

Redaguje zespół:
ANDRZEJ JERMACZEK (redaktor naczelny)
KAROLINA BANASZAK (sekretarz redakcji)
ANNA KUJAWA (redaktor tematyczny)
PAWEŁ PAWLACZYK (redaktor tematyczny)
RAFAŁ RUTA (redaktor tematyczny)
HANNA GARCZYŃSKA (redaktor techniczny)

Rada naukowa:
Dr Paweł Czechowski (Zielona Góra), prof. dr hab. Jacek Herbich (Gdańsk),
dr hab. Mariusz Kistowski (Gdańsk), dr hab. Krzysztof Kujawa (Poznań),
dr hab. inż. Tadeusz Mizera (Poznań), dr hab. inż. Robert W. Mysłajek (Warszawa),
prof. dr hab. Piotr Tryjanowski (Poznań), prof. dr hab. inż. Lesław Wołejko (Szczecin),
dr hab. Michał Żmihorski (Białowieża)

Czasopismo recenzowane, redakcja składa serdeczne podziękowania
wszystkim recenzentom artykułów zawartych w tym zeszytcie

Wersja papierowa (drukowana) jest wersją pierwotną (referencyjną) pisma

ISSN 1230-509X

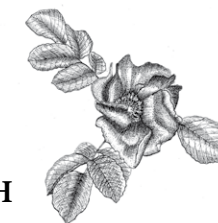
Rysunki ikonek:
KAMIŁA GRZESIAK

Tłumaczenia:
MARCIN SĘK

WYDAWNICTWO KLUBU PRZYRODNIKÓW
Adres redakcji: ul. 1 Maja 22, 66-200 Świebodzin
tel./fax 68 3828236
e-mail: pp@kp.org.pl
www.kp.org.pl/pp/

Druk:
Drukarnia SZMYDT

Przegląd Przyrodniczy
XXXIII, 2 (2022): 3-28



Jacek Herbich

REGENERACJA ROŚLINNOŚCI WYDM NADMORSKICH W EFEKCIE USUWANIA RÓŻY POMARSZCZONEJ *ROSA RUGOSA* THUNB. NA PRZYKŁADZIE HELSKIEGO CYPLA

Regeneration of Coastal Dune Vegetation as a Result of the Removal of the Japanese Rose *Rosa rugosa* Thunb. exemplified by the Foreland of the Hel Peninsula

ABSTRAKT: W pracy przedstawiono dotychczasowe efekty systematycznego usuwania róży pomarszczonej na Helkim Cyplu. Cypel jest aktywnym zakończeniem półwyspu przyrastającego na długość. Jest on objęty ochroną m.in. w ramach sieci Natura 2000 Zatoka Pucka i Półwysep Helski PLH220032. Róża została posadzona ok. 1996 r. w celu stabilizacji piasku na białej i szarej wydmie. W 2014 r. w celu odtworzenia naturalnej roślinności wydm usunięto różę przy pomocy koparki lub kultywatora. W 2015 r. wykopano ręcznie krzewy odrastające z pozostałych w piasku fragmentów korzeni. W 2013 r. założono stałe powierzchnie badawcze, na których od 2015 r. corocznie ręcznie wrywano odrastające wszystkie młode rośliny. Stwierdzono redukcję pokrywania róży z 79-100% w 2013 r. do zaledwie kilku osobników w 2022 r. i szybką regenerację roślinności wydmowej.

SŁOWA KLUCZOWE: wydma biała, wydma szara, Helski Cypel, brzeg Bałtyku, obcy gatunek inwazyjny, usuwanie róży pomarszczonej

ABSTRACT: The paper presents the current results of the systematic removal of the Japanese rose in the foreland of the Hel Peninsula. The foreland is the active end of the peninsula, and grows in length. It is protected by, among others, Puck Bay and Hel Peninsula PLH220032 Natura 2000 network site. The rose was planted around 1996 to stabilize the sand on the yellow and grey dunes. In 2014, in order to restore the native vegetation on the dunes, the rose was removed with the use of an excavator and a cultivator, and in 2015 any bushes which grew back from root fragments remaining in the sand were manually dug out. In 2013 permanent research plots were set up, on which, from 2015, all regrowing plants were manually torn out every year. It was noted that the rose cover went down from 79-100% in 2013 to just a few individual plants in 2022, and a rapid regeneration of dune vegetation was observed.

KEY WORDS: yellow dune, grey dune, foreland of the Hel Peninsula, Baltic coast, invasive alien species, removing of Japanese rose

Wstęp

Róża pomarszczona *Rosa rugosa* jest powszechnie uznawana w Europie za obcy gatunek inwazyjny (Weidema 2006 i inni). Pochodzi ona ze wschodniej Azji, gdzie jej zasięg rozpościera się od Ochocka i poł-

dniowej Kamczatki po Koreę, północną Japonię i Chiny. Rośnie tam na piaszczystych i zwirowych plażach oraz w murawach na wydmach (Weidema 2006, Popiela et al. 2018). Do Europy została sprowadzona z Japonii w 1796 r., początkowo jako roślina ozdobna. Jej spontaniczną ekspansję w Europie stwierdzo-

no stosunkowo późno – w Niemczech w 1845 r., a na wydmach nadmorskich w państwach nadbałtyckich – w pierwszej połowie XX w. (Weidema 2006 i lit. tam cytowana). Zgodnie z najnowszymi danymi pierwsze udomowienie w Polsce nastąpiło w 1913 r. (IOP PAN 2009, Popiela et al. 2018). Gatunek ten jest regionalnie zadomowionym kenofitem, który wnika głównie do zbiorowisk półnaturalnych i naturalnych. Najczęściej są to nadmorskie wydmy szare (siedlisko przyrodnicze 2130) i wydmy białe (2120), a w mniejszym stopniu bory na wydmach nadmorskich (2180) i wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi (2180). Tworzy rozległe łany i rozprzestrzenia się opanowując nowe stanowiska (Tokarska-Guzik et al. 2012, Popiela et al. 2018 i inni). Na Helmskim Cyplu róża pomarszczona została wprowadzona na ówczesnej białej i szarej wydmy, co według relacji burmistrza Helu nastąpiło w 1996 r. Celem tego zabiegu była stabilizacja piasku, podobnie jak w innych krajach europejskich (por. Sandlife 2018).

Helmski Cypel jest formą pod wieloma względami bardzo swoistą i unikatową. Jest on jedynym w Europie aktywnym zakończeniem rosnącej na długość piaszczystej kosa, wrastającej w morze; tempo przyrostu Półwyspu Helmskiego na długość wynosi średnio 0,5 m. rocznie. Kończy się ona 60-metrowej wysokości podwodnym urwiskiem. Pod względem historycznym jest to nagromadzenie dobrze zachowanych fortyfikacji przedwojennych i słynny punkt oporu na początku II wojny światowej. Istotnym magnesem licznych wczasowiczów jest szeroka plaża, która wraz z atrakcjami historycznymi ściąga do 400 000 osób rocznie (Herbich i Skóra 2015).

Ze względu na swe walory przyrodnicze Cypel jest objęty ochroną. Od 2004 r. jest częścią obszaru siedliskowego Natura 2000 Zatoka Pucka i Półwysp Helmski PLH220032 i ptasiego Zatoka Pucka PLB220005, należy też do Nadmorskiego Parku Krajobrazowego powstałego w 1971 r., a od 2008 r. jest także chroniony jako zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Helmski Cypel”. Od lat międzywojennych Cypel był nieprzerwanie zajęty przez wojsko i dopiero na początku XXI wieku został przekazany władzom cywilnym

i udostępniiony dla ludności. Pozostałością po militarnym użytkowaniu wydm Cypla było m.in. wprowadzenie obcego substratu na część wydm, stanowiącego siedlisko dla znacznej liczby obcych dla wydm gatunków drzewiastych i zielnych; zagadnienia te są opisane w monografii Cypla (Herbich i Skóra 2015).

Zwalczanie róży pomarszczonej – cele i metody działań

W literaturze dotyczącej usuwania róży pomarszczonej wymienia się trzy zasadnicze metody (Weidema 2006 i lit. tam zawarta, invasionweedcontrol.co.uk), mianowicie: wykopywanie, ścinanie i stosowanie herbicydów. Na Helmskim Cyplu zastosowano dwie pierwsze wymienione techniki.

Usuwanie róży przeprowadzono w ramach szerzej zaplanowanego projektu „Rewitalizacja szaty roślinnej i wydmowych siedlisk przyrodniczych Cypla Helmskiego”, prowadzonego w latach 2012-2015 przez Fundację Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego (FRUG). Projekt ten wpisuje się w zalecenia art. 6 dyrektywy siedliskowej (Dyrektywa Rady 1992), zgodnie z którymi kraje członkowskie „podejmują odpowiednie działania w celu uniknięcia na specjalnych obszarach ochrony pogorszenia stanu siedlisk przyrodniczych”. Usuwanie róży jest także zgodne z zaleceniami Konwencji o Różnorodności Biologicznej, zgodnie z którymi „Każda umiarkowana strona (...) tępi te gatunki, które zagrażają ekosystemom, siedliskom lub gatunkom”. Celem przedsięwzięcia, zgodnego z zapisami obu tych aktów prawnych w odniesieniu do części zajętej przez różę pomarszczoną (projekt FRUG miał szerszy zakres działań), było¹:

¹ Działania te także wyprzedzają zapisy z ROZPORZĄDZENIA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) NR 1143/2014 z dnia 22 października 2014 r. w sprawie działań zapobiegawczych i zaradczych w odniesieniu do wprowadzania i rozprzestrzeniania inwazyjnych gatunków obcych <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1143&from=DE>

- usunięcie (...) roślin inwazyjnych (...), w tym zwłaszcza róży pomarszczonej,
- przywrócenie naturalnej roślinności wydmowej, zniszczonej w wyniku różnych wcześniejszych działań,
- przywrócenie naturalnej dynamiki tworzenia się i rozwoju wydm.

Według karty informacyjnej przedsięwzięcia, projekt obejmował powierzchnię ok. 10 ha, w tym 2,886 ha z masowo występującą różą (z pokryciem ponad 50%), 1,094 ha z pokryciem róży ok. 10% oraz 0,077 ha zajętej przez pojedyncze osobniki (77 punktów o powierzchni ok. 1 m²).

W zależności od lokalnego zagęszczenia pędów różę usuwano kilkoma sposobami. W 2014 roku na wydmy białej, gdzie tworzyła gęste skupienia, wykopywano ją przy pomocy koparki ze specjalnie przystosowanym czerpakiem w postaci sита (specjalnie dla potrzeb tego projektu skonstruowanym przez wykonawcę zabiegów – Andrzeja Reglińskiego), na którym pozostawały nadziemne i podziemne części róży, a piasek był odsiewany i wraz z fragmentami znacznie drobniejszych roślin wydmowych pozostawał na miejscu (fot. 1). Na najbardziej zniszczonych fragmentach szarej wydmy, gdzie między gęstymi skupieniami róży było wiele rozproszonych niewielkich jej kęp, w pierwszym sezonie zastosowano parokrotne koszenie w celu osłabienia organów podziemnych róży. Następnie na szarej wydmy, gdzie ze względu na stabilizację piasku systemy korzeniowe znajdowały się na mniejszej głębokości, w największych skupieniach także zastosowano koparkę, ale na przeważającej części podstawowym zabiegiem było „wyczesywanie” z piasku organów podziemnych kultywatorem, następnie zbieranie ich broną, a na końcu ręczne grabienie. W dwóch kolejnych latach zabiegi prowadzono wyłącznie ręcznie – głównie było to wykopywanie i wrywanie, gdyż Urząd Morski nie zgodził się na dalsze użycie ciężkiego sprzętu. W 2015 r. całą powierzchnię obsadzono piaskownicą zwyczajną *Ammophila arenaria* i wydmuchrzyłą piaskową *Leymus arenarius* (w łącznej liczbie 450 000 sadzonek piaskownicy i 18 200 wydmuchrzy), co miało doprowadzić do stabilizacji piasku



Fot. 1. Czerpak koparki przystosowany do usuwania systemów korzeniowych i kłączy róży. 28.02.2014 (fot. J. Herbich).

Photo 1. The scooper of caterpillar adapted to remove the root systems and rhizomes of rose 28.02.2014 (photo by J. Herbich).

i rozwoju roślinności wydmy białej, podlegającej następnie naturalnej sukcesji roślinnej w kierunku zbiorowisk typowych dla wydmy szarej. Zabiegi są szczegółowo omówione w prezentacji (Herbich 2015) i monografii (Herbich i Skóra 2015) oraz pokazane w filmie ilustrującym przebieg działań (Witek 2014). Po skończeniu zabiegów pokrycie róży spadło do powierzchni 0,081 ha, tzn. 5% jej pierwotnego arealu. Okazało się jednak, że z licznych oderwanych i odłamanych fragmentów kłączy (pomimo możliwie starannego wykopania i wybierania ich oraz usuwania nowo wyrastających odrostów) w krótkim czasie zaczęły pojawiać się młode pędy. W 2015 r. oszacowano ich liczbę na ok. 6000 (co do efektu było to tożsame z wprowadzeniem 6000 sadzonek), a w „skali mikro” na jednej z powierzchni monitoringowych na

powierzchni 2x2 m stwierdzono obecność 96 pędów o łącznym pokrywaniu ok. 10%. Oprócz możliwości regeneracyjnych, nawet z niewielkich fragmentów kłaczy, problemem w skutecznym usuwaniu róży jest także fakt, że odznacza się ona znacznym tempem rozwoju i opanowywania terenu. Dla przykładu w ciągu zaledwie 9 lat na nieobjętej działaniemi powierzchni zajętej przez fitocenozę zespołu *Helichryso-Jasionetum* (nr 5, por. Herbich i Skóra 2015), pokrywanie róży z niecałych 5% w 2013 r. wzrosło do 90% w 2022 r.

W 2013 r. przed rozpoczęciem usuwania róży założono 16 par stałych powierzchni

(badawczych z różą i kontrolnych) – każda o areale 10-15 m², na których sporządzono dokumentację fitosocjologiczną metodą Braun-Blanqueta (Medwecka-Kornaś et al. 1972) i fotograficzną obejmującą całość powierzchni i jej reprezentatywny fragment (ryc. 1, Herbich i Skóra 2015). W następnych latach na 10 powierzchniach położonych na obszarze objętym projektem corocznie prowadzono monitoring mający na celu określenie skuteczności przeprowadzanych zabiegów usuwania róży, tempa regeneracji roślinności wydmowej oraz określenie czasu potrzebnego do całkowitego usunięcia róży. Położone



Ryc. 1. Rozmieszczenie stałych powierzchni. Na zdjęciu stan roślinności z 2013 r. (Herbich i Skóra 2015, uzupełnione). Objaśnienia: 1 – stała powierzchnia, 2 – granice obszaru badań, 3 – granica białej i szarej wydmy, X – stała powierzchnia z różą pomarszczoną, Xa – powierzchnia kontrolna bez róży.

Fig. 1. Distribution of permanent plots. State of vegetation on the photo in 2013 (Herbich & Skóra 2015, supplemented). Explanations: 1 – permanent plot, 2 – research frontier, 3 – yellow-grey dune border, X – permanent plot with Japanese rose, Xa – reference plot without rose.

w bliskim sąsiedztwie miejsca, z których nie usunięto róży, pełniły rolę kontrolnych. Z każdej powierzchni doświadczalnej po zebraniu dokumentacji usuwano wszystkie nadziemne pędy róży. Zastosowano tu najmniej inwazyjną i najprostszą metodę, mianowicie coroczne wrywanie nowych pędów róży, w miarę możliwości także z płytko zalegającym młodym kłaczem. Założono, że ta metoda doprowadzi do wyczerpania substancji odżywczych w głębiej położonym, ocalałym po zabiegach fragmencie kłacza i doprowadzi do jego obumarcia. Działania te prowadzono od 2015 do 2022 r., najczęściej w drugiej połowie czerwca lub w pierwszej połowie lipca.

Wyniki – zmiany roślinności wydm w trakcie pierwszych 10 lat usuwania róży

Roślinność wydmowa Cypla i zarośla róży pomarszczonej przed rozpoczęciem zabiegów

Na Helskim Cyplu panuje roślinność typowa dla nadmorskiego brzegu wydmowego, na którym zachodzi stała akumulacja piasku. W najwyższej części plaży powstają niewielkie wydmy pierwotne (nazywane też przedwydmami), na których pojedynczo rośnie m.in. honkenia piaskowa *Honckenya peploides*, piaskownica zwyczajna *Ammophila arenaria* i wydmuchrzyca piaskowa *Leymus europaeus*, tworzące pionierskie stadium rozwoju roślinności wydmowej – *Elymo-Ammophiletum honckenyetosum*. Kolejną strefę zajmuje dość wąski pas niewysokich wałów wydmy białej, opanowanych przez oba wymienione gatunki traw i odznaczający się licznym udziałem m.in. groszku nadmorskiego *Lathyrus maritimus*. Wydma biała przechodzi we względnie ustabilizowaną wydmy szarą z roślinnością budowaną głównie przez szczerotliczę siwą *Corynephorus canescens*. W tej strefie występują niewielkie płyty wrzosowisk z udziałem bażyny czarnej *Empetrum nigrum*. Strefę położoną najdalej od brzegu tworzą młode samosiejki i nasadzenia sosnowe, w których powoli rozwija się zespół boru

nadmorskiego. Przed rozpoczęciem zabiegów ochrony czynnej znaczną część fitocenozy białej i szarej wydmy pokrywały zarośla róży pomarszczonej *Rosa rugosa*.

Róża pomarszczona na wydmach nadmorskich na Helu dorasta na wysokość do 1,5 m, wyjątkowo więcej, ale na znacznych powierzchniach tworzy rozległe skupienia nie przekraczające 50-70 cm wysokości. Duże powierzchnie dawnych fitocenozy wydmy białej i szarej, od wielu lat całkowicie opanowane przez różę, rozciągają się na długich odcinkach odzatkowego brzegu półwyspu (por. Gerstmann 2000). W sprzyjających dla róży warunkach wysokie krzewy opanowują cały teren, wypierając wszystkie rośliny wcześniej tu rosnące, w pierwszej kolejności światłoządne gatunki wydmowe, zarówno na białej, jak i na szarej wydmie (fot. 2, 3). Zacienienie przez różę jako czynnik eliminujący światłoządne rośliny wydmowe jest podkreślane w literaturze (np. Iserman 2008, Popiela et al. 2018). W płatach o 100-procentowym zwarcie wysoko rosnącej róży w runie nie ma już żadnych innych roślin, a zacieniona powierzchnia piasku jest zasłana liśćmi róży w różnym stopniu rozkładu. Bardzo ważnym czynnikiem eliminującym rośliny związane z jałowym siedliskiem wydmowym są spowodowane tym zmiany w glebie, m.in. zwiększenie zawartości organicznego węgla, azotu całkowitego, P-PO₄, wapnia, wzrost pH oraz zmiany w mikroflorze (Stefanowicz et al. 2019).

Nadziemne pędy róży na wydmach Helskiego Cypla osiągają wiek maksymalnie 9 lat (średnio 5-6 lat), po czym zamierają i z czasem często są porośnięte przez pustułkę pęcherzykowatą *Hypogymnia physodes*. Wobec stosunkowo niedługiego życia części nadziemnych, dla trwałej egzystencji róży pomarszczonej na wydmach zasadnicze znaczenie mają jej części podziemne. Systemy korzeniowe róży na Cyplu, zarówno na wydmy białej, jak i szarej, sięgają do głębokości 50-70 cm (ale wg Sandlife 2018a, b mogą sięgać nawet do 2 m, choć wydaje się, że jest to efektem przyrastania wydmy na wysokość). Bardzo istotnym dla przetrwania organem podziemnym są zdrewniałe kłacza. Najstar-



Fot. 2. Zarośla róży pomarszczonej *Rosa rugosa* na wydmie białej. Stan przed rozpoczęciem usuwania róży. 17.06.2010 (fot. J. Herbich).

Photo 2. Thickets of Japanese rose *Rosa rugosa* on yellow dune. State before removing of rose. 17.06.2010 (photo by J. Herbich).



Fot. 3. Zarośla róży pomarszczonej *Rosa rugosa* na wydmie szarej. Stan przed rozpoczęciem usuwania róży. 11.08.2010 (fot. J. Herbich).

Photo 3. Thickets of Japanese rose *Rosa rugosa* on yellow dune. State before removing of rose. 11.08.2010 (photo by J. Herbich).

sze i największe znalezione na Cyplu w 2015 r. kłącze miało średnicę 9 cm i wiek 23 lata (co oznacza, że należało do jednego z najstarszych krzewów, posadzonych w połowie lat 90. XX w.). Kłącza rosną równoległe do powierzchni piasku, najczęściej na głębokości 10 do 20-30 cm, ale na rosnącej na wysokość wydmie białej stare kłącza mogą znajdować się znacznie głębiej pod aktualną powierzchnią piasku i w takim przypadku stwierdzono na Cyplu „piętrowy” układ kłączy i wyrastających z niego korzeni. Z kłączy, często w niewielkich odstępach (20-50 cm), wyrastają początkowo pojedyncze cienkie i delikatne

pędy nadziemne, które z czasem rozgałęziają się i tworzą dość gęste kępki (fot. 4, 5). Miejsce wyrastania młodych, pojedynczych pędów z kłączy jest dość kruche i łatwo ulega rozerwaniu.

Szczegółowe tabele fytosocjologiczne przedstawiające stan roślinności na wszystkich 16 stałych powierzchniach monitoringu i kontrolnych są zawarte w monografii (Herbich i Skóra 2015) i przedstawiają stan z 2013 r. poprzedzający działania oraz z 2014 r. po pierwszym roku zabiegów. Na siedlisku zespołu *Elymo-Ammophiletum* flora płatów opanowanych przez różę pomarszczoną w 5.



Fot. 4. Młode i stare kłącze róży pomarszczonej *Rosa rugosa* (fot. J. Herbich).

Photo 4. Young and old rhizome of Japanese rose *Rosa rugosa* (photo by J. Herbich).



Fot. 5. Najstarsze znalezione na Cyplu kłącze róży pomarszczonej *Rosa rugosa* (fot. J. Herbich).
Photo 5. The oldest and biggest rhizome of Japanese rose *Rosa rugosa* found on the Hel Foreland (photo by J. Herbich).

stopniu pokrycia w skali Braun-Blanqueta (tj. z pokryciem 75-100%) była zbliżona do fitocenoz niezaburzonych, natomiast znacznie mniej licznie występowały wysokie rośliny wydmowe *Ammophila arenaria* z ilościowością od + (pojedynczo) do 2 (pokrycie 5-25%), wobec 4 (pokrycie 50-75%) w fitocenozach naturalnych i jastrzębiec baldaszkowaty odmiana wydmowa *Hieracium umbellatum* var. *dunense*, a nie pojawiły się niskie rośliny, jak szczytlika siwa *Corynephorus canescens* czy turzyca piaskowa *Carex arenaria*. Interesujące jest to, że liczebność i częstotliwość występowania groszku nadmorskiego *Lathyrus maritimus* była w obu typach fitocenoz zbliżona. W płatach *Helichryso-Jasionetum* różnice były bardziej wyraźne: w płatach z stopniem pokrycia róży 4-5 istotnie mniejszą ilościowością miały niewielkie rośliny z klasy *Koelerio-Corynephoretea*, jak szczytlika siwa, jasioniec piaskowy *Jasione montana*

var. *litoralis*, turzyca piaskowa. Prawie całkowicie zostały wyparte gatunki typowe dla białej wydmy, stanowiącej poprzednie stadium sukcesji. Z pozostałych gatunków z niższą częstością i/lub mniejszą liczebnością utrzymywały się pozostałe gatunki towarzyszące, jak paprotka zwyczajna *Polypodium vulgare*, porosty z rodzaju *Cladonia* i pospolite mchy borowe powszechnie rosnące na wydmie szarej.

Zmiany w czasie w wyniku zabiegów usuwania róży pomarszczonej

Zmiany, jakie nastąpiły w wyniku usuwania róży, prześledzono na 10 powierzchniach – 3 z nich wyznaczono w obrębie wydmy białej i 7 na wydmie szarej. Jako kontrolne, na których nie wykonywano zabiegów, wykorzystano 2 powierzchnie na wydmie białej i 4 na szarej (ryc. 1). Poniżej przedstawiono

wyniki badań na 4 powierzchniach – 1 w fitocenozach zespołu *Elymo-Ammophiletum* i 3 w płatach zespołu *Helichryso-Jasionetum*. Ta dysproporcja wynika z faktu, że fitocenozy na białej wydmie były bardzo jednorodne, a różę usuwano tylko jedną techniką, natomiast na wydmie szarej były bardziej zróżnicowane wewnętrznie i nieco różniły się pod wzglę-

dem tempa regeneracji, a ponadto metody usuwania róży były odmienne w poszczególnych płatach.

Powierzchnia 14 (tab. 1, fot. 6-9) była założona na zboczu wału białej wydmy, położonego najbliżej brzegu Zatoki. Obficie kwitnące krzewy róży, o dużej witalności, w 2013 r. miały wysokość 70 cm. Różę usunięto kopar-

Tab. 1. Efekty corocznego usuwania *Rosa rugosa* w *Elymo-Ammophiletum*.

Tab. 1. Effects of annual removing of *Rosa rugosa* in *Elymo-Ammophiletum*.

Powierzchnia nr 14 – Plot No 14. Powierzchnia 15 m² – Area 15 m²; Nachylenie 10° – Slope 10°, ekspozycja NE – Exposure NE; N 54°35,617'; E 18°18'48,675'.

Data – Date:	dzień day	K	0	Zmiany w kolejnych latach Changes in following years											
				3	3	14	14	7	8	27	1	12	28	11	
Miesiąc month,				07	07	07	06	07	06	07	07	07	7	06	08
Rok year 20...				13	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Pokrycie Cover	[%]	40	100	10	20	20	30	40	40	70	80	80			
Wysokość krzewów róży	[cm]		70			10-30	20	10	10-	20	40	20			
Height of <i>Rosa</i> shrubs								(20)							
Liczba gatunków roślin naczyniowych		4	3	5	7	6	5	6	10	7	6	7			
Number of vascular plant species															
<i>Rosa rugosa</i>		.	5	2	2	2	2	2	2	2	1	1	r		
Ch. Ammophiletea:															
<i>Ammophila arenaria</i>		3	+	1	2	2	2	3	2	3	3	4			
<i>Lathyrus maritimus</i>		.	.	.	+	+	1	2	+	3	2	3			
Ch. Koelerio-Corynephoretea:															
<i>Hieracium umbellatum</i> var. <i>dunense</i>		+	.	+	.	+	.	1	+	2	2	2			
<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>sericea</i>		.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	1			
<i>Festuca villosa</i>		+	+	1	.	+	2	.	2	1	.	1			
<i>Jasione montana</i> var. <i>littoralis</i>		.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.			
<i>Carex arenaria</i>		+	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.			
<i>Rumex acetosella</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Viola tricolor</i> subsp. <i>curtisi</i>		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Corynephorus canescens</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Pozostałe – Others															
<i>Cakile maritima</i>		.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Coryza canadensis</i>		.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+			

K – Powierzchnia kontrolna bez róży – Plot without rose

0 – Stan stałej powierzchni przed usunięciem róży – State of the permanent plot before removing of rose



Fot. 6. Zarośla róży pomarszczonej *Rosa rugosa* na stałej powierzchni nr 14 na wydmie białej. Stan 3.07.2013 przed rozpoczęciem usuwania róży (zob. także tab. 1) (fot. J. Herbich).

Photo 6. Thickets of Japanese rose *Rosa rugosa* on yellow dune on permanent plot No 14. State on 3.07.2013 before removing of rose (see also Tab. 1) (photo by J. Herbich).



Fot. 7. To samo miejsce po usunięciu róży koparką i posadzeniu piaskownicy zwyczajnej *Ammophila arenaria*. Stan 14.07.2014 (fot. J. Herbich).

Photo 7. The same place after removing of rose with use of excavator and planting of *Ammophila arenaria*. State on 14.07.2014 (photo by J. Herbich).



Fot. 8. To samo miejsce w dniu 15.06.2015 (fot. J. Herbich).

Photo 8. The same place on 15.06.2015 (photo by J. Herbich).



Fot. 9. To samo miejsce w dniu 14.08.2022. (fot. J. Herbich).

Photo 9. The same place on 14.08.2022 (photo by J. Herbich).

ką na początku 2014 r., odrosty wykopywano wiosną 2015 r. i od lata tego samego roku, corocznie ręcznie wrywano wyrastające młode pędy o wysokości 10-40 cm. Na początku 2015 r. całość wydmy obsadzono piaskownicą. W miarę upływu czasu liczebność róży powoli spadała, wyraźnie od 2020 r., a w 2022 r. wyrosła już tylko 1 kępka o wysokości ok. 20 cm. Równolegle następowała regeneracja płatów *Elymo-Ammophiletum*, których skład i struktura od 2020 r., pomijając udział róży, nie odbiegały od dobrze wykształconych fitocenoz zespołu. Do 2019 r. wzrastała rola gatunków związanych z wydumą szarą, ale w wyniku nawiania w 2021-2022 r. ok. 70-centymetrowej warstwy piasku, gatunki te w większości zostały zasypane. Aktualnym stadium regeneracji roślinności wydmy jest dobrze rozwinięty zespół *Elymo-Ammophiletum* z pojawiającymi się pionierami następnego stadium sukcesyjnego, jakie stanowią fitocenozy zespołu *Helichryso-Jasionetum*.

Powierzchnia nr 15 (tab. 2, fot. 10-13) ilustruje zmiany w płacie wydmy szarej, w

płatach zespołu *Helichryso-Jasionetum* w podzespole typowym. Położona jest ona w bezpośrednim sąsiedztwie wydmy białej (powierzchnia nr 14, tab. 1). Na początku 2014 r. dorodne krzewy róży o wysokości 50-80 cm najpierw skoszono, następnie na początku 2015 r. wykopano ich części podziemne, a od lata 2015 r. młode odrosty o wysokości 5-20 cm corocznie wrywano ręcznie. Zimą 2014/2015 r. w celu stabilizacji piasku powierzchnię obsadzono piaskownicą. Stanowiła ona także osłonę dla szybko pojawiających się składników wydmy szarej i w 2019 r. jej liczebność i żywotność wyraźnie zaczęła spadać. Już w trzecim sezonie zregenerowała się roślinność wydmy szarej i ustąpiły gatunki obce, którym warunki do rozwoju wcześniej stwarzała róża, prawdopodobnie przez produkcję ściółki użyźniającej glebę. Systematyczne usuwanie róży także przyniosło efekt – w 2022 r. odnotowano już tylko jedną kępkę 15-centymetrowej wysokości.

Dwie kolejne powierzchnie mają wiele cech wspólnych. Obie zostały założone w

Tab. 2. Efekty corocznego usuwania róży *Rosa rugosa* w *Helichryso-Jasionetum*.

Tab. 2. Effects of annual removing of *Rosa rugosa* in *Helichryso-Jasionetum*.

Powierzchnia nr 15 – Plot No 15. Powierzchnia 15 m² – Area 15 m²; N 54°35,627'; E 18°48,684'.

	K	0	Zmiany w kolejnych latach Changes in following years									
			14	16	7	9	22	1	17	28	11	
Data – Date:	dzień – day	3	3	14	16	7	9	22	1	17	28	11
	miesiąc – month	7	7	07	06	07	06	07	07	07	06	08
	Rok – year 20...	13	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Pokrycie warstwy zielnej Cover of herb layer	c [%]	60	95	10	15	10	25	70	30	70	40	40
Pokrywanie warstwy mszystej Cover of moss layer	d [%]	-	+	20	-	-	-	<5	30	10	30	30
Wysokość krzewów róży Height of rose shrubs	[cm]	-	50 - 80			5 - 10	5 - 20		10 - 20		20	15
Liczba gat. roślin naczyniowych Number of vascular plant species		4	12	7	9	9	9	7	9	9	7	6
Liczba gat. roślin zarodnikowych Number of cryptogamic plant species		1	1	2	-	-	-	1	1	1	2	1
<i>Rosa rugosa</i>		.	5	2	2	+	+	.	1	2	2	r

Rok – year 20...	13	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ch. Koelerio-Corynephoretea:	.										
<i>Corynephorus canescens</i>	2	.	.	+	1	2	3	2	3	3	3
<i>Carex arenaria</i>	4	1	.	.	+	2	+	+	1	1	1
<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>sericea</i>	.	+	.	.	+	1	1	2	2	1	1
<i>Hieracium umbellatum</i> var. <i>dunense</i>	+	+	1	.	.	+	+	+	+	.	.
<i>Jasione montana</i> var. <i>litoralis</i>	.	.	+	.	+	.	2	+	+	1	2
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	+	1	+	.	+	+	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	.	.	.	.	1	3	2	3	3
Ch. Ammophiletea:											
<i>Ammophila arenaria</i>	1°	.	.	2	2	2	2	1°	+	+°	+°
<i>Lathyrus maritimus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Pozostałe – Others											
<i>Galium mollugo</i>	.	+	.	.	+°	+	.	2	+	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhinanthus serotinus</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polypodium vulgare</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i> sect. <i>ruderalia</i>	.	.	+°	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago virg-aurea</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium album</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cakile maritima</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pohlia nutans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

K – Powierzchnia kontrolna bez róży – Plot without *Rosa rugosa*

0 – Stan stałej powierzchni przed usunięciem róży – State of the permanent plot before removing of rose



Fot. 10. Zarośla róży pomarszczonej *Rosa rugosa* na wydmie szarej na siedlisku *Helichryso-Jasionetum typicum* (stała powierzchnia nr 15). Stan 9.07.2013 przed rozpoczęciem jej usuwania (zob. także tab. 2) (fot. J. Herbich).

Photo 10. Thickets of Japanese rose *Rosa rugosa* on grey dune on habitat of *Helichryso-Jasionetum typicum* (permanent plot No 15). State on 9.07.2013 before removing of rose (see also Tab. 2) (photo by J. Herbich).



Fot. 11. To samo miejsce w dniu 14.07.2014 po skoszeniu róży (fot. J. Herbich).

Photo 11. The same place after mowing of rose. State on 14.07.2014 (photo by J. Herbich).



Fot. 12. To samo miejsce w dniu 1.07.2019 (fot. J. Herbich).

Photo 12. The same place on 1.07.2019 (photo by J. Herbich).



Fot. 13. To samo miejsce w dniu 14.08.2022. Na zdjęciu zregenerowany płat *Helichryso-Jasionetum* (fot. J. Herbich).

Photo 13. The same place on 14.08.2022. This photo shows regenerated phytocoenose of *Helichryso-Jasionetum* (photo by J. Herbich).



Fot. 14. Zarośla róży pomarszczonej *Rosa rugosa* na wydmie szarej na siedlisku *Helichryso-Jasionetum cladonietosum* (stała powierzchnia nr 10). Stan 2.07.2013 przed rozpoczęciem jej usuwania (zob. także tab. 4) (fot. J. Herbich).

Photo 14. Thickets of Japanese rose *Rosa rugosa* on grey dune on habitat of *Helichryso-Jasionetum typicum* (permanent plot No 10). State on 2.07.2013 before removing of rose (see also Tab. 4) (photo by J. Herbich).



Fot. 15. Płaty *Helichryso-Jasionetum cladonietosum* (stałe powierzchnie 7 i 10) po usunięciu róży kultywatorem. Stan w dniu 27.11.2014 (fot. J. Herbich).

Photo 15. Patches of *Helichryso-Jasionetum cladonietosum* (permanent plots No 7 and 10) after removing of rose by cultivator. State on 27.11.2014 (photo by J. Herbich).



Fot. 16. Płat zregenerowanego *Helichryso-Jasionetum* (stała powierzchnia nr 10, zob. też tab. 4) w dniu 28.06.2021 (fot. J. Herbich).

Photo 16. Patch of regenerated *Helichryso-Jasionetum* (permanent plot No 10, see also Tab. 4). State on 28.06.2021 (photo by J. Herbich).

Tab. 3. Efekty corocznego usuwania róży *Rosa rugosa* w *Helichryso-Jasionetum*

Tab. 3. Effects of annual removing of *Rosa rugosa* in *Helichryso-Jasionetum*

Powierzchnia nr 7 – Plot No 7. Powierzchnia 10 m² – Area 10 m²; N 54°35,724 E 18°48,959

	K	0	Zmiany w kolejnych latach Changes in following years									
			14	16	7	9	21	1	17	28	11	
Data – Date:	dzień – day	2	2	14	16	7	9	21	1	17	28	11
	miesiąc – month	7	7	7	06	07	06	05	7	7	06	08
	Rok – year 20...	13	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Pokrycie warstwy zielnej	c [%]	60	90	30	15	20	70	40	50	30	20	30
Cover of herb layer												
Pokrywanie warstwy mszystej	d [%]	50	20	50	-	+	5	5	40	20	30	50
Cover of moss layer												
Wysokość krzewów róży	[cm]	20	50									
Height of rose shrubs			(70)			15	30	20	10-30	10-20	10	10-20
Liczba gat. roślin naczyniowych		12	10	9	8	10	12	9	9	9	7	7
Number of vascular plant species												
Liczba gat. roślin zarodnikowych		5	5	2	-	1	1	2	3	2	3	5
Number of cryptogamic plant species												
<i>Rosa rugosa</i>		+	5	2	2	2	3	3	3	2	2	1
Ch. Koelerio-Coryneporetea:												
	<i>Carex arenaria</i>	+	+	1	+	1	3	1	2	2	2	1
	<i>Corynephorus canescens</i>	+	.	.	r	2	2	2	1	2	2	3
	<i>Jasione montana</i> var. <i>litoralis</i>	2	+	+	.	+	.	+	+	+	1	+
	<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>sericea</i>	+	.	.	.	.	1	1	2	+	+	2
	<i>Hieracium umbellatum</i> var. <i>dunense</i>	1	1	+	.	1	.	.	+	.	.	+
	<i>Viola tricolor</i> subsp. <i>curtisii</i>	.	.	.	+	+	2	2	+	+	.	.
	<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	2	+	2	.	1	1	+	+
	<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	.	.	.	.	1	3	2	2	2
	<i>Brachythecium albicans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Ch. Ammophiletea:												
	<i>Ammophila arenaria</i>	.	.	.	1	+°	1°	.	.	.	.	.
	<i>Lathyrus maritimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pozostałe – Others												
	<i>Galium mollugo</i>	1	+	+	.	+	1	+	+	+	1	.
	<i>Dicranum scoparium</i>	.	+	3	.	.	1	1	+	.	2	+
	<i>Solidago virg-aurea</i>	+	+	+	+	+	r	+	.	.	.	.
	<i>Deschampsia flexuosa</i>	3	2	2	.	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Dicranum polysetum</i>	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Polypodium vulgare</i>	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cladonia cornuta</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cladonia scabriuscula</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Rok – year 20...	13	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Cladonia subulata</i>	+
<i>Cladonia arbuscula subsp. mitis</i>	+
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum pratense</i>	.	+	+
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Sonchus arvensis</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arabidopsis thaliana</i>	r	+	.	.	.	.
<i>Pohlia nutans</i>	1	.	3	3
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1
<i>Cladonia sp.</i>	+

K – Powierzchnia kontrolna bez róży – Plot without rose

0 – Stan stałej powierzchni przed usunięciem róży – State of the permanent plot before removing of rose

Tab. 4. Efekty corocznego usuwania róży *Rosa rugosa* w *Helichryso-Jasionetum*Tab. 4. Effects of annual removing of *Rosa rugosa* in *Helichryso-Jasionetum*Powierzchnia nr 10 – Plot No 10. Powierzchnia 14 m² – Area 14 m²; N 54°35,694' E 18°48,915'

	K	0	Zmiany w kolejnych latach Changes in following years									
Data – Date:			14	16	7	9	27	1	17	28	11	
dzień – day	3	3	14	16	7	9	27	1	17	28	11	
miesiąc – month	7	7	7	06	07	06	7	7	07	06	08	
Rok – year 20...	13	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Pokrycie warstwy zielnej c [%] Cover of herb layer	30	90	30	<5	<5	<5	5	10	30	40	50	
Pokrywanie warstwy mszystej d [%] Cover of moss layer	10	20	20	-	-	-	-	-	10	20	5	
Wysokość krzewów róży [cm] Height of rose shrubs	-	20-30			10			15	10-20	10	10	
Liczba gat. roślin naczyniowych Number of vascular plant species	11	13	9	7	7	6	5	7	5	5	7	
Liczba gat. roślin zarodnikowych Number of cryptogamic plant species	9	7	2	-	-	-	-	-	2	2	2	
<i>Rosa rugosa</i>	.	4	2	+	+	.	.	+	1	2	1	
Ch. Koelerio-Corynephoretea:												
<i>Corynephorus canescens</i>	2	1	+	+	+	1	1	2	2	3	3	
<i>Carex arenaria</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	
<i>Artemisia campestris subsp. sericea</i>	1	+	.	+	+	+	r	+	1	1	2	
<i>Hieracium umbellatum var. dunense</i>	+	+	+	.	r	+	.	.	.	.	.
<i>Jasione montana var. litoralis</i>	2	1	+	.	.	.	r	.	1	2	1	
<i>Rumex acetosella</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1

Rok – year 20...	13	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Viola tricolor subsp. curtisii</i>	.	.	.	+	r	+	.	.	.	.	.
<i>Festuca villosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+
<i>Brachythecium albicans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.
Ch. Ammophiletea:											
<i>Ammophila arenaria</i>	1°	.	.	1°	1	1	+	+	+	+°	+°
<i>Lathyrus. maritimus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Pozostałe - Others											
<i>Polypodium vulgare</i>	2	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	+	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago virg-aurea</i>	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia scabriuscula</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia subulata</i>	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pohlia nutans</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	2	1
<i>Pleurozium schreberi</i>	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum polysetum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium mollugo</i>	.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Cladonia chlorophaea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia floerkaeana</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus sylvestris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnocolea inflata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhinanthus serotinus</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia ramulosa</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.

K – Powierzchnia kontrolna bez róży – Plot without rose

0 – Stan stałej powierzchni przed usunięciem róży – State of the permanent plot before removing of rose

starszych od wyżej omówionych fitocenozach zespołu *Helichryso-Jasionetum* z udziałem chrobotków (*H-J cladonietosum*, fot. 14, tab. 3, 4), licznych zwłaszcza na powierzchni 7. W przypadku obu powierzchni były przeprowadzone takie same zabiegi: w 2014 r. różę parokrotnie skoszono, następnie osłabione części podziemne „wyczesano” z piasku glebogryzarką, kultywatorem i broną, wreszcie pozostałości wygrabiono ręcznie (fot. 15), a następnie całe powierzchnie obsadzono piaskownicą. Na obu powierzchniach szybko postępowała regeneracja naczyniowej flory wydmowej (fot. 16). Są jednak pewne różnice

między oboma powierzchniami, a mianowicie na tej oznaczonej nr 10, w porównaniu z nr 7, zwarcie niskiej (20-30 cm) róży pierwotnie było wyraźnie mniejsze od osiagającej najwyższy stopień pokrycia i wysokość 50-70 cm na porównywanej powierzchni, co skutkowało znaczącym udziałem gatunków wydmowych, w tym także porostów wyróżniających podzespół chrobotkowy. Ponadto na powierzchni nr 7 w 2018 r., a na powierzchni nr 10 w 2020 r. pojawiły się pierwsze mchy, a w 2022 r. znaleziono pierwszą kępę chrobotka. W miarę regeneracji roślinności wydmy szarej malała rola piaskownicy, co jest zro-

zumiały w świetle jej wymagań co do ruchu piasku i naturalnego ustępowania na wydmie szarej. Charakterystyczna jest różnica w tempie ustępowania róży: na powierzchni nr 7 w 2016 r. nie usunięto róży, co w następnym roku przyniosło efekt w postaci znaczącego wzrostu jej liczebności; jej liczebność w 2022 r. spadła do kilku małych kepek. Niezrozumiały jest natomiast pojaw i późniejszy wzrost liczebności róży na powierzchni nr 10 po, wydawałoby się, całkowitym jej wytopieniu w 2015 r. W chwili obecnej fitocenozy na obu powierzchniach są klasyfikowane do podzespołu typowego i trudno określić, w jakim czasie nastąpi regeneracja wcześniej tu istniejącego podzespołu chrobotkowego.

Dyskusja wyników

Spośród testowanych w ramach projektu metod usuwania róży, wykopywanie jest uważane za najskuteczniejszą metodę, zwłaszcza na niewielkich powierzchniach, gdyż prowadzi do usuwania części podziemnych zwalczanego gatunku. Podkreślanym w literaturze niebezpieczeństwem spowodowanym na większych powierzchniach wydmy jest możliwość uruchomienia piasku (Weidema 2006), ale tego zagrożenia nie stwierdzono na Cyplu ze względu na relatywnie niewielką powierzchnię objętą zabiegami. Z kolei ścinanie wymaga powtarzania zabiegu kilkakrotnie w roku przez dłuższy czas (Weidema 2006). Jego zaletą jest jednak pozostawienie wszystkich roślin wydmowych w zasadzie w mechanicznie nie zaburzonej fitocenozy, co jest istotne zwłaszcza w odniesieniu do roślin zarodnikowych i porostów. Herbicydy powodują zniszczenie nie tylko róży, ale wraz z nią całej roślinności wydmowej (zwłaszcza przy niepełnym zwarciu róży) i w efekcie znaczne spowolnienie jej regeneracji po zabiegach, gdyż odbudowa fitocenozy najprawdopodobniej musiałaby opierać się na diasporach pochodzących z zewnątrz. W trakcie projektu FRUG i późniejszych działań wykluczono użycie herbicydów ze względu na położenie Cypla na obszarze chronionym Natura 2000 i opryski obejmowałyby siedliska przyrod-

nicze będące przedmiotem zainteresowania wspólnoty i położone na obszarze Natura 2000 (w tym priorytetowe wydmy szarej), wreszcie z powodu ogromnej liczby osób odwiedzających cypel (w tym także wchodzących na wydmy wbrew powszechnemu zakazowi).

Stwierdzone na Helskim Cyplu szybkie tempo regeneracji roślinności wydmowej pozostaje w pewnej sprzeczności z literaturą (np. Riecken et al. 1994), zgodnie z którą odtworzenie zniszczonej roślinności wydmowej trwa dziesiątki lat. Ale pod pewnymi względami w lokalnych warunkach ta sprzeczność jest pozorna, gdyż na wydmie białej posadzono piaskownicę zwyczajną i wydmuchrzyć piaskową – kluczowe gatunki zbiorowiskotwórcze *Elymo-Ammophiletum*, panujące tu przed wprowadzeniem róży pomarszczonej, a na przeważającej części siedliska wydmy szarej regeneracja była możliwa dzięki lokalnie „łagodnej” metodzie eliminacji róży, nie usuwającej roślin wydmowych poza obręb fitocenozy, a także wprowadzeniu tych traw jako roślin wspomagających stabilizację piasku i przez to wspomagających rozwój roślinności wydmy szarej. Wprawdzie, zwłaszcza podczas pracy kultywatora, zostały one częściowo zniszczone i cała przypowierzchniowa warstwa piasku wraz z częściami podziemnymi została przemieszana i „wywrócona”, ale rośliny wydmowe i ich propagule pozostały na miejscu dość płytko pod powierzchnią gruntu. Skuteczne usuwanie róży kultywátorem na ustabilizowanej wydmie szarej było możliwe dzięki płytko położonemu systemowi korzeniowemu wraz z kłęczami. We wszystkich płatach w pierwszym roku wyraźnie zmniejszyła się rola roślin wydmowych (por. Herbich i Skóra 2015), co jest oczywiste w świetle opisanych powyżej zabiegów usuwania róży, ale dzięki pozostaniu w piasku naczyniowych roślin typowych dla wydmy szarej ich regeneracja była możliwa w czasie zaledwie 3 lat, a osiągnięcie struktury typowej dla podzespołu typowego – w ciągu 5-6 lat. Należy podkreślić, że dotąd nie nastąpiła regeneracja gatunków właściwych dla pierwotnie dominującego na znacznej powierzchni wydmy szarej po-



Fot. 17. Zarośla róży pomarszczonej na wydmie szarej na siedlisku *Helichryso-Jasionetum cladonietosum* w dniu 18.06.2013 (A) i to samo miejsce w dniu 11.08.2022 (B). Na tej powierzchni (nr 4) nie usuwano róży (fot. J. Herbich).

Photo 17. Thickets of Japanese rose on grey dune on habitat of *Helichryso-Jasionetum cladonietosum* on 18.06.2013 (A) and the same place on 11.08.2022 (B). Rose was not removed on this plot (No 4) (photo by J. Herbich).

dzespołu chrobotkowego. Własne doświadczenia z badań zniszczonej spychaczem roślinności wydymowej w Ustce (Herbich 2010 niepubl.) także dowodzą, że regeneracja roślinności wydmy białej i szarej jest możliwa w ciągu zaledwie kilku lat.

W opisanym eksperymencie różę pomarszczoną usuwano tylko raz w roku. Wydaje się, że gdyby zabiegi związane z usuwaniem tego gatunku stosować kilka razy w ciągu sezonu wegetacyjnego (por. Weidema 2006), wówczas w krótszym czasie doprowadzono by do obumarcia krzewu wskutek wyczerpania substancji odżywczych w organach podziemnych, ale nie przyspieszyłoby to tempa regeneracji roślinności wydymowej. Można także zastanowić się nad najlepszą metodą corocznego usuwania młodych pędów róży. W tym celu na Helskim Cyplu w 2014 r. eksperymentalnie porównano skuteczność ścinania i wyrwania młodych tegorocznych pędów (Herbich i Skóra 2015). Na dwóch jednakowych powierzchniach 14 lipca 2014 r. policzono wszystkie pędy róży, po czym z jednej z nich wycięto je, a z drugiej – wyrwano. Do dnia 17 października na pierwszej powierzchni (gdzie zastosowano ścinanie) liczba odrostów z 54 spadła do 36 (czyli skuteczność zabiegu wyniosła 34%), a na powierzchni drugiej – po wyrwaniu 42 pędów odrosło 21 (50%). Ten eksperyment dowiódł, że skuteczniejszą metodą jest wyrwanie, a relatywnie szybkie odrastanie pośrednio także wskazało na konieczność kilkukrotnego powtarzania zabiegu w ciągu jednego sezonu wegetacyjnego.

Zastanawiająca jest różnica wielkości i żywotności róży na różnych stanowiskach na Cyplu. O ile na wydmy białej jej krzewy osiągają wysokość przekraczającą 1 m, a nierzadko sięgają 1,5 m, to na wydmy szarej tylko na jednej powierzchni (nr 15) w płatach podzespołu typowego *Helichryso-Jasionetum* ich wysokość sięgała już 50-80 cm, a w podzespole chrobotkowym – najczęściej tylko 30-40 cm, wyjątkowo dochodziła do 80 cm. Na wydmy białej i w jej bezpośrednim sąsiedztwie liście róży pomarszczonej były i są nadal intensywnie zielone, podczas gdy na starej wydmy szarej są żółtawe, co wraz

z niskim wzrostem i słabym rozprzestrzenieniem najwyraźniej świadczy o ograniczonej żywotności. Wyjaśnieniem tego zjawiska może być na wydmy białej wspieranie róży przez mykoryzę arbuskularną (tzn. wnikającą do wnętrza korzeni), która występuje u piaskownicy zwyczajnej (Gemma i Koske 1978, cyt. za Weidema 2006), która już nie rośnie na starej wydmy szarej. Zaznacza się to także w czasie: o ile żywotność róży na wydmy białej w latach 2010-2013 i w 2022 r. była porównywalna, to w tym samym okresie na wydmy szarej stwierdzono obumarcie licznych pędów; należy także dodać, że pierwsza obserwacja była dokonana ok. 15 lat po posadzeniu róży, a druga – ok. 10 lat później (ryc. 17). W świetle tego, dzięki mniejszemu zwarceniu, wysokości i niższej żywotności róży, możliwy jest mniejszy jej negatywny wpływ na rośliny wydymowe, skutkujący ich większym udziałem w zakrzewionych płatach. Niezależnie od tego, Kapusta i Woch (2022), formułując swoje wnioski na temat małego wpływu róży na roślinność wydmy szarej, w części na podstawie materiału pochodzącego z Cypla, wyciągali je na podstawie obserwacji roślinności wydymowej, która regenerowała po pięciu-sześciu latach regularnego usuwania róży.

W krajowej i zagranicznej literaturze podkreśla się konieczność systematycznej pracy przy usuwaniu róży pomarszczonej (Weidema 2006 i inni). Nieciągłe działania skutkują brakiem założonego efektu, co podkreślają np. Krzysztofiak i Krzysztofiak (2015). Potwierdza to własne doświadczenie z Helskiego Cypla, które wykazało, że nawet jednoroczna przerwa w usuwaniu róży zatrzymuje lub zwalnia proces jej redukcji na 2-3 lata (tab. 3).

W przypadku jednorazowego zabiegu usunięcia róży wydaje się możliwe tylko drogą usunięcia całej warstwy piasku wraz ze znajdującymi się w niej systemami korzeniowymi przy pomocy koparek i spychaczy, jak to wykonywano np. w południowej Szwecji (Sandlife 2018a, b), ale jak się wydaje, zabieg objął także rośliny wydymowe. W Danii przeprowadzono eksperyment także polegający na wykopaniu róży koparką i wyodrębnieniu

ni z piasku, w którym rosły, ale następnie, w odróżnieniu od poprzednio wymienionego działania, zakopaniu krzewów pod zróżnicowanej grubości warstwą tego „autochtonicznego” piasku. Okazało się jednak, że przysypane nim pofragmentowane części róży dość szybko odrastały, co powodowało konieczność późniejszego ręcznego usuwania licznych odrostów (Kollmann et al. 2011). Potwierdza to konieczność usuwania wykopanej róży poza obręb fitocenozy wydymowych, zwłaszcza że podobnie jak na Cyplu używano tu koparki jako podstawowego narzędzia. Należy także podkreślić, że w Szwecji i Danii po wykopaniu zastosowano specjalne urządzenia sortujące w celu oddzielania róży od piasku, podczas gdy na Cyplu dzięki pomysłowości wykonawcy przesortowano „urobek” już w trakcie wykopywania róży z piaskiem, co m.in. znacznie uprościło pracę i, co niemniej istotne, zmniejszyło koszty. Niezależnie od zastosowanej modyfikacji „metody koparkowej”, w Danii (Kollmann et al. 2011) i na Cyplu konieczne było późniejsze ręczne usuwanie odrostów, ale jak się wydaje autorowi na podstawie własnego doświadczenia, na Cyplu było to nieporównanie prostsze i mniej czasochłonne.

Warto także dodać, że na Cyplu róża pomarszczona rośnie także w sąsiadujących z wydmy szarą płatach rozwijającego się boru nadmorskiego z młodym sadzonym lub pochodzącym ze spontanicznego obsiewu drzewostanem, gdzie odznacza się osłabioną żywotnością. W tym przypadku z dużym prawdopodobieństwem można przypuszczać, że jako gatunek wybitnie światłochłonny nie wniknęła tam, ale rosła na wydmy szarej przed stosunkowo niedawnym wejściem drzew.

Opisane powyżej wyniki dziesięcioletnich badań prowadzonych przez autora na stałych powierzchniach doświadczalnych i na całym Cyplu są sprzeczne z wnioskami, do jakich Kapusta i Woch (2022) doszli w wyniku swoich obserwacji róży na Helu. Stwier-

dzili oni, że w tym terenie „w zbiorowiskach wydmy żółtych² pod naporem rośliny inwazyjnej wycofywały się nawet gatunki pospolite. W zbiorowiskach wydmy szarych zmiany powodowane przez *Rr* były subtelnniejsze i dotyczyły składu gatunkowego; jedne gatunki były wypierane przez *Rr* (np. *Corynephorus canescens* i *Ammophila arenaria*), podczas gdy inne wydawały się korzystać z inwazji (np. *Festuca villosa*, *Polypodium vulgare*)”. Na Cyplu, o ile zmiany w *Elymo-Ammophileum* były niemal wyłącznie ilościowe i sprowadzały się do zmniejszenia pokrycia roślin wydymowych, to w *Helichryso-Jasionetum* obok zmian ilościowych w licznych płatach wystąpiły również ubytki jakościowe, nawet zyskująca według Kapusty i Wocha (2022) paprotka zwyczajna wyraźnie miała mniejszą ilościowość w zdjeciach; tylko szczotliha w trzech płatach na 10 nie wystąpiła, a w czterech zmniejszyła pokrycie ze stopnia „2” (tj. 5-25%) do stopnia „1” (poniżej 5%) lub „+” (pojedynczo). Należy dodać, że wspomniani Autorzy prowadzili swoje obserwacje ok. 2-3 lata temu na wydmach w trzech punktach na Helu, w tym na Cyplu Helskim (Kapusta, inf. ustna), co oznacza, że miały one miejsce także na objętych badaniami autora renaturalizowanych powierzchniach. Zgodnie z tekstem jego ustnego wystąpienia na Zjeździe PTB w Warszawie w 2022 r. (Kapusta i Woch 2022) w zaroślach róży „na wydmy szarej nic się nie dzieje”, a negatywne zmiany są tylko na wydmy białej. Warto tu dodać, że od strony odzatkowej na długich odcinkach półwyspu na dawnych wydmach białych i szarych, w dzisiejszych gęstych i wysokich zaroślach róży pomarszczonej całkowicie zniszczeniu uległa nie tylko wcześniejsza roślinność wydmy białej i szarej, ale także innych psamofilnych murawek oraz wrzosowisk (obs. własne, por. Gerstmann 2000), choć w części wtórnych, to ukształtowanych w wyniku wieloletniego ekstensywnego użytkowania tego terenu i dzięki temu wartych ochrony jako relikty zanikających dawniejszych czasów...

2 W polskiej literaturze istnieje wyłącznie pojęcie wydmy białej (która w Urzędzie Morskim bywa także nazywana wydmy przednią). Określenie „wydma żółta” jest dosłownym tłumaczeniem z angielskiego *yellow dune*.

Podsumowanie wyników i wnioski

Badania nad skutecznością usuwania róży pomarszczonej *Rosa rugosa* i związane z tym tempa regeneracji roślinności wydmy białej i szarej prowadzono na Helskim Cyplu. Jest on unikatowym w skali europejskiej aktywnym zakończeniem stale rosnącej na długość piaszczystej kossy. Około 1996 r. posadzono tu różę. Według literatury przedmiotu za najskuteczniejszą metodę usuwania róży jest uważane wykopywanie, zwłaszcza na niewielkich powierzchniach. Stosuje się także ścinanie, które z kolei wymaga powtarzania zabiegu kilkakrotnie w roku przez dłuższy czas, a także herbicydy.

Zabiegi prowadzono na powierzchni 10 ha W latach 2012-2015 były one prowadzone przez Fundację Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego. Na wydmy białej polegały na wykopaniu krzewów róży wraz z częściami podziemnymi w 2014 r. koparką ze specjalnie przystosowanym czerpakiem, natomiast działania na wydmy szarej przeprowadzono z użyciem glebogryzarki, kultywatora i brony oraz ręcznego grabienia. W następnym roku na całej powierzchni posadzono *Ammophila arenaria* i *Leymus arenarius* oraz ręcznie wykopano odrosty róży.

W 2013 r., jeszcze przed usunięciem róży, założono 16 par stałych powierzchni monitoringowych – z różą i kontrolnych – bez niej. Corocznie na każdej powierzchni z różą wykonywano zdjęcia fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta oraz zdjęcia fotograficzne. Zarówno na wydmy białej, jak i szarej, we wszystkich płatach z różą rośliny wydmy występowały przed jej usunięciem, ale znacznie mniej licznie niż w identycznych siedliskowo i bezpośrednio sąsiadujących fitocenozach bez róży. Bezpośrednio po zebraniu dokumentacji, zaczynając od 2015 r., wyrzynano wszystkie odrosty róży, wyrastające z pozostałych w piasku fragmentów kłączy.

Po około 3 latach od rozpoczęcia zabiegów zaczęła się wyraźna regeneracja naczyniowej roślinności wydmy, a po ok. 5-6 latach rozwinęły się dobrze wykształcone

płaty zespołów *Elymo-Ammophiletum* i *Helichryso-Jasionetum typicum*. Na pierwotnym siedlisku *E-A.-cladonietosum* po 8 latach jeszcze nie nastąpiła regeneracja porostów wyróżniających ten podzespół i trudno przewidzieć, kiedy to może nastąpić; pewnym sygnałem jest znalezienie w 2022 r. pierwszej kępkę chrobotka. Można przypuszczać, że w ciągu najbliższego roku lub dwóch nastąpi całkowita eliminacja róży, pod warunkiem kontynuowania zabiegów związanych z jej usuwaniem.

Żaden z zastosowanych sposobów masowego usuwania róży pomarszczonej w latach 2014-15 nie przyniósł natychmiastowego efektu i w następnych latach konieczne było ręczne usuwanie odrostów. W dużym stopniu wynika to ze zdolności regeneracji róży z nawet niewielkich fragmentów części podziemnych, które pozostały w piasku czy przeleciały przez sito koparki lub nie zostały wydobyte na powierzchnię przez kultywator. Systematyczne coroczne usuwanie odrostów pozwoliło zredukować liczebność początkowo łanowo rosnącej róży do pojedynczych osobników (w 2022 r. na jednej z powierzchni róża już nie wystąpiła) i rokuje całkowite jej usunięcie w ciągu najbliższego czasu. Eksperyment wykazał także, że od wskazywanego w literaturze ścinania nieco skutecznijszym sposobem usuwania odrostów jest ich wyrwanie, bardzo łatwe w przypadku młodych pędów.

Nieoczekiwanie szybka regeneracja naczyniowej roślinności wydmy była możliwa dzięki temu, że w miejscach z usuniętą różą pozostały całe rośliny pierwotnie tu rosnące lub ich propagule i fragmenty zdolne do regeneracji.

Wydaje się także, że usuwając osobniki róży pomarszczonej (ścinając lub wyrzynając) kilku- czy wielokrotnie w ciągu roku można doprowadzić do całkowitego ich usunięcia w znacznie krótszym czasie niż stwierdzono to na Helskim Cyplu, natomiast nie przyspieszyło to i tak znacznego tempa regeneracji roślinności wydmy.

LITERATURA

- Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej flory i fauny (Dz.U.U.E.L.1992.206.7).
- GEMMA J.N., KOSKE R.E. 1997. Arbuscular mycorrhizae in sand dune plants of the North Atlantic Coast of the U.S. Field and greenhouse inoculation and presence of mycorrhizae in planting stock. *J. Environ. Manage.* 50, 3: 251-264.
- GERSTMANN E. (Ed.). 2000. Nadmorski Park Krajobrazowy. Marpress, Gdńsk.
- HERBICH J. 2015. Usuwanie gatunków obcych w strefie przybrzeżnej – doświadczenia z Zatoki Puckiej i Cypla Helskiego. Część 2: Usuwanie obcych gatunków roślin z Cypla Helskiego. Prezentacja na konferencji „Nowe wyzwania w zakresie i kontroli rozprzestrzeniania się inwazyjnych gatunków obcych w przyrodzie”. 13-14 października 2015. GDOŚ, Warszawa. Dostęp 20.02.2020. [https://ochronaprzyrody.gdos.gov.pl/files/artykuly/45244/Usuwanie_obcych_gatunkow_roslin_z_Cypla_Helskiego.pdf].
- HERBICH J., SKÓRA K. (Eds.). 2015. Rewitalizacja szaty roślinnej i wydmowych siedlisk przyrodniczych Cypla Helskiego. Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk. (www.frug.ug.edu.pl/dzialalosc/wydawnictwa)
- IOP PAN. 2009. *Rosa rugosa* Thunb. – Róża pomarszczona – Ramanas rose. Dostęp 17.07.2022. [https://www.iop.krakow.pl/ias/gatunki/147].
- ISERMAN M. 2008. Effects of *Rosa rugosa* invasion in different coastal dune vegetation types. In: TOKARSKA-GUZIŁ B., BROCK J.-H., BRUNDU G., CHILD L., DAEHLER C.C., PYSEK P. (Eds.). *Plant invasions: Human perception, ecological impacts and management*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands: 289-306.
- KAPUSTA P., WOCH M. 2022. Jak zmienia się lokalna roślinność w starciu z gatunkami inwazyjnymi, rdestowcem ostrokończystym (*Reynoutria japonica* Houtt) i różą pomarszczoną (*Rosa rugosa* Thunb.). In: SZCZEPKOWSKI A., SUŁKOWSKA M., MARCISZEWSKA K. (Eds.). *Streszczenia referatów i plakatów LIX Zjazdu w Stulecie Polskiego Towarzystwa Botanicznego Amor plantarum nos unit – Łączy nas umiłowanie roślin*. Warszawa, 26 czerwca-3 lipca 2022. Polskie Towarzystwo Botaniczne, Wyd. Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa: 161-162.
- Konwencja o Różnorodności Biologicznej sporządzona w Rio de Janeiro dnia 5 czerwca 1992 r. (Dz. U. nr 184 poz. 1532 z 13 grudnia 1995 r.).
- KRZYSZTOFIAK L., KRZYSZTOFIAK A. 2015. Zwalczanie gatunków obcych w Wigierskim Parku Narodowym. In: KRZYSZTOFIAK L., KRZYSZTOFIAK A. (Eds.). *Zwalczanie inwazyjnych gatunków obcego pochodzenia – dobre i złe doświadczenia*. Stowarzyszenie Człowiek i Przyroda, Krzywe: 29-35.
- MEDWECKA-KORNAŚ A., KORNAŚ J., PAWŁOWSKI B., ZARZYCKI K. 1972. Przegląd zbiorowisk roślinnych łądowych i słodkowodnych. In: SZAFER W., ZARZYCKI K. (Eds.). *Szata roślinna Polski T. I*: 237-481.
- POPIELA A., BRZOSKO E., GAZDA A. 2018. Karta informacyjna gatunku. Róża pomarszczona *Rosa rugosa* Thunb. Dostęp 01.10.2022 [http://projekty.gdos.gov.pl/igo-rosa-rugosa].
- RIECKEN U., RIES U., SSYMANK A. 1994. Rote Liste der gefährdeten Biotypen der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 41.
- SANLIFE. 2018a. Removal of *Rosa rugosa*. Dostęp 18.07.2022. [Sandlife.se/?/page_id=1771].
- SANLIFE 2018b. Restoration and management of sandy habitats in southern Sweden. Dostęp 01.10.2022. [http://sandlife.se/wp-content/uploads/2018/06/Sand-Life-manual-ENG-webb.pdf].
- STEFANOWICZ A., ZUBEK SZ., STANEK M., GRZEŚ I.M., ROŻEJ-PABIJAN E., BŁASZKOWSKI J., WOCH M.W. 2019. Invasion of *Rosa rugosa* induced in soil nutrients and microbial communities of coastal sand dunes. *Science of the Total Environment*. 677:340-349. Dostęp 01.10.2022. [https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.04.408].
- TOKARSKA-GUZIŁ B. 2003. The expansion of some alien plant species (neophytes) in Poland. In: CHILD L.E., BROCK J.H., BRUNDU G., PRACH K., PYSEK P., WADE P.M., WILAMSON P.M. (Eds.). *Plant invasions: Ecological threats and management solutions*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands: 147-167.
- TOKARSKA-GUZIŁ B., DAJDOK Z., ZAJĄC M., ZAJĄC A., URBISZ A., DANIELEWICZ W., HOŁDYŃSKI CZ. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.

WEIDEMA I. 2006. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Rosa rugosa*. In: Online Database of the European Network of Invasive Alien Species – NOBASIS. Dostęp 17.07. 2022. [www.nobasis.org].

WITEK S. 2014. Rewitalizacja szaty roślinnej i wydmowych siedlisk przyrodniczych Cypla Helskiego. Dostęp 18.07.2022. [www.frug.ug.edu.pl/dzialalnosc/filmy/filmy_projektowe].

Summary

The Japanese rose *Rosa rugosa* is an invasive alien species in Europe, native to East Asia. In many countries, including Poland, it was planted on coastal dunes in order to stabilize the sand, however it displaces the native dune vegetation. One of the areas where it was introduced is the foreland of the Hel Peninsula. The foreland is a geomorphological form unique in Europe - it is an active end of the spit, constantly growing in length. Around 1996 the Japanese rose was planted on yellow and grey dunes. Due to the fact that the foreland is currently protected by law, in the form of, among others, an area included in the Natura 2000 network (PLH220032), measures were taken to renaturalize dune vegetation and dune natural habitats - 2120 coastal yellow dunes, and 2130 coastal grey dunes.

Treatments were carried out on an area of 10 ha. In 2012-2015 they were run by the Foundation for the Development of the University of Gdańsk. Activities consisted in digging out underground parts of rose bushes on the yellow dune (in 2014) using an excavator, and on the grey dune with a cultivator. In the following year sprouts were removed manually. The next step was planting high dune grasses - *Ammophila arenaria* and *Leymus arenarius* - over the entire area.

In 2013, before the removal of the rose, 16 pairs of permanently monitored plots (with and without the rose), with an area of 10-15 m² each, were set up. Ten pairs were located in the area where the project was carried out: three on the yellow dune and seven on the grey dune. Every year, starting from the summer of 2015 to 2022, in June or July, phytosociological relevés were made using the Braun-Blanquet method, as well as photographs taken. Native dune plants were found in all rose patches, however they were much less numerous there than in phytocoenoses without the rose. After collecting the documentation, all rose sprouts which were growing from the rhizome fragments remaining in the sand, were pulled out.

It was found that in the first year after the start of treatments, the role of native dune plants clearly decreased, after approximately 3 years a distinct regeneration of dune vegetation began, and after around 6 years well-developed patches of *Elymo-Ammophiletum* and *Helichryso-Jasionetum* appeared in a typical subassociation. After 8 years, in the *E-A.-cladonietosum* habitat, the regeneration of lichens - which distinguish this subassociation - has not yet occurred, and it is difficult to predict when this will happen. Coverage of the Japanese rose in the monitored areas has decreased from 70-95% to just a few small clusters (with one exception), and in some patches it has already disappeared completely. On this basis, it can be assumed that in the next year or two, provided that the rose is still being systematically removed, it will be completely eliminated.

Adres autora/Author's address:

Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody
Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański
ul. Wita Stwosza 59
80-308 Gdańsk
e-mail: jacek.herbich@ug.edu.pl

Michał Podzórski, Zygmunt Dajdok



ROZMIESZCZENIE INWAZYJNYCH GATUNKÓW ROŚLIN W DOLINIE BYSTRZYCY I MOŻLIWOŚCI OGRANICZANIA ICH DALSZEGO ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ

Occurrence of invasive plant species in Bystrzyca river valley and the possibility of limiting their further spread

ABSTRAKT: Praca przedstawia wyniki badań terenowych dotyczących aktualnego rozmieszczenia stanowisk inwazyjnych gatunków roślin obcego pochodzenia w dolinie rzeki Bystrzyca, w granicach Parku Krajobrazowego „Dolina Bystrzycy”. Badania terenowe zostały przeprowadzone w 2019 roku. W ich wyniku odnotowano łącznie 20 gatunków kenofitów, które zostały stwierdzone na 1267 stanowiskach. Zebrane dane dotyczą lokalizacji stanowisk, oszacowanej liczebności populacji poszczególnych gatunków oraz zasadniczych cech miejsc ich występowania. Zebrane dane wskazują, że do gatunków roślin inwazyjnych o największej liczbie stanowisk wzdłuż badanego odcinka Bystrzycy należą obecnie: rdestowiec ostrokończysty *Reynoutria japonica*, niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora* i nawłóć późna *Solidago gigantea*. Biorąc pod uwagę potencjalne skutki dalszego rozprzestrzeniania się stwierdzonych gatunków, zaproponowano podjęcie działań zaradczych, które wykluczają zastosowanie środków chemicznych, a skupiają się na metodach mechanicznych.

SŁOWA KLUCZOWE: rośliny inwazyjne, kenofity, metody zwalczania, dolina rzeczna, Bystrzyca

ABSTRACT: The paper presents the results of field studies on the current distribution of invasive alien plant species sites along the Bystrzyca River, carried out on a section of this river, located within the Dolina Bystrzycy (Bystrzyca Valley) Landscape Park. Field studies were carried out in 2019, resulting in a total of 20 species of kenophytes recorded at 1,267 sites. The collected data concern the location of the sites, the estimated population size of each species and the main features of the sites of their occurrence. The results show that the invasive plant species with the highest number of localities along the investigated section of Bystrzyca currently include *Reynoutria japonica*, *Impatiens parviflora* and *Solidago gigantea*. Taking into account the effects of the spread of the identified species, it was proposed to take remedial measures that exclude the use of chemical agents, and focus on mechanical methods.

KEYWORDS: invasive plants, kenophytes, invasive species management, river valley, Bystrzyca

Wstęp

Inwazje biologiczne są obecnie postrzegane jako jeden z najpoważniejszych problemów w ochronie globalnej bioróżnorodności (Maxwell et al. 2016). Gatunki inwazyjne mają ogromny wpływ na środowisko, a w wyniku ekspansji i różnych mechanizmów oddziaływania na ekosystemy zagrażają po-

pulacjom rodzimych przedstawicieli fauny i flory. Zagrożenia te są tym poważniejsze, że często dotyczą także gatunków szczególnej troski, figurujących na czerwonych listach. Gatunki inwazyjne stanowią drugie, najpowszechniejsze zagrożenie związane z taksonami reprezentującymi różne grupy organizmów (rośliny, płazy, gady, ptaki i ssaki), które całkowicie wyginęły po 1500 roku