Szczeciński,
ul. Felczaka 3c, 71-412 Szczecin, stasińska@univ.szczecin.pl

¹Department of Botany and Nature Conservation, ²Department of Biochemistry,
Faculty of Biology, University of Szczecin, 3c Felczaka Str., 71-412 Szczecin, Poland,
stasińska@univ.szczecin.pl

SŁOWA KLUCZOWE: mycobiota, grzyby saprotroficzne i pasożytnicze, gatunki zagrożone
KEY WORDS: mycobiota, saprotrophic and parasitic fungi, threatened species

„Syrenie Stawy” to kompleks jezior wraz z otaczającym drzewostanem, znajdujący się w obrębie zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Zespół Parków Kasprowicza-Arkoński” w Szczecinie. Pod koniec pierwszej dekady XXI wieku podjęto starania o rewitalizację tego terenu i utworzenie arboretum. W tym celu dokonano waloryzacji przyrodniczej obszaru, również w zakresie mycobioty. Ogółem stwierdzono 172 gatunki grzybów. Ze względu na obfitość substratu (martwe pniaki, kłody i gałęzie), bogatą grupą okazały się grzyby saprotroficzne rosnące na drewnie, m.in. hubiak pospolity *Fomes fomentarius* (L.) Fr. i szaroporka podpalana *Bjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst. Zagrożeniem dla drzewostanów są grzyby pasożytnicze, zwłaszcza niezwykle obficie tu występujące opieńki *Armillaria* (Fr.) Staude, powodujące białą zgniliznę drewna. Obszar ten jednocześnie jest ostoją dla grzybów rzadkich i zagrożonych, np. buławki sitowatej *Macrotypula juncea* (Alb. & Schwein.) Berthier.

“Syrenie Stawy” is a complex of lakes with surrounding tree stands, within the natural landscape parks Kasprowicz’s-Arkoński in Szczecin. At the end of the first decade of the 21st century the attempts were made to revitalise the area and establish arboretum. Natural values of the area were examined including mycobiota. Altogether, 172 species of macrofungi were found. Due to the abundance of substrate (dead trunks, logs and branches), saprotrophic fungi growing on wood e.g. *Fomes fomentarius* (L.) Fr. and *Bjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst. turned out to constitute a rich group. Parasite fungi, such as a large number of *Armillaria* (Fr.) Staude, causing white rot of wood, pose a threat to tree stands. At the same time, the area is the habitat for rare and endangered fungi e.g. *Macrotyphula juncea* (Alb. & Schwein.) Berthier.

WALORY PRZYRODNICZE PARKU DWORSKIEGO W BĘDOMINIE (POMORZE)

NATURAL VALUES OF FORMER MANOR PARK IN BĘDOMIN (POMERANIA)

MARIOLA TRUCHAN, ZBIGNIEW SOBISZ,
ZBIGNIEW OSADOWSKI

Zakład Botaniki i Ochrony Przyrody, Akademia Pomorska,
ul. Arciszewskiego 22b, 76-200 Słupsk
mariola.truchan@apsl.edu.pl, zbigniew.sobisz@apsl.edu.pl,
zbigniew.osadowski@apsl.edu.pl

Department of Botany and Nature Protection, Pomeranian University,
Arciszewski Str. 22b, 76-200 Słupsk

SŁOWA KLUCZOWE: park dworski, walory przyrodnicze, pomnik przyrody, Pomorze
KEY WORDS: former manor park, natural values, natural monument, Pomerania

Będomin to wieś kaszubska w Polsce położona w województwie pomorskim. W XVI w. wieś była majątkiem rodziny Gleissen-Doręgowskich, a w 1741 roku właścicielem Będomina został Piotr Wybicki (ojciec Józefa). W 1741 roku, oraz w latach 1772-1773 dwór został przebudowany (z tego okresu pochodzi istniejąca do dziś parterowa część budynku). W tym właśnie dworze w 1747 roku przyszedł na świat Józef Wybicki, późniejszy autor Mazurka Dąbrowskiego, polskiego hymnu narodowego. W 1976 roku podjęto decyzję o utworzeniu w Będominie Muzeum Hymnu Narodowego, jako Oddziału Muzeum Narodowego w Gdańsku. W latach 1977-1978 przeprowadzono restaurację dworu, a następnie rewaloryzację parku i dawnych budynków gospodarczych. Uroczyste otwarcie Muzeum Hymnu Narodowego w Będominie miało miejsce 17 lipca 1978 roku. Na podstawie wieku drzewostanu przy tych zabudowaniach sądzić można, że założono na przełomie XVII/XVIII wieku niewielki park. Z dawnego założenia parkowego zachowała się aleja lipowa dochodząca do północno-zachodniego naroża dworu oraz Dąb Wybickiego uznany przez

Klub Gaja za Drzewo Roku 2013. Parter ogrodowy stanowi labirynt utworzony z *Buxus sempervirens*, *Fagus sylvatica* i *Ligustrum vulgare*. Od strony elewacji ogrodowej dworu zachowały się także dwie pomnikowe *Tilia cordata*. Uzupełnieniem drzewostanu liściastego są: *Tilia platyphyllos*, *Tilia 'Euchlora'*, *Carpinus betulus*, *Robinia pseudacacia* i *Fraxinus excelsior*. W warstwie krzewów uwagę zwracają: *Berberis vulgaris*, *Juniperus x pfitzeriana* i *Thuja occidentalis 'Umbraculifera'*.



Będomin is a Kashubian village located in Pomerania, Poland. In XVI century the village belonged to Gleissen-Doręgowski family, and in 1741 Piotr Wybicki (Josef father) became the owner. In 1741 and in 1772-1773 the manor was rebuilt (ground floor of the building is from this period). Josef Wybicki was born in this manor in 1747, the author of Dabrowski's Mazurka, Polish National Anthem. It was decided in 1976 that Museum of Polish National Anthem would be established as the Department of the National Museum in Gdańsk. In 1977-1978 the renovation of manor and then park's and outbuildings' renewal took place. Grand opening of Museum of Polish National Anthem was held on July 17, 1978. On the basis of tree stand it can be assumed that small park was established in XVII/XVII. Lime tree alley preserved from the former park that reaches north-west corner of the



Dąb Wybickiego



Labirynt w parku w Będominie

park and Wybicki's oak acclaimed by Holt Club as a Tree of the Year 2013. The garden is a maze that comprises *Buxus sempervirens*, *Fagus sylvatica* and *Ligustrum vulgare*. From garden's elevation two *Tilia cordata* preserved, as well. Deciduous leaf stand includes: *Tilia platyphyllos*, *Tilia* 'Euchlora', *Carpinus betulus*, *Robinia pseudacacia* and *Fraxinus excelsior*. When it comes to shrubbery, *Berberis vulgaris*, *Juniperus x pfitzeriana* and *Thuja occidentalis* 'Umbraculifera' grab one's attention.

Indeks nazwisk

- Błaszkiwicz Mirosław 5, 29
Bocian Mateusz 91
Brauer Achim 5, 29
Cedro Anna 45
Figaj Jarosław 87
Fortuna-Antoszkiewicz Beata 49
Gawroński Stanisław W. 5, 19, 26, 27
Głuchowski Radosław 63
Gołąbek Elżbieta 51
Grabowska Beata 53
Jankowski Krzysztof 55, 57
Jazdźewski Krzysztof 5, 15
Kamińska Marta 59
Kieliszewska-Rokicka Barbara 87
Korotkova Tetiana 85
Kościelak Agnieszka 59
Kubus Marcin 33, 61, 63, 71, 73, 75, 83
Łukaszkiwicz Jan 49
Mazurek Kinga 75
Mikiciuk Małgorzata 83
Mincel Marta 55
Monder Marta Joanna 59, 77
Nawrocka-Grześkowiak Urszula 81
Nowak Grzegorz 33, 45, 63, 83
Osadowski Zbigniew 7, 33, 93
Pietras Tomasz 67
Pokhylchenko Olga 85
Prajs Bożena 89
Ptak Piotr 83
Przewłocki Andrzej 5, 8, 17
Rachwał Lesław 87
Radke Patrycja 89
Rutkowska Magdalena 91
Siwik Daria 57
Sławiński Jarosław 51
Stobiecki Stanisław 87
Sobisz Zbigniew 5, 8, 33, 71, 93
Sotek Zofia 89, 91
Solomakha Natalia 85
Stasińska Małgorzata 89, 91
Truchan Mariola 33, 71, 93
Urzykowski Piotr 73
Wengel Agnieszka 51
Wiśniewski Piotr 49

Notatki

