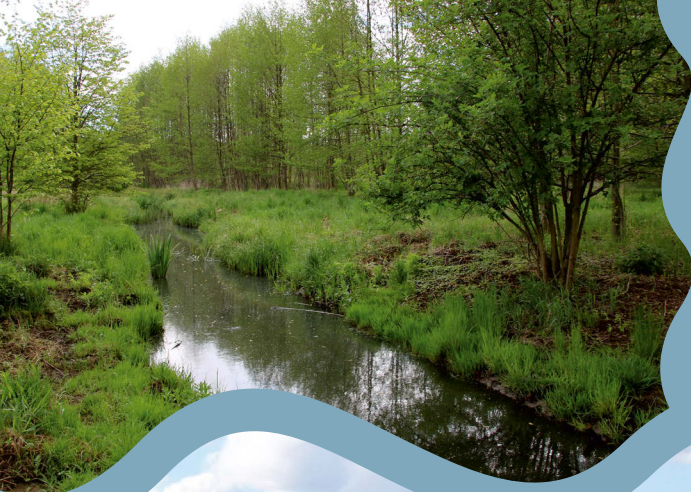




Środowisko geograficzne zlewni Junikowskiego Strumienia



**pod redakcją
Małgorzaty Mazurek i Dawida Abramowicza**



**Środowisko geograficzne
zlewni Junikowskiego Strumienia**

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Środowisko geograficzne zlewni Junikowskiego Strumienia

**pod redakcją
Małgorzaty Mazurek i Dawida Abramowicza**

Bogucki Wydawnictwo Naukowe • Poznań 2022

Dofinansowano ze środków:



Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Poznaniu



UNIWERSYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych
Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Recenzent wydawniczy:
Andrzej Macias

Recenzenci:
Janina Borysiak
Joanna Fac-Beneda
Cezary Kaźmierowski
Marek Kejna
Magdalena Kugiejko
Dariusz Lorek
Przemysław Matusik
Renata Paluszkiewicz
Grzegorz Rachlewicz
Grażyna Szpikowska
Maria Wojterska
Zbigniew Zwoliński
Mirosław Żelazny

Fotografie na okładce i stronach tytułowych części:
Dawid Abramowicz
Marcin Dyderski
Małgorzata Mazurek
Milena Olkowicz
Jan Wieloch
Marcin Winowski

Copyright © by Authors, Poznań 2022

ISBN 978-83-7986-431-7

Bogucki Wydawnictwo Naukowe
ul. Górna Wilda 90, 61-576 Poznań
www.bogucki.com.pl
biuro@bogucki.com.pl

Druk i oprawa:
Druk-Poz

Spis treści

Od Redaktorów	7
<i>Małgorzata Mazurek, Dawid Abramowicz</i>	
1. Wprowadzenie do interdyscyplinarnych badań zlewni Junikowskiego Strumienia	9
Część I. Środowisko fizycznogeograficzne zlewni Junikowskiego Strumienia	19
<i>Renata Graf, Dawid Abramowicz</i>	
2. Badania i opracowania geograficzne dotyczące zlewni Junikowskiego Strumienia	21
<i>Małgorzata Mazurek</i>	
3. Rzeźba, osady i wody zlewni Junikowskiego Strumienia	45
<i>Iwona Hildebrandt-Radke</i>	
4. Surowce ceramiczne w rozwoju historycznym Poznania	63
<i>Renata Graf, Kamil Jawgiel, Małgorzata Mazurek</i>	
5. Wpływ antropopresji na sieć rzeczną zlewni Junikowskiego Strumienia	77
<i>Remigiusz Tritt, Renata Graf, Grzegorz Borkowski, Kamil Jawgiel, Dawid Abramowicz</i>	
6. Charakterystyka morfometryczna zbiorników poeksploatacyjnych w zlewni Junikowskiego Strumienia	103
<i>Małgorzata Mazurek, Joanna Biegała, Mirosław Makohonienko, Joanna Gadzińska</i>	
7. Wpływ działalności człowieka na chemizm wód Junikowskiego Strumienia	123
<i>Renata Graf, Dawid Abramowicz, Grzegorz Borkowski</i>	
8. Właściwości fizyczne i chemizm wód wybranych zbiorników poeksploatacyjnych w zlewni Junikowskiego Strumienia	157
<i>Marek Pótrolniczak, Leszek Kolendowicz</i>	
9. Zróżnicowanie temperatury powietrza na obszarze Szacht według typów klimatu lokalnego (LCZ)	185
<i>Alfred Stach, Małgorzata Mazurek, Anna Pasieczna</i>	
10. Charakterystyka statystyczna i przestrzenna zanieczyszczeń gleb w zlewni Junikowskiego Strumienia	199

Część II. Środowisko przyrodnicze zlewni Junikowskiego Strumienia i jego ochrona	221
<i>Dorota Wrońska-Pilarek, Magdalena Kluza-Wieloch</i>	
11. Dawne użytki ekologiczne w zlewni Junikowskiego Strumienia i ich rola w ekologicznym systemie obszarów chronionych miasta Poznania	223
<i>Błażej Gierczyk</i>	
12. Grzyby wielkoowocnikowe dawnego użytku ekologicznego „Strumień Junikowski”	231
<i>Marcin Dyderski, Dorota Wrońska-Pilarek</i>	
13. Flora dawnego użytku ekologicznego „Strumień Junikowski”	275
<i>Magdalena Kluza-Wieloch</i>	
14. Flora dawnych użytków ekologicznych „Kopanina I” i „Kopanina II” .	283
<i>Władysław Danielewicz</i>	
15. Zbiorowiska roślinne dawnego użytku ekologicznego „Strumień Junikowski”	291
<i>Sławomir Janyszek, Magdalena Kluza-Wieloch</i>	
16. Zbiorowiska roślinne dawnych użytków ekologicznych „Kopanina I” i „Kopanina II”	303
<i>Paweł Szymkowiak, Tomasz Rutkowski, Wojciech Andrzejewski, Janusz Golski, Grzegorz Maciorowski</i>	
17. Fauna dawnego użytku ekologicznego „Strumień Junikowski”	311
<i>Magdalena Kluza-Wieloch, Sławomir Janyszek</i>	
18. Fauna dawnych użytków ekologicznych „Kopanina I” i „Kopanina II”	339
Część III. Środowisko społeczno-kulturowe zlewni Junikowskiego Strumienia	349
<i>Michał Hirsch</i>	
19. Poznańskie Szachty, czyli 150 lat przemysłu ceramicznego w zlewni Junikowskiego Strumienia	351
<i>Daria Pieczka, Dawid Abramowicz</i>	
20. Polityka przestrzenna i aktywność społeczno-kulturalna w zlewni Junikowskiego Strumienia	379
<i>Dawid Abramowicz, Mariusz Bąk</i>	
21. Edukacja geograficzna w zlewni Junikowskiego Strumienia	391
<i>Małgorzata Stępniewska, Daria Pieczka</i>	
22. Społeczna percepcja i zarządzanie usługami ekosystemowymi Szacht	405
<i>Dawid Abramowicz, Małgorzata Mazurek, Renata Graf, Małgorzata Stępniewska, Dorota Wrońska-Pilarek</i>	
23. Współczesne i przyszłe wyzwania w zlewni Junikowskiego Strumienia	419
Autorzy	427

Rozdział 22

Społeczna percepcja i zarządzanie usługami ekosystemowymi Szacht

Małgorzata Stępniewska, Daria Pieczka

Wprowadzenie

Ograniczona skuteczność tradycyjnego podejścia do ochrony środowiska, opartego na ustanawianiu i egzekwowaniu rygorów prawnych oraz propagowaniu standardów etycznych, zainicjowała zmianę paradygmatu w działaniach na rzecz ochrony kapitału naturalnego (Mizgajski, Stępniewska 2009). Zmiana ta łączy się z odejściem od traktowania układów przyrodniczych jako wartościowych samych w sobie (naturocentryzm) na rzecz uznania, że trzeba je chronić z powodu pożytków dostarczanych dla człowieka (antropocentryzm). W tym ujęciu metabolizm układów przyrodniczych jest przedstawiany w postaci ich wkładu materialnego i niematerialnego w jakość życia ludzi. Do określenia całokształtu tych bezpośrednich i pośrednich pożytków ekologicznych, kulturowych i ekonomicznych przyjęto termin usługi ekosystemowe (ang. *ecosystem services*, Costanza i in. 1997, Potschin-Young i in. 2018). Międzynarodowe inicjatywy (jak Milenijna Ocena Ekosystemów 2005 czy Ekonomia Ekosystemów i Bioróżnorodności 2010) spopularyzowały koncepcję usług ekosystemowych jako narzędzia zarządzania środowiskiem. Usługi ekosystemowe są już standardowo włączane w dokumenty strategiczne Unii Europejskiej, a Komisja Europejska mobilizuje kraje członkowskie do ich rozpoznania, oceny i odbudowy (m.in. *Strategia na rzecz bioróżnorodności 2030*, Maes i in. 2020).

Powszechnie przyjmuje się, że na obszarach zurbanizowanych szeroką gamę usług ekosystemowych zapewniają tereny zielonej infrastruktury (np. Maes i in. 2016, Grunewald, Bastian 2017, Zwierzchowska i in. 2018). Mianem tym są określane ekosystemy lądowe, wodne oraz od wody zależne, w różnym stopniu przekształcone przez człowieka (Komunikat... 2013). Planowanie zagospodarowania zielonej infrastruktury powinno opierać się zarówno na wytycznych opracowanych przez ekspertów i oficjalnych standardach, jak i rozpoznaniu społecznej percepcji korzyści dostarczanych przez ekosystemy i zapotrzebowania na nie (Stępniewska 2021). Przedmiotem rozdziału jest przedstawienie znaczenia rozpoznania struktury i poziomu usług ekosystemowych Szacht dla podejmowania decyzji zarządczych i planistycznych, ukierunkowanych na wzmocnienie

jakości życia ludzi. W tym celu dokonano identyfikacji głównych typów ekosystemów na obszarze Szacht oraz oceny ich wartości dla użytkowników. Następnie zaproponowano zestawy usług ekosystemowych oraz ich wskaźników, których monitorowanie dałoby zdaniem autorek dobrą możliwość porównania skutków różnych scenariuszy zagospodarowania przestrzennego, ułatwiając zdefiniowanie kompleksowej strategii zarządzania Szachtami oraz powiązanie zróżnicowanych oczekiwań interesariuszy.

Metody

Typologii ekosystemów w obrębie Szacht dokonano na podstawie *Bazy Danych Obiektów Topograficznych* (BDOT 10k 2020) odpowiadającej skali 1:10 000. Poszczególne klasy pokrycia terenu i użytkowania ziemi zagregowano do głównych typów ekosystemów w oparciu o rekomendacje Grupy Roboczej Unii Europejskiej ds. Mapowania i Oceny Ekosystemów i ich Usług (<https://biodiversity.europa.eu/ecosystems/mapping-and-assessment-of-ecosystems-and-their-services-maes-1/typology-of-ecosystems>).

W celu rozpoznania wartości głównych typów ekosystemów dla użytkowników Szacht przeprowadzono badania ankietowe. Zrealizowano je w okresie 1–31 sierpnia 2021 r. Z uwagi na pandemię COVID-19 badania ankietowe przeprowadzono bez kontaktu bezpośredniego. Kwestionariusz online przygotowano w systemie *Survio* – *Online Survey System* (my.survio.com). Zastosowano funkcję blokady adresu IP, która ograniczała wypełnienie ankiety do jednorazowego z konkretnego urządzenia. Informację o ankiecie rozpowszechniano poprzez rozwieszenie kodów QR na terenie Szacht oraz poprzez media społecznościowe: Rady Osiedla Fabianowo-Kotowo (<https://www.facebook.com/FabianowoKotowo>), fanpage Szacht (<https://www.facebook.com/szachty>), fanpage mieszkańców osiedla Świerczewo (<https://www.facebook.com/groups/630476963815109>) oraz osiedla Górczyn (<https://www.facebook.com/groups/gorczyn/about>).

Ankietowanym prezentowano mapę głównych typów ekosystemów w obrębie Szacht (ryc. 1B), zadając pytanie: „Które z ekosystemów Szacht mają dla Pani/Pana największą, a które najmniejszą wartość? Prosimy o ponumerowanie od 1 (ekosystem najmniej wartościowy) do 7 (ekosystem najbardziej wartościowy)”. Ankietę wypełniło 120 respondentów. Nie zbierano danych o profilu socjo-demograficznym ankietowanych z uwagi na brak dostępnych analogicznych informacji o użytkownikach Szacht, do których można by odnieść się w ocenie reprezentatywności próby.

Zestawy usług świadczonych przez główne typy ekosystemów Szacht oraz ich wskaźniki zaproponowano na podstawie list istotnych usług krajowych ekosystemów oraz ich wskaźników wypracowanych w transdyscyplinarnym projekcie badawczo-aplikacyjnym *Usługi świadczone przez główne typy ekosystemów w Polsce – podejście stosowane* (ECOSERV-POL) (<http://geokompleks.amu.edu.pl/projekt-pt-uslugi-swiadczone-przez-glowne-typy-ekosystemow-w-polsce-podejscie-stosowane>). Dokonano przy tym selekcji propozycji ECOSERV-POL do usług ekosystemowych, które uznano za istotne w przypadku Szacht na podstawie wcześniejszych badań ankietowych użytkowników tego obszaru przeprowadzonych

przez Stępniewską i Abramowicza (2016) oraz przeglądu literatury poświęconej abiotycznym i biotycznym uwarunkowaniom potencjału Szacht do dostarczania pożytków dla człowieka (Abramowicz, Stępniewska 2020). Dla usług ekosystemowych przyjęto nazewnictwo zgodne z wypracowanym w projekcie ECOSERV-POL polskojęzycznym tłumaczeniem Wspólnej Międzynarodowej Klasyfikacji Usług Ekosystemowych (CICES 2018).

Ekosystemy Szacht i ich wartość według użytkowników

Pod względem struktury głównych typów ekosystemów Szachty odróżniają się od pozostałej części zlewni Junikowskiego Strumienia (tab. 1, ryc. 1). Wyróżnikiem Szacht jest wysoki udział ekosystemów o charakterze naturalnym lub półnaturalnym, których geneza jest związana ze spontanicznymi procesami sukcesji roślinnej i renaturyzacji krajobrazu po zaprzestaniu eksploatacji surowców ceramicznych. I tak ekosystemy wodne i od wody zależne, reprezentowane przez Junikowski Strumień, glinianki oraz tereny podmokłe, zajmują łącznie blisko 46% powierzchni Szacht. Tereny trawiaste, obejmujące zbiorowiska muraw naturalnych, obejmują kolejne około 36% powierzchni. Listę ekosystemów o charakterze naturalnym i półnaturalnym uzupełniają tereny leśne i zadrzewione (łącznie nieco ponad 12% powierzchni Szacht).

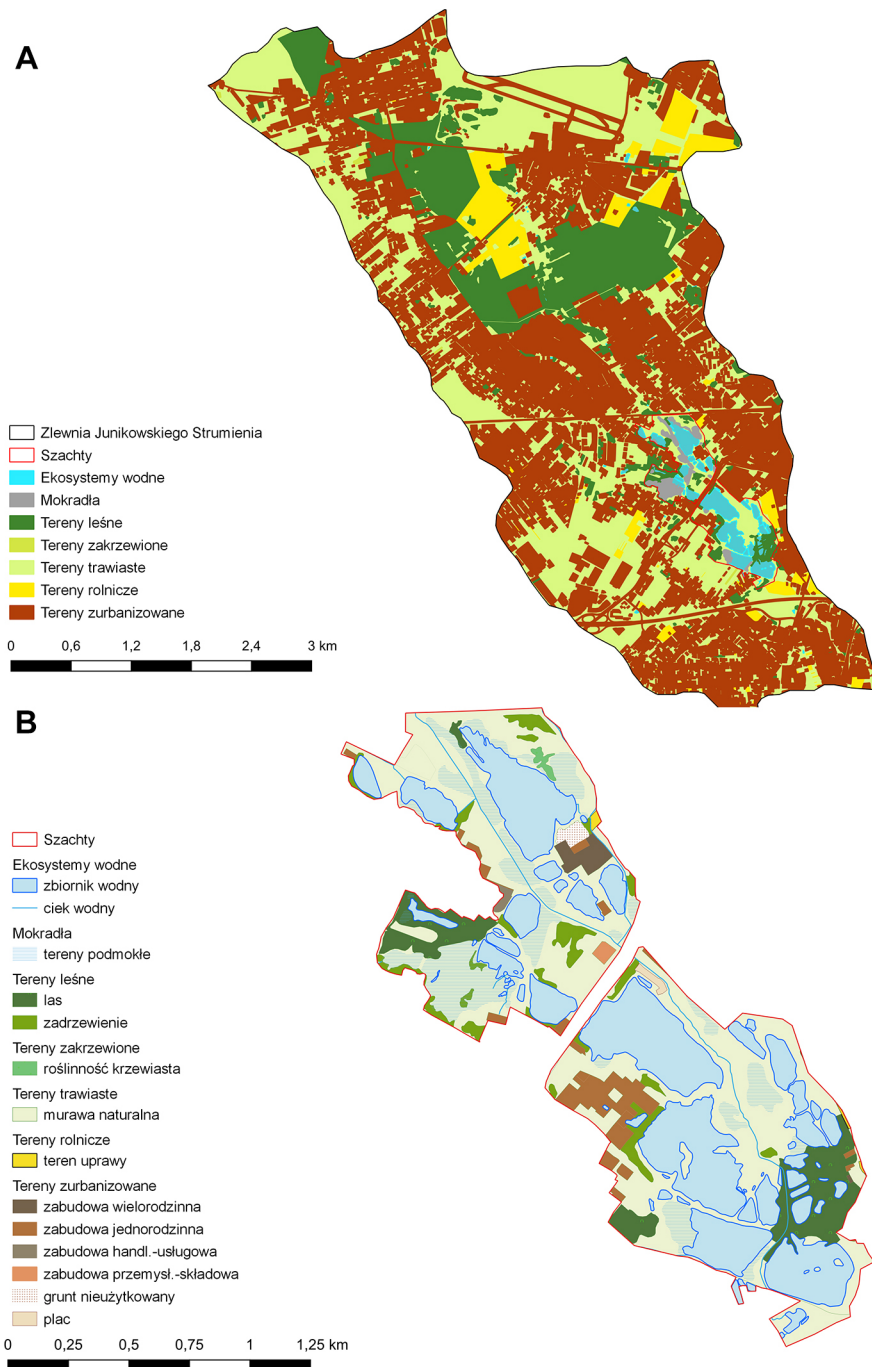
Tabela 1. Porównanie struktury głównych typów ekosystemów Szacht oraz pozostałej części zlewni Junikowskiego Strumienia

Typ ekosystemu	Udział w powierzchni (%)	
	Szachty	Zlewnia Junikowskiego Strumienia z wyłączeniem Szacht
Tereny trawiaste	35,6%	36,5%
Ekosystemy wodne	35,5%	1,8%
Tereny leśne	12,2%	14,0%
Mokradła	10,4%	0,9%
Tereny zurbanizowane	6,0%	40,8%
Tereny zakrzewione	0,2%	0%
Tereny rolnicze	0,1%	6%

Źródło: na podstawie BDOT 10k (2020).

Tereny zurbanizowane, mające w przypadku zlewni Junikowskiego Strumienia poza Szachtami największy udział (niemal 41%), w obrębie samych Szacht zajmują tylko 6% powierzchni. Marginalną część Szacht stanowią tereny rolnicze (0,1% w porównaniu z 6% w pozostałej części zlewni Junikowskiego Strumienia).

Należy zauważyć, że o znaczeniu Szacht jako dostarczyciela usług ekosystemowych decyduje nie tylko struktura występujących tu typów ekosystemów, ale także lokalizacja Szacht w strukturze miejskich terenów zieleni. Szachty, wchodzące w skład klinów zieleni wykształconych w dolinach rzecznych, stanowią istotny element systemu zielonej infrastruktury Poznania (Poniży 2010).



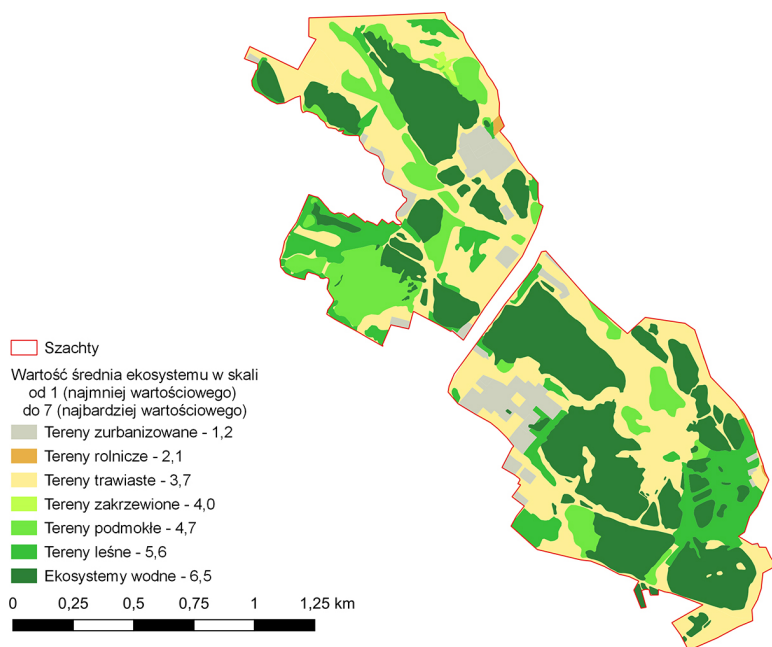
Ryc. 1. Główne typy ekosystemów zlewni Junikowskiego Strumienia (A) i Szacht (B)
 Źródło: BDOT 10k (2020).

Walory naturalne i półnaturalne ekosystemów Szacht znajdują odzwierciedlenie w percepcji społecznej (tab. 2, ryc. 2). W badaniach ankietowych nieco ponad 92% użytkowników Szacht uznało za najbardziej wartościowe ekosystemy wodne oraz od wody zależne (mokradła). Kolejne po 2,5% ankietowanych za najwartościowsze uznało tereny leśne oraz zakrzewione. Za najmniej wartościowe respondenci uważali z reguły tereny zurbanizowane (7 na 10 osób).

Tabela 2. Wartość głównych typów ekosystemów Szacht według respondentów

Typ ekosystemu	Liczba respondentów przypisujących wartość w skali od 1 (najmniej wartościowy) do 7 (najbardziej wartościowy)						
	1	2	3	4	5	6	7
Ekosystemy wodne	0	1	0	3	0	16	100
Mokradła	1	4	2	3	10	89	11
Tereny leśne	0	27	2	22	56	10	3
Tereny zakrzewione	5	23	2	60	26	1	3
Tereny trawiaste	7	11	54	25	18	2	3
Tereny rolnicze	19	50	35	6	8	2	0
Tereny zurbanizowane	88	4	25	1	2	0	0

Źródło: na podstawie badań ankietowych.



Ryc. 2. Ocena wartości głównych typów ekosystemów Szacht na podstawie opinii respondentów

Objaśnienie: wartość przypisana na rycinie ekosystemom Szacht stanowi średnią z wartości przypisanych poszczególnym typom ekosystemów przez respondentów.

Źródło: na podstawie badań ankietowych.

Rozpoznanie i ocena usług ekosystemowych Szacht jako przesłanka dla decyzji zarządczych

Ostatnie lata przyniosły wzrost zainteresowania Szachtami ze strony okolicznych mieszkańców, którzy częściej i w coraz bardziej różnorodny sposób korzystają z tego obszaru. Towarzyszy temu postępujące zagospodarowanie terenu, zwłaszcza w zakresie funkcji rekreacyjnej, przejawiające się w budowie alei pieszo-rowerowych i towarzyszącej małej infrastruktury, tarasów widokowych przy stawach, wieży widokowej czy miejsca do grillowania. Jednocześnie obszar Szacht nie jest objęty systematycznym monitoringiem środowiska przyrodniczego. Dane o stanie ekosystemów pochodzą z indywidualnych badań wybranych elementów biotycznych i abiotycznych, prowadzonych w bardzo różnych okresach. Wynikiem jest brak solidnych danych ilościowych dotyczących wpływu zagospodarowania na wachlarz korzyści ekologicznych, społecznych i ekonomicznych dostarczanych przez Szachty. Pierwszą próbę diagnozy kierunku zmian w poziomie kluczowych usług ekosystemowych Szacht na skutek inwestycji publicznych podjęli Abramowicz i Stępniewska (2020). Analiza ta miała charakter jakościowy, autorzy uszeregowali wpływ zainwestowania na usługi ekosystemowe Szacht za pomocą trzech przybliżonych poziomów: wpływ stymulujący, nieistotny lub osłabiający. Zastosowana metoda należy do tzw. szybkich ocen usług ekosystemowych (ang. *rapid assessment*), jednak już ta najprostsza forma diagnozy ukazała, że zainwestowanie prowadzi do znaczących zmian w poziomie pożytków dostarczanych przez ekosystemy Szacht.

Istotny rozwój metodologii ocen usług ekosystemowych w Polsce przyniósł projekt ECOSERV-POL, realizowany w okresie październik 2020–wrzesień 2023 r. Jeden z efektów projektu stanowiło wyłonienie istotnych usług krajowych ekosystemów oraz wskaźników dla ich pomiaru. W tej pracy, przyjmując jako punkt wyjścia wyniki projektu ECOSERV-POL, zidentyfikowano zestawy usług głównych typów ekosystemów Szacht oraz zaproponowano wskaźniki do ich oceny. U podstaw przyjętego podejścia leży założenie, że należy monitorować nie tylko indywidualne korzyści, ale całe ich zestawy (wiązki) dostarczane przez różne typy ekosystemów Szacht. Umożliwia to zrozumienie interakcji między usługami ekosystemowymi – wpływu wzmocnienia jednych na liczbę i poziom pozostałych – pozwalając wesprzeć efektywniejsze gospodarowanie dzięki uchwyceniu pełnych skutków decyzji zarządczych (Gonzalez-Ollauri, Mickovski 2017, Vallet i in. 2018).

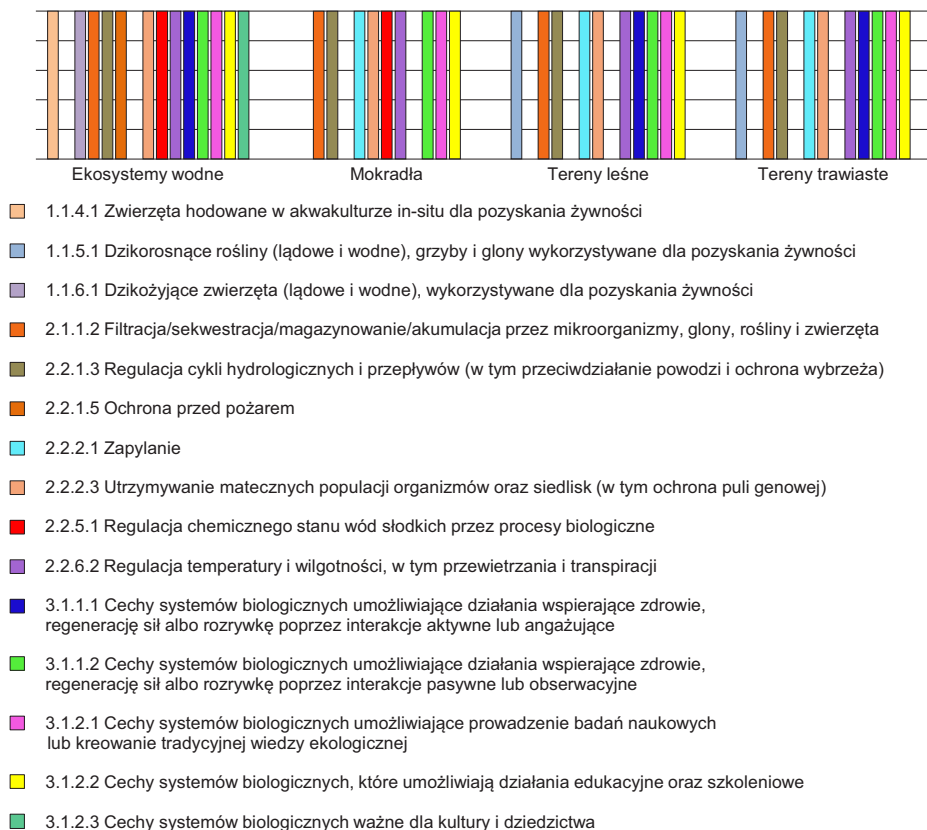
Ogółem za istotne dla terenu Szacht uznano 15 usług ekosystemowych (ryc. 3). Zidentyfikowano 3 usługi zaopatrujące, 7 usług regulacyjnych oraz 5 usług kulturowych. Usługi zaopatrujące reprezentują wkład materialny i energetyczny ekosystemów do jakości życia ludzi według Potschin i Burkhard (2015). W przypadku Szacht zaliczyć można odłów ryb (Łowisko Szachty i wędkarstwo indywidualne) oraz pozyskanie kwiatów, owoców i ziół (według badań ankietowych wśród użytkowników Szacht; Stępniewska, Abramowicz 2016). Usługi regulacyjne definiowane są jako procesy, za pomocą których ekosystemy regulują otaczające środowisko w sposób prowadzący do poprawy jakości życia ludzi (Potschin,

Burkhard 2015). Opracowania poświęcone Szachtom pozwalają wymienić szczególnie usługi związane z utrzymaniem cykliów życiowych oraz ochroną siedlisk i puli genowej (m.in. Burchardt, Szelaż-Wasielewska 1995, Borysiak, Markiewicz 2005, Wrońska-Pilarek 2016), regulacją cyklu hydrologicznego oraz jakości wód (np. Gogolek i in. 1995, Biegała 2014, Zarząd Zieleni Miejskiej 2014), regulacją mikroklimatu (Majkowska i in. 2017) oraz łagodzeniem uciążliwości pochodzenia antropogenicznego (Zwierzchowska 2017). Wachlarz pożytków dostarczanych przez ekosystemy Szacht uzupełniają usługi kulturowe, tj. cechy ekosystemów, które wpływają pozytywnie na stan fizyczny i psychiczny ludzi, a także są źródłem interakcji intelektualnych (Potschin, Burkhard 2015). Praca Stępniewskiej i Abramowicza (2016) ukazała, że Szachty stanowią dobre miejsce dla bardzo różnorodnych form wypoczynku, m.in. spacerowania, uprawiania sportów amatorskich, obserwowania przyrody, fotografowania. Natomiast walory edukacyjne wynikają z lokalizacji w obrębie Szacht ścieżek dydaktycznych – przyrodniczej oraz geograficznej. Niezaprzeczalną wartość Szacht stanowi także dziedzictwo kulturowe, wyrażone w krajobrazie w pozostałościach obiektów dawnej cegielni oraz zagłębieniach poeksploatacyjnych – gliniankach.

Dla pomiaru zidentyfikowanych istotnych usług ekosystemowych Szacht autorki proponują zestaw 24 wskaźników (tab. 3). Część z nich odnosi się do potencjału do dostarczania usług ekosystemowych, a część do faktycznego wykorzystania usług. Wskaźniki potencjału pozwalają ukazać hipotetyczny maksymalny



Ryc. 3. Ścieżka przyrodnicza (A) i geograficzna (B) jako forma wykorzystania walorów edukacyjnych Szacht (fot. D. Pieczka)



Ryc. 4. Zestawy (wiązki) kluczowych usług naturalnych lub seminaturalnych ekosystemów Szacht

Objaśnienia: zastosowano kody usług ekosystemowych wg CICES (2018).

poziom wybranych pożytków dostarczanych przez ekosystemy, niezależnie od ich wykorzystania czy zapotrzebowania na nie. Z kolei wskaźniki wykorzystania odzwierciedlają faktyczną „konsumpcję” usług przez społeczeństwo, choć bez rozstrzygania, czy użytkowanie to mieści się w granicach potencjału do dostarczania usług czy też go przekracza, powodując nieuchronną degradację ekosystemów (Stępniewska 2016).

Monitoring usług ekosystemowych Szacht w oparciu o przedstawione wskaźniki wymaga oparcia na zróżnicowanych źródłach danych. Należą do nich dane ewidencyjne podmiotów publicznych i prywatnych, np. dotyczące wielkości połowów ryb (Łowisko Szachty), realizowanych działań edukacyjnych (podmioty edukacji) czy wyposażenia w tzw. małą infrastrukturę (zarządcy terenu). Natomiast zastosowanie wskaźników usług regulacyjnych wymaga danych z monitoringu elementów środowiska przyrodniczego oraz procesów przyrodniczych. Pewien zakres informacji jest dostępny w istniejących opracowaniach poświęconych Szachtom, ale walorem byłoby ich uzupełnienie poprzez regularny,

Tabela 3. Wskaźniki proponowane do oceny usług ekosystemowych Szacht

Usługa ekosystemowa		Wskaźnik	Pozycja wskaźnika
Kod	Nazwa		
1.1.4.1	Zwierzęta hodowane w akwakulturze		
1.1.6.1	<i>in-situ</i> dla pozyskania żywności i dziko żyjące zwierzęta (łądowe i wodne) wykorzystywane dla pozyskania żywności	Wielkość połowu ryb (t/rok) – Krauze i in. (2021a)	W
1.1.5.1	Dziko rosnące rośliny (łądowe i wodne) i grzyby wykorzystywane dla pozyskania żywności	Występowanie siedlisk dziko rosnących roślin i grzybów (ha) – Kaliszewski i in. (2021)	P
2.1.1.2	Filtracja/sekwestracja/magazynowanie/akumulacja przez mikroorganizmy, glony, rośliny i zwierzęta	Pozyskanie roślin i grzybów (kg·rok ⁻¹) – Kaliszewski i in. (2021)	W
		Redukcja stężeń zanieczyszczeń (mg·m ⁻² ; mg·kg ⁻¹) – Krauze i in. (2021a)	P
		Ilość zakumulowanego CO ₂ (t·ha ⁻¹) – Degórski i in. (2021), Takacs i in. (2021a)	P
2.2.1.3	Regulacja cykli hydrologicznych i przepływów	Powierzchnia obszarów naturalnej retencji wód (ha) – Krauze i in. (2021a), Kaliszewski i in. (2021)	P
2.2.1.5	Ochrona przed pożarem	Retencja wód (m ³) – Krauze i in. (2021a), Kaliszewski i in. (2021)	P
		Gęstość sieci hydrograficznej (km·km ⁻²) – Degórski i in. (2021)	P
		Stany charakterystyczne (cm) – Krauze i in. (2021a)	P
2.2.2.1	Zapylanie	Zagęszczenie/bogactwo gatunkowe dzikich owadów zapylających (szt·ha ⁻¹ ; liczba gatunków) – Kaliszewski i in. (2021)	P
		Powierzchnia upraw zależnych od zapylania (ha) – Kaliszewski i in. (2021)	W
2.2.2.3	Utrzymywanie macecznych populacji organizmów oraz siedlisk (w tym ochrona puli genowej)	Powierzchnia i zróżnicowanie siedlisk rozrodu (ha; wartość indeksu) – Krauze i in. (2021a), Takacs i in. (2021a), Borek i in. (2021)	P
		Bogactwo gatunkowe roślin, zwierząt i grzybów (liczba gatunków; wartość indeksu) – Krauze i in. (2021a), Degórski i in. (2021), Takacs i in. (2021b)	P

Usługa ekosystemowa		Wskaźnik	Pozycja wskaźnika
Kod	Nazwa		
2.2.5.1	Regulacja chemicznego stanu wód słodkich przez procesy biologiczne	Redukcja stężeń zanieczyszczeń (t·rok ⁻¹) – Krauze i in. (2021a) Udział roślinności wzdłuż brzegów cieków i zbiorników wodnych (%) – Krauze i in. (2021b)	P P
2.2.6.2	Regulacja temperatury i wilgotności, w tym przewietrzania i transpiracji	Udział, powierzchnia zielonej infrastruktury (%; ha) – Takacs i in. (2021b), Kaliszewski i in. (2021) Powierzchnia terenów zainwestowanych znajdująca się w zasięgu efektu chłodzącego (ha) – Degórski i in. (2021)	P W
3.1.1.1	Cechy systemów biologicznych umożliwiających działania wspierające zdrowie,	Infrastruktura rekreacyjna (typ; powierzchnia; liczba obiektów) – Kulczyk i in. (2021), Kaliszewski i in. (2021), Degórski i in. (2021)	P
3.1.1.2	regenerację sił albo rozrywkę poprzez interakcje aktywne lub angażujące/pasywne lub obserwacyjne		
3.1.2.1	Cechy systemów biologicznych umożliwiających prowadzenie badań naukowych lub kreowanie tradycyjnej wiedzy ekologicznej	Liczba użytkowników według typu interakcji (os.·rok ⁻¹) – Kulczyk i in. (2021), Kaliszewski i in. (2021)	W
3.1.2.2	Cechy systemów biologicznych, które umożliwiają działania edukacyjne oraz szkoleniowe	Badania naukowe (liczba projektów/publikacji/punktów badawczo-pomiarowych) – Kulczyk i in. (2021), Krauze i in. (2021a), Kaliszewski i in. (2021)	W
3.1.2.3	Cechy systemów biologicznych ważne dla kultury i dziedzictwa	Infrastruktura edukacyjna (typ; liczba obiektów; dostępność) – Kulczyk i in. (2021), Degórski i in. (2021) Obiekty ważne dla kultury (typ; liczba) – Kulczyk i in. (2021), Krauze i in. (2021a), Degórski i in. (2021) Liczba zdjęć obiektów na portalach społecznościowych – Kulczyk i in. (2021)	P P W

Objaśnienia: P – potencjał do dostarczania usługi ekosystemowej; W – wykorzystanie usługi ekosystemowej.

Źródło: opracowanie w oparciu o listy istotnych usług głównych typów ekosystemów w Polsce i ich wskaźników wypracowane w projekcie ECOSERV-POL (<http://geokompleks.amu.edu.pl/projekt-pt-uslugi-swadczone-przez-glowne-typy-ekosystemow-w-polsce-podejscie-stosowane/>).

zorganizowany monitoring wybranych komponentów i procesów przyrodniczych. Dodatkowe wsparcie mogą stanowić dane cyfrowe (np. GIS) oraz teledetekcyjne, pozwalające szacować poziom usług poprzez wielkość powierzchni konkretnych typów ekosystemów czy pomiar ich wybranych cech, takich jak udział roślinności wzdłuż brzegów zbiorników wodnych czy powierzchni znajdującej się w zasięgu efektu chłodzącego terenów zieleni. Natomiast dla pomiaru usług kulturowych obejmujących aktywności wspierające zdrowie, regenerację sił i rozrywkę niezbędne są badania ankietowe wśród użytkowników Szacht.

Podsumowanie

Wkład środowiska przyrodniczego Szacht do jakości życia ludzi jest dostrzegany zarówno przez ekspertów, jak i społeczność lokalną. Jednak część pożytków dostarczanych przez ekosystemy Szacht – często z uwagi na ich „ukrytą naturę” – jest wciąż niedoceniana przez mieszkańców i decydentów. Zarówno percepcja społeczna (Stępniewska, Abramowicz 2016), jak i inwestycje publiczne (Abramowicz, Stępniewska 2020) koncentrują się na wzmocnieniu usług kulturowych związanych z rekreacją. Zaproponowane w niniejszej pracy podejście, polegające na monitorowaniu zestawów istotnych usług ekosystemowych Szacht, stwarza możliwość uchwycenia pełnych skutków decyzji planistycznych i zarządczych dla dobrostanu ludzi. Monitoring korzyści z ekosystemów w przedstawionym zakresie wymaga badań transdyscyplinarnych, skupiających przedstawicieli różnych dyscyplin naukowych, a także użytkowników Szacht w ramach tzw. nauki obywatelskiej (ang. *citizen science*). Zdaniem autorek diagnoza usług ekosystemowych w dialogu z grupami interesariuszy pozwoli dostarczyć odpowiedzi na konkretne pytania dotyczące zarządzania ekosystemami i zagospodarowania przestrzennego Szacht.

Podziękowania

Badania zrealizowano w ramach projektu *Usługi świadczone przez główne typy ekosystemów w Polsce – podejście stosowane*. Projekt korzysta z dofinansowania otrzymanego od Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach funduszy EOG o wartości 7 593 560 zł, z czego część (1 139 034 zł) została dofinansowana przez Polskę. Celami projektu są: przeniesienie wiedzy naukowej na temat usług ekosystemowych istniejącej w Europie do procesu rozpoznania i oceny usług ekosystemowych w Polsce, zwiększenie potencjału naukowego oraz zdolności administracji i zainteresowanych grup społecznych do wdrażania tego podejścia w zarządzaniu środowiskiem.

Literatura

Abramowicz D., Stępniewska M. 2020. *Public investment policy as a driver of changes in the ecosystem services delivery by an urban green infrastructure*. *Quaestiones Geographicae*, 39(1): 5–18.

- BDOT 10k 2020. *Baza Danych Obiektów Topograficznych*. Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, Warszawa.
- Biegała J. 2014. *Jakość wód płynących na obszarze zurbanizowanym zlewni Strumienia Junikowskiego*. Praca magisterska. Instytut Geoinformacji i Geoekologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań [maszynopis].
- Borysiak J., Markiewicz J. 2005. *Weryfikacja granic terenów cennych przyrodniczo – byłych użytków ekologicznych Kopanina I i Kopanina II w celu wyróżnienia terenów predysponowanych do objęcia ochroną, z uwzględnieniem wprowadzenia w ich sąsiedztwie (teren ZKO) funkcji sportowej*. Miejska Pracownia Urbanistyczna, Poznań.
- Burchardt L., Szelaż-Wasielewska E. 1995. *Ocena hydrobiologiczna glinianek w dolinie Strumienia Junikowskiego*. [W:] A. Kaniecki (red.), *Dorzecze Strumienia Junikowskiego*. Wydawnictwo Sorus, Poznań.
- Costanza R., Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K. i in. 1997. *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. *Nature*, 387: 253–260.
- Gogolek A., Kaniecki A., Ziętkowiak Z. 1995. *Ocena jakości wód powierzchniowych*. [W:] A. Kaniecki (red.), *Dorzecze Strumienia Junikowskiego*. Wydawnictwo Sorus, Poznań.
- Gonzalez-Ollauri, Mickowski 2017. *Providing ecosystem services in a challenging environment by dealing with bundles, trade-offs, and synergies*. *Ecosystem Services*, 28: 261–263.
- Grunewald K., Bastian O. 2017. *Editorial. Maintaining Ecosystem Services to Support Urban Needs*. *Sustainability*, 9: 1647.
- Komunikat... 2013. *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Zielona infrastruktura – zwiększanie kapitału naturalnego Europy*.
- Maes J., Teller A., Erhard M., Conde S., Vallecillo Rodriguez S., Barredo Cano J.I., Paracchini M i in. 2020. *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An EU ecosystem assessment*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Maes J., Zulian G., Thijssen M., Castell C., Baro F., Ferreira A.M., Melo J. i in. 2016. *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services*. Urban Ecosystems. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Majkowska A., Kolendowicz L., Pórolniczak M., Hauke J., Czernecki B. 2017. *The urban heat island in the city of Poznań as derived from Landsat 5 TM*. *Theoretical and Applied Climatology*, 128: 769–783.
- Mizgajski A., Stępniewska M. 2009. *Koncepcja świadczeń ekosystemów a wdrażanie zrównoważonego rozwoju*. [W:] D. Kielczewski, B. Dobrzańska (red.), *Ekologiczne problemy zrównoważonego rozwoju*. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Białymstoku, Białystok, s. 12–23.
- Poniży L. 2010. *Tereny zieleni na obszarze miasta Poznania*. [W:] I. Piotrowska, M. Cichoń (red.), *Człowiek w krajobrazie miasta Poznania*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Potschin M., Burkhard B. 2015. *Glossary for Ecosystem Service mapping and assessment terminology*. Deliverable D1.4 EU Horizon 2020 ESERALDA Project, grant agreement No. 642007.
- Potschin-Young M., Burkhard B., Czúcz B., Santos Martín F. 2018. *Glossary for Ecosystem Service mapping and assessment terminology*. Deliverable D1.4 EU Horizon 2020 ESERALDA Project, Grant agreement No. 642007.
- Stępniewska M. 2016. *Ecosystem Service Mapping and Assessment as a Support for Policy and Decision Making*. CLEAN – Soil, Air, Water, 44: 1414–1422.
- Stępniewska M. 2021. *The capacity of urban parks for providing regulating and cultural ecosystem services versus their social perception*. *Land Use Policy*. Online first 1 October 2021. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105778>

- Stępniewska M., Abramowicz D. 2016. *Social perception and the use of ecosystem services on municipal post-mining lands. An example of Szachty in Poznan*. *Ekonomia i Środowisko*, 4: 252–262.
- Strategia na rzecz bioróżnorodności 2030. *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030. Przywracanie przyrody do naszego życia*. COM (2020) 380 final.
- Vallet A., Locatelli B., Levrel H., Wunder S., Seppel R., Scholes R.J., Oszwald J. 2018. *Relationships Between Ecosystem Services: Comparing Methods for Assessing Tradeoffs and Synergies*. *Ecological Economics*, 150: 96–106.
- Wrońska-Pilarek D. 2016. *Waloryzacja przyrodnicza terenów zieleni wzdłuż Strumienia Junikowskiego ze wskazaniem działań ochronnych i analizą terenowo-finansową. Tereny dawnych użytków ekologicznych „Strumień Junikowski” oraz „Kopanina I” i „Kopanina II”*. Wydział Ochrony Środowiska, Urząd Miasta Poznania.
- Zarząd Zieleni Miejskiej 2014. *Karta Informacyjna Przedsięwzięcia. Oczyszczanie dwóch zbiorników z przepływem do Strumienia Junikowskiego w Poznaniu*. Poznań.
- Zwierzchowska I. 2017. *Urban ecosystem services – assessment of potential at the different spatial scale: an example of Poznań*. *Ekonomia i Środowisko*, 60: 207–225.
- Zwierzchowska I., Hof A., Ioja C., Mueller Ch., Poniży L., Breuste J., Mizgajski A. 2018. *Multi-scale assessment of cultural ecosystem services of parks in Central European cities*. *Urban Forestry & Urban Greening*, 30: 84–97.

Źródła internetowe

- Borek R., Radzikowski P., Smreczak B. 2021. *Wstępne wyłonienie usług ekosystemowych i ich wskaźników istotnych dla głównych typów ekosystemów w Polsce*. Instytut Nawożenia Uprawy i Gleboznawstwa PIP, Puławy (<http://geokompleks.amu.edu.pl/projekt-pt-uslugi-swiadczone-przez-glowne-typy-ekosystemow-w-polsce-podejscie-stosowane>; dostęp: 25.05.2022).
- CICES 2018. *Wspólna Międzynarodowa Klasyfikacja Usług Ekosystemowych (Common International Classification of Ecosystem Services – CICES)* (<https://cices.eu>; dostęp: 25.05.2022).
- Degórski M., Affek A., Degórska B., Kowalska A., Regulska E., Solon J., Wolski J. 2021. *Wstępne wyłonienie usług ekosystemowych i ich wskaźników istotnych dla głównych typów ekosystemów w Polsce*. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa (<http://geokompleks.amu.edu.pl/projekt-pt-uslugi-swiadczone-przez-glowne-typy-ekosystemow-w-polsce-podejscie-stosowane>; dostęp: 25.05.2022).
- Ekonomia Ekosystemów i Bioróżnorodności 2010 (<http://teebweb.org/>; dostęp: 25.05.2022).
- Grupa Robocza Unii Europejskiej ds. Mapowania i Oceny Ekosystemów i ich Usług (<https://biodiversity.europa.eu/ecosystems/mapping-and-assessment-of-ecosystems-and-their-services-maes-1/typology-of-ecosystems>; dostęp: 25.05.2022).
- <https://www.facebook.com/FabianowoKotowo> (dostęp: 25.05.2022).
- <http://geokompleks.amu.edu.pl/projekt-pt-uslugi-swiadczone-przez-glowne-typy-ekosystemow-w-polsce-podejscie-stosowane> (dostęp: 25.05.2022).
- <https://www.facebook.com/groups/630476963815109> (dostęp: 25.05.2022).
- <https://www.facebook.com/groups/gorczyzn/about> (dostęp: 25.05.2022).
- <http://my.survio.com> (dostęp: 25.05.2022).
- <https://www.facebook.com/szachty> (dostęp: 25.05.2022).

- Kaliszewski A., Ciesielski M., Gołos P., Stereńczak K., Wysocka-Fijorek E. 2021. *Wstępne wyłonienie usług ekosystemowych i ich wskaźników istotnych dla głównych typów ekosystemów w Polsce*. Instytut Badawczy Leśnictwa oraz Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Sękocin Stary (<http://geokompleks.amu.edu.pl/projekt-pt-uslugi-swiadczone-przez-glowne-typy-ekosystemow-w-polsce-podejscie-stosowane>; dostęp: 25.05.2022).
- Krauze K., Antczak E., Belka K., Wagner I., Włodarczyk-Marciniak R. 2021a. *Wstępne wyłonienie usług ekosystemowych i ich wskaźników istotnych dla głównych typów ekosystemów w Polsce*. Europejskie Regionalne Centrum Hydrologii PAN, Łódź (<http://geokompleks.amu.edu.pl/projekt-pt-uslugi-swiadczone-przez-glowne-typy-ekosystemow-w-polsce-podejscie-stosowane>; dostęp: 25.05.2022).
- Krauze K., Antczak E., Belka K., Wagner I., Włodarczyk-Marciniak R. 2021b. *Mapy wielkości istotnych usług ekosystemów wód słodkich z komentarzami*. Europejskie Regionalne Centrum Hydrologii PAN, Łódź (<http://geokompleks.amu.edu.pl/projekt-pt-uslugi-swiadczone-przez-glowne-typy-ekosystemow-w-polsce-podejscie-stosowane>; dostęp: 25.05.2022).
- Kulczyk S., Matczak P., Derek M., Gerlée A., Mączka K. 2021. *Przeprowadzenie krytycznego przeglądu literatury dotyczącej ekologicznych, kulturowych i ekonomicznych wartości usług ekosystemowych*. Uniwersytet Warszawski, Warszawa (<http://geokompleks.amu.edu.pl/projekt-pt-uslugi-swiadczone-przez-glowne-typy-ekosystemow-w-polsce-podejscie-stosowane>; dostęp: 25.05.2022).
- Milenijna Ocena Ekosystemów 2005 (<https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>; dostęp: 25.05.2022).
- Takacs V., Łangowska A., Banaszak-Cibicka W., Kłoskowski J., Świtek S., Sienkiewicz P., Tryjanowski P. 2021a. *Wstępne wyłonienie usług ekosystemowych i ich wskaźników istotnych dla głównych typów ekosystemów w Polsce*. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Poznań (<http://geokompleks.amu.edu.pl/projekt-pt-uslugi-swiadczone-przez-glowne-typy-ekosystemow-w-polsce-podejscie-stosowane>; dostęp: 25.05.2022).
- Takacs V., Łangowska A., Banaszak-Cibicka W., Kłoskowski J., Świtek S., Sienkiewicz P., Tryjanowski P. 2021b. *Studium przypadku dla ekologicznych wartości usług ekosystemowych*. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Poznań (<http://geokompleks.amu.edu.pl/projekt-pt-uslugi-swiadczone-przez-glowne-typy-ekosystemow-w-polsce-podejscie-stosowane>; dostęp: 25.05.2022).