

Białe Morza

Wyniki badań środowiskowych w latach 2023-25

Kraków 10.07.2025 r.



dr Katarzyna Bajorek-Zydroń, dr Katarzyna Kozłowska-Kozak

BADANIA TELEDETEKCYJNE

BADANIA GLEBOZNAWCZE

BADANIA BOTANICZNE

ROŚLINY INWAZYJNE

BADANIA MYKOLOGICZNE I LICHENOLOGICZNE

BADANIA ZOOLOGICZNE

BADANIA Z WYKORZYSTANIEM PSZCZÓŁ

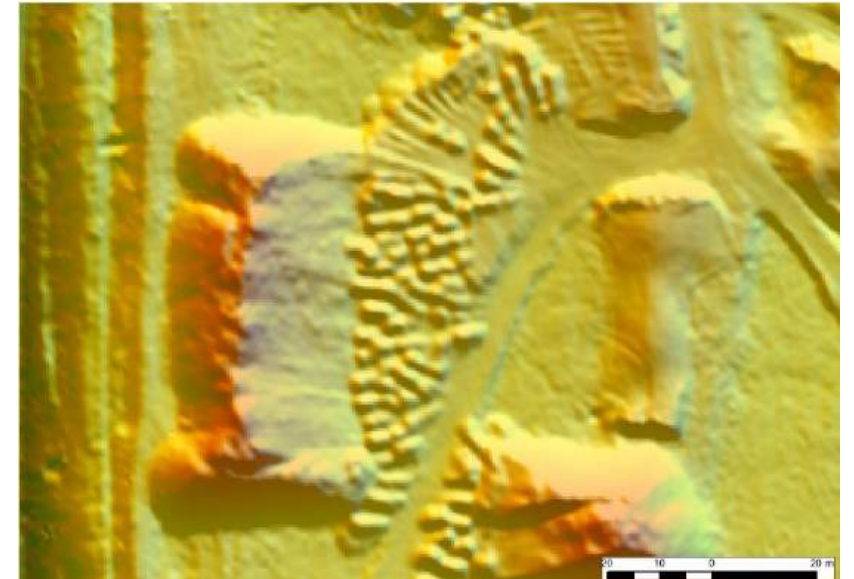
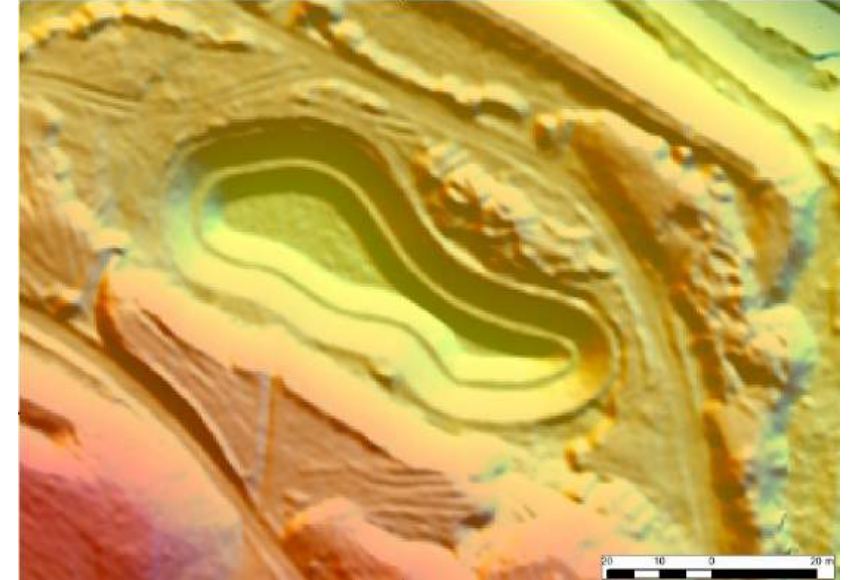
WSKAZANIA DO ZAGOSPODAROWANIA



8 marca 2024
skanowanie ULS LiDAR
w stanie bezlistnym

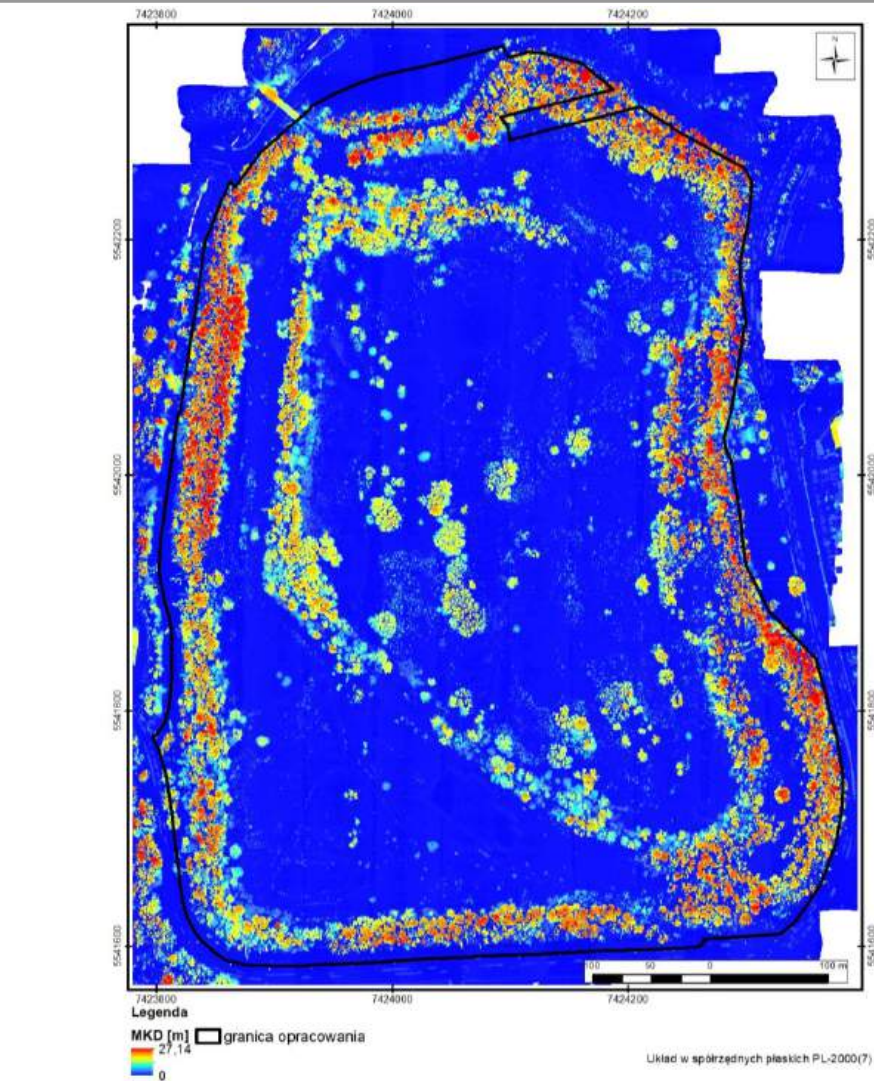


cieniowany NMT (ang. hillshade) wygenerowany
na podstawie chmur punktów ULS LiDAR

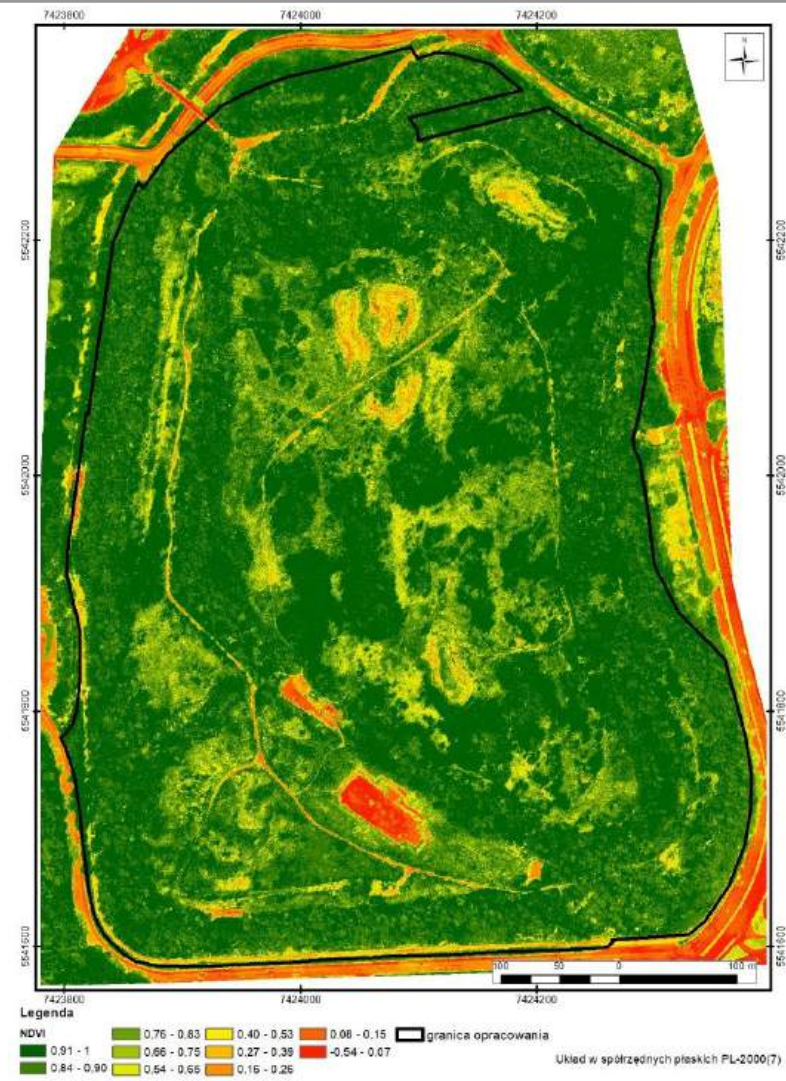




27 maja 2024 naloty z kamerą wielospektralną RedEdge-MX (MicaSense) i ukośną SHARE



Model Koron Drzew (MKD) wygenerowany na podstawie zdjęć RGB BSP (kamera SHARE 120 Mpx)



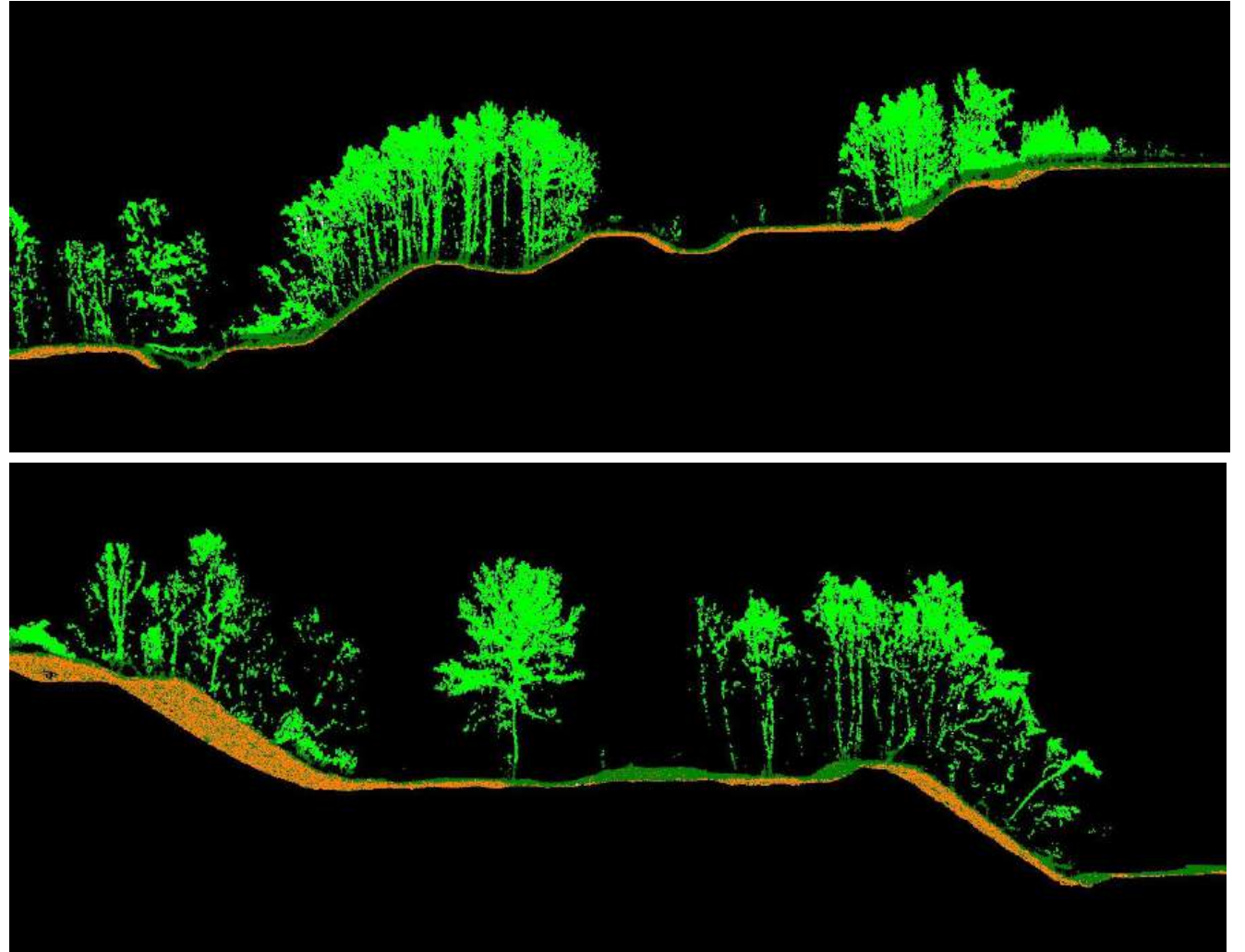
mapa wskaźnika NDVI



Różnica wysokości [m]

-2,0 - -1,0	-0,5 - 0,5	1,0 - 2,0	5,0 - 10,0	Granica opracowania
<-5,0 - -2,0	-1,0 - -0,5	0,5 - 1,0	2,0 - 5,0	

mapa różnic rzędnej terenu między 2012 a 2021 r.
na podstawie ALS LiDAR (zasób pzgik)



przekroje przez chmurę punktów w różnych częściach osadnika



profil 3
miejsce odstonięć
warstwy alkalicznego
osadu posodowego

pH 9-12



profil 17
obszar prowadzenia
rekultywacji w latach
90. XX w.

pH 7-12



profil 7
obszar nawiezienia mas
ziemnych po roku 2012

pH 7



- gleby industroziemne i urbanoziemne o niewykształconym profilu (*Klasyfikacja gleb leśnych Polski 2000*)
- silnie zróżnicowanie pokrywy glebowej pod względem właściwości morfologicznych, chemicznych i fizycznych
- zróżnicowanie powierzchni obszaru jest efektem prac ziemnych w latach 2019-2020 (wymieszanie poziomów glebowych i warstw rekultywacyjnych, powstanie zagłębień i wyniesień)
- ciężki skład granulometryczny nawiezonego materiału ziemnego spowodował okresowe stagnowanie wody, co umożliwiło rozwój nienotowanej tu wcześniej roślinności wodno-błotnej (procesy glejowe w profilach)
- brak zanieczyszczenia metalami ciężkimi (kadm, ołów, cynk)
- brak możliwości wykonania mapy glebowo-siedliskowej w oparciu o badania gleboznawcze
- zróżnicowanie siedliskowe najlepiej pokazuje mapa roślinności rzeczywistej

Brak przeciwwskazań do wykorzystania obszaru osadnika do celów społecznych,
jako terenu zieleni urządzonej

Wanic T., Zaleski T., Wężyk P., Kozłowska-Kozak K., Bajorek-Zydroń K., Szwałko P. 2024. Możliwości zagospodarowania składowiska odpadów po produkcji sody na terenie Krakowa

2 odrębne szeregi sukcesyjne:
na osadnikach i na skarpach



Prof. Helena Trzcińska-Tacik
*Flora i roślinność zwłotów Krakowskich
Zakładów Sodowych*
1966 r.

fot. 1985 r. (źródło: Stachurska-Swakoń 2020)



Mapa zbiorowisk roślinnych Białych Mórz
Skala: 1 : 2000

Legenda

- granica opracowania
- lokalizacja zdjęć fytosocjologicznych (nr zdjęcia w terenie)
- zbiorowiska wodne**
 - 1. zespół rzęsy drobnej *Lemnetum minoris*
 - 2. zb. z *Chara* sp. - słodkowodna łąka ramienicowa
 - 3. zespół rdestnicy drobnej *Potametum pusilli*
- zbiorowiska szuwarowe**
 - 4. szuwar szerokopalkowy *Typhetum latifoliae*
 - 5. szuwar palki wysmukłej *Typhetum laxmannii*
 - 6. szuwar wąskopalkowy *Typhetum angustifoliae*
 - 7. szuwar ponikla błotnego *Eleocharitetum palustris*
 - 8. szuwar trzcinowy *Phragmitetum australis*
- zbiorowiska halofitów**
 - 9. zb. z mannicy odstającą *Puccinellia distans*
- zbiorowiska miejsc wydeptywanych**
 - 10. wydepczyzko z życią i rdestem ptasim *Lolium-Polygonetum arenastris*
- spontaniczne zbiorowiska ruderalne i porębowe**
 - 11. zb. inicjalne z dużym udziałem mchów na osadach wapiennych
 - 12. zb. inicjalne z Iniczką małą *Chaenorhinum minus*
 - 13. zb. z podbiałem pospolitym *Tussilago farfara*
 - 14. zb. z dominacją nostryków *Melilotus alba* i *M. officinalis*
 - 15. zb. z perzem właściwym *Elymus repens*
 - 16. nitrofilne zb. z pokrzywą zwyczajną *Urtica dioica*
 - 17. zb. z trzcinikiem piaskowym *Calamagrostis epigejos*
 - 17a. zb. z trzcinikiem piaskowym *Calamagrostis epigejos* i nawłociami *Solidago* spp.
 - 18. zb. z rdestowcem ostrokończystym *Reynoutria japonica*
 - 19. zarośla bzu czarnego *Sambucetum nigrae*
- zadrzewienia**
 - 20. zapusty brzozowo-osikowe i inicjalne stadia lasów liściastych
 - 21. spontaniczne zadrzewienia na siedlisku łągu
 - 22. zadrzewienia z robinią akacją *Robinia pseudoacacia*
- pozostałe**
 - 23. agrocenoza z lucerną siewną *Medicago sativa*
 - 24. zieleń przydrożna
 - 25. miejsca pozbawione roślinności

ZBIOROWISKA ROŚLIN WODNYCH I BAGIENNYCH



zbirowiska szuwarowe na brzegach
stawu na górnym poziomie
składowania



zbirowiska wodne w jednym z oczek
wodnych na drodze



zbirowisko z rdestnicą Berchtolda

ZBIOROWISKA RUDERALNE – inicjalne, na niedawno odkrytej glebie



zbiorowisko z podbiałem pospolitym – wariant ze skrzypem olbrzymim



zbiorowisko z dużym udziałem mszaków na odsłoniętej mące wapiennej (skarpy dołów pod pole golfowe)

ZBIOROWISKA RUDERALNE – późniejsze stadia sukcesji



zbiorowisko z dominacją motylkowych, głównie nostrzyków i lucerny

ZBIOROWISKA RUDERALNE – późniejsze stadia sukcesji



zbiorowisko z trzcinnikiem piaskowym



zbiorowisko z nawłocią późną i kanadyjską

ZAROŚLA I ZADRZEWIENIA ROBINIOWE



zadrzewienia z robinią akacjową



wnętrze dojrzałego lasku robiniowego;
w podszycie bez czarny, bardzo ubogie runo

ZAPUSTY BRZozOWO-OSIKOWE I INICJALNE STADIA LASÓW LIŚCIASTYCH



inicjalne stadia lasów budowane głównie przez lekko-nasienne gatunki drzew (brzoza, osika), podrost lipowy



przykłady gatunków leśnych: dąbrówka rozłogowa, trzmielina pospolita i kłosownica leśna

ZBIOROWISKA HALOFITÓW



zbirowisko z mannica odstającą

ZBIOROWISKA DYWANOWE



wydepczysko z życią i rdestem ptasim

388 gatunków roślin naczyniowych

7 gatunków chronionych (3 ściśle, 4 częściowo)

9 gatunków z *Czerwonej Listy* (EN – 1, VU – 2, NT – 3, DD – 3)

71 gatunków drzew i krzewów (26 obcych – 37%, 8 inwazyjnych)

88 taksonów mszaków (6 wątrobowców i 76 mchów)

11 gatunków chronionych (częściowo)

1 gatunek mchu z *Czerwonej Listy* (V)

rośliny naczyniowe – ochrona ścisła



paprotnik kolczysty
Polystichum aculeatum
(VU)



buławnik mieczolistny
Cephalanthera longifolia
(VU)



kosaciec syberyjski
Iris sibirica
(VU)
ochrona czynna!



rośliny naczyniowe – ochrona częściowa



gruszyca okrągłolistna
Pyrola rotundifolia



gruszyca mniejsza
Pyrola minor



kruszczyk rdzawoczerwony
Epipactis atrorubens
(NT)



kruszczyk szerokolistny
Epipactis helleborine

mszaki – ochrona częściowa



widłoząb kędzierzawy
Dicranum polysetum



nastroszek Brucha
Ulota bruchii
(V)



brodawkowiec czysty
Pseudoscleropodium
purum



mokradłoszka zaostzona
Calliergonella cuspidata

rośliny
naczyniowe



mszaki



88 gatunków obcych, 4 o niepewnym statusie (ok. 25% flory naczyniowej)

34 gatunki inwazyjne lub potencjalnie inwazyjne

2 gatunki na liście IGO



bożodrzew gruczołowaty
Ailanthus altissima
stwarzający zagrożenie dla UE

rdestowiec ostrokończysty
Reynoutria japonica
stwarzający zagrożenie dla
Polski



inne najbardziej niepożądane gatunki



robinia akacjowa



pałka wysmukła



winobluszcz zaroślowy



102 gatunki grzybów wielkoowocnikowych (12 workowych, 90 podstawkowych)

1 gatunek częściowo chroniony

14 gatunków z *Czerwonej Listy* (E – 3, V – 5, R – 6)

11 gatunków z rejestru grzybów chronionych i zagrożonych (GRey)

pełna inwentaryzacja mykologiczna – co najmniej kilka sezonów!

58 taksonów porostów

2 gatunki chronione (1 ściśle, 1 częściowo)

5 gatunków z *Czerwonej Listy* (CR – 1, NT – 2, DD - 2)

grzyby wielkoowocnikowe



smardz stożkowaty
Morchella conica
(CzCh)

saprotrof naziemny



olszóweczka gorzkniejąca
Alnicola amarescens
(GRey)

4. stanowisko w Polsce
nowy dla Krakowa

mykoryza z wierzbami



Odonticium
septocystidiatum
(GRey)

3. stanowisko w Polsce
nowy dla Krakowa

saprotrof nadrewnowy (na
kłodzie osiki)



wielozarodniczka kapeluszowa
Sistotrema confluens
(E)

ok. 25 stanowisk w Polsce
npbl. z Krakowa

mykoryza z osiką (?)

porosty



pawężnica sałatowa
Peltigera hymenina
(ŚCh, DD)

naziemny (zadrzewiona
wierzchowina skarpy)



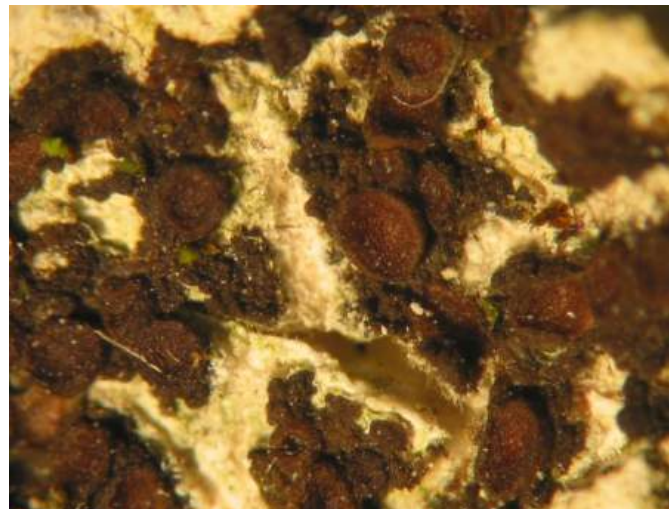
przylepnik złotawy
Melanelixia subaurifera
(CzCh)

nadrzewny (konar brzozy)



sadziec drobny
Scoliciosporum gallurae
gatunek nowy dla pd.
Polski

nadrzewny (kora brzoź)



pakość ziarenkowata
Epiphloea byssina
współcześnie znany z 1 stan.
z północy Polski

naziemny, wapienne podłoże
(skarpy wykopów)



grzyby



porosty



156 gatunków Lepidoptera (motyle i ćmy) – raport wstępny, stan na listopad 2024 r.

35 gatunków motyli dziennych, 2 gatunki chronione (modraszek telelejus, czerwонецzyk nieparek)

bardzo cenne w skali Krakowa siedlisko dla mieniaków i wstęgówek (okazałe osiki!)



czerwонецzyk nieparek (ŚCh, Załącznik II Dyr. Siedliskowej)



widłogonka siwica (motyl nocny; topole, wierzby)

17 taksonów mięczaków (13 lądowych, 4 wodne)

duża populacja chronionego ślimaka winniczka, wysoki potencjał przyrodniczy obszaru

2 gatunki obce, w tym 1 inwazyjny (z rodzaju *Arion* – ślinik lużytański?)

Porównanie z badaniami S.W. Alexandrowicza (1990):

- dalszy rozwój sukcesji roślinnej
- pojawianie się nowych nisz siedliskowych
- zmniejszenie udziału otwartych, ruderalnych przestrzeni
- zwiększenie zróżnicowania fauny mięczaków



błotniarka pospolita



ślinik



winniczek

5 gatunków płazów i 1 gatunek rodzimego gada (2 dodatkowe bardzo prawdopodobne)



traszka grzebieniasta
(ŚCh,
Załącznik II *Dyrektywy
Siedliskowej*)



traszka zwyczajna
(CzCh)

41 gatunków ptaków lęgowych (część prawdopodobnie gniazduje poza obszarem Białych Mór)

awifauna stosunkowo uboga zarówno pod względem gatunkowym, jak i liczebności

deficyt miejsc gniazdowych, ograniczona baza pokarmowa

6 gatunków nietoperzy – bogactwo niskie, ale podobne jak w innych krakowskich parkach

obecność mopka zachodniego z Załącznika II *Dyrektywy Siedliskowej*

brak letnich i zimowych schronień dla nietoperzy

11 gatunków ssaków naziemnych (5 chronionych: kret, wiewiórka, łasica, ryjówka, bóbr)



2 okresy poboru pyłku (od poł. kwietnia do końca lipca)

Analizy:

- różnorodność roślin (DNA)
- zawartość metali ciężkich
- obecność pestycydów (ponad 516 substancji aktywnych)

Wyniki i wnioski:

- pszczoły penetrują obszar dużo większy niż Białe Morze
- 42 i 54 taksony w dwóch próbach; z obszaru Białych Mór wykorzystują głównie:

rodzime: wierzby, głąg jednoszyjkowy, bez czarny, dereń świdwa, ligustr, jeżyna popielica, wierzby, glistnik jaskółcze ziele, mniszek lekarski, koniczyny, nostryki, pępawy, pięciorniki, babka lancetowata, babka zwyczajna, chaber łąkowy, rukwica lekarska, ostrożeń polny, dziurawiec zwyczajny, komonice, oset kędzierzawy

obce: robinia, ałycza, wiśnia wonna, amorf, klon jesionolistny, nawłocie, rukiwnik wschodni, powojnik pnący, winobluszcz zaroślowy

- brak metali ciężkich; obecność jednego fungicydu w bardzo niewielkim stężeniu (środek *Captan* do zwalczania parcha jabłoni, gorzkiej zgnilizny i szarej pleśni)



zbiorniki wodne



drzewa biocenotyczne



192 cm obwodu w pierśnicy

martwe drewno



świecznik rozgałęziony (CzL – V)



działania ochronne

-  ochrona czynna kosańca syberyjskiego
-  strefa ochronna wokół zbiornika wodnego
-  ochrona siedliska grzybów
-  strefa dzika

- zachowanie starych okazów drzew, w tym zamierających oraz systematyczne zwiększanie zasobów martwego drewna
- stopniowa przebudowa drzewostanów robiniowych
- zwiększenie ilości i różnorodności rodzimych krzewów
- dosadzenie rodzimych gatunków drzew (ale lepiej bazować na tym co jest!)
- w miarę możliwości utrzymanie siedlisk zabagnionych
- utrzymanie powierzchni otwartych i kształtowanie na nich zbiorowisk o charakterze półnaturalnym (muraw, łąk świeżych i wilgotnych, kwiatnych zbiorowisk ruderalnych) – ekstensywne koszenie!
- utrzymanie w obecnym stanie przynajmniej jednego z odsłoneń osadów wapiennych
- ograniczenie zasięgu gatunków inwazyjnych (np. rdestowiec, bożodrzew, robinia, klon jesionolistny, winobluszcz, nawłocie)
- niedopuszczenie do dalszego zanieczyszczenia światłem i hałasem
- ograniczenie negatywnego wpływu zwierząt domowych

UTRZYMANIE KAMERALNEGO I PÓŁDZIKIEGO CHARAKTERU TERENU



Dziękujemy za uwagę

ProGed^{4D}