

Określenie składu gatunkowego owadów z rzędu Odonata – raport podsumowujący prace wykonane w latach 2014-2015



Autor: Tomasz Karasek

Wstęp

W związku ze stale postępującym rozwojem cywilizacyjnym, proces urbanizacji staje się czynnikiem coraz istotniejszym dla środowisk naturalnych. Jest to przyczyną coraz częstszego podejmowania badań mających na celu określenie wpływu tego procesu na różnorodność biologiczną (McKinney, 2011). McKinney (2011), w swojej analizie podaje że zależnie od grupy organizmów oraz położenia względem centrum obszaru zurbanizowanego wpływ urbanizacji może być negatywny bądź stymulować wzrost bioróżnorodności. Podobnie, również odonatofauna miast pojawia się coraz częściej jako przedmiot badań (np. Buczyński i Lewandowski, 2011; Dobrzańska i in. 2011). Sama antropopresja (w szczególności niszczenie siedlisk) została określona przez Bernarda i in. (2002) jako jeden z najważniejszych czynników negatywnie wpływających na ważki, stąd można się spodziewać takiego wpływu także na obszarach zurbanizowanych. Najczęściej występujące w miastach środowiska słodkowodne (np. fontanny, wybetonowane stawy parkowe oraz zbiorniki rekreacyjne) nie stwarzają odpowiednich warunków do zasiedlenia przez ważki, co powoduje że ważki są obserwowane najczęściej w zbiornikach najmniej zdegradowanych (Buczyński i Lewandowski, 2011). Znany jest również związek zmian klimatycznych, w tym postępującego ocieplania się klimatu, ze zmianami granic zasięgu występowania gatunków ważek. Dlatego też, ta grupa organizmów określana jest jako dobry wskaźnik takich zmian. Obserwacje te potwierdzają również dla terenu Polski Bernard i in. (2009). Na zmiany występowania zgrupowań ważek mogą zatem wpływać także czynniki antropogeniczne związane ze zmianami temperatury w skali lokalnej (miejskiej). Jak sugerują Dobrzańska i in. (2011) obszary miejskie, a zwłaszcza ich centra mogą stanowić tzw. „miejskie wyspy ciepła” wpływając pozytywnie na występowanie taksonów ciepłolubnych (południowych elementów fauny).

Celem prowadzonych badań było określenie składu gatunkowego owadów z rzędu Odonata (ważki), z zaznaczeniem do jakich elementów fauny należą. Ponadto istotnym jest także umieszczenie zebranych wyników w kontekście antropopresji wraz z uwzględnieniem wzrostu znaczenia czynników związanych z rozwojem aglomeracji miejskiej. Badania prowadzone były przyżyciowo na postaciach dorosłych oraz wylinkach. W ramach prac uwzględniane zostały również przyżyciowe obserwacje larw.

Obszar badań

W ramach prowadzonej w latach 2014-2015 inwentaryzacji, badaniami objęto cztery stanowiska znajdujące się na obszarze należącym do Muzeum Pałacu Króla Jana III Sobieskiego W Wilanowie: (a) Jezioro Wilanowskie, (b) Potok Służewiecki, (c) Kanał Sobieskiego wraz z fragmentem rzeki Wilanówki oraz (d) staw parkowy (Staw Południowy).

Stanowiska objęte badaniami klasyfikuje się do dwóch kategorii: wody stojące (Jezioro Wilanowskie i Staw Południowy) oraz płynące (Potok Służewiecki, Kanał Sobieskiego wraz z fragmentem rzeki Wilanówki). Przy czym wszystkie są ze sobą połączone. Staw Południowy z Jeziorem za pośrednictwem urządzeń hydrotechnicznych. Potok Służewiecki uchodzi do Jeziora Wilanowskiego, natomiast Kanał Sobieskiego stanowi przedłużenie Jeziora Wilanowskiego odprowadzając wodę do rzeki Wilanówki.

Na wyżej wymienione stanowiska wywierana jest presja ze strony człowieka, jednakże w sposób nierównomierny na poszczególne fragmenty. Największy wpływ ma tutaj wędkarstwo, prace porządkowe w parku należącym do muzeum, uprawy rolne sąsiadujące z badanymi środowiskami oraz dopływ zanieczyszczeń wraz z wodami silnie zanieczyszczonego Potoku Służewieckiego. Wyszczególnić należy usuwanie roślinności nadbrzeżnej, eutrofizacja oraz usuwanie roślinności naczyniowej z toni wodnej (przez wędkarzy i/lub w ramach ułatwienia komunikacji wodnej). W przypadku Stawu Południowego regularnie usuwana jest roślinność nadbrzeżna, natomiast w toni wodnej praktycznie brak jest roślin naczyniowych co znacznie zubaża ilość mikrosiedlisk odpowiednich dla ważek. Najsilniej zdegradowanym spośród wszystkich objętych badaniami stanowisk jest Potok Służewiecki. Opis ten jest właściwy nie tylko dla fragmentu objętego badaniami ale również dla całości biegu ciek. Degradacja dotyczy zarówno obecności zanieczyszczeń w samej wodzie ale także zmian hydromorfologicznych. Ponadto wyraźnie zauważalnym i potencjalnie negatywnym działaniem dla występowania mikrosiedlisk jest umocnienie drewnianymi palikami brzegów wszystkich badanych siedlisk. Najmniejsza presja ze strony człowieka ma miejsce w Rezerwacie Przyrody Morysin, na obszarze którego znajduje się część spośród wszystkich badanych fragmentów wód. Nie mniej jednak także i tam można zauważyć pewien stopień degradacji, zwłaszcza środowisk wodnych. Rzeka Wilanówka w przeszłości została poddana przekształceniom i w efekcie praktycznie przestała mieć charakter naturalny. Jej ujście do Wisły jest sztucznie regulowane co silnie wpływa na poziom samej wody w rzece, szybkość jej przepływu oraz na znajdujące się na terenie rezerwatu przyrody Morysin obszary podmokłe.

Badania prowadzono na 4 stanowiskach podzielonych w sumie na 8 odcinków (Rys. 1.). Podział został dokonany ze względu na charakter siedlisk oraz cenność dla Muzeum. Poniżej umieszczono krótką charakterystykę poszczególnych odcinków:

Jeziro Wilanowskie:

- 1 – północny fragment zbiornika wyróżniający się obecnością wysokiego szuwaru trzcinowego, odcinek ten znajduje się w obrębie rezerwatu przyrody Morysin;
- 2 – fragment zbiornika z silnie przekształconym brzegiem, odcinek ten znajduje się w obrębie rezerwatu przyrody Morysin;
- 3 – fragment zbiornika znajdujący się na terenie parku;
- 6 – fragment zbiornika intensywnie użytkowany wędkarsko;
- 8 – wyspa położona w północnym fragmencie zbiornika, odcinek ten znajduje się w obrębie rezerwatu przyrody Morysin.

Staw południowy:

- 4 – staw parkowy o brzegach wyłożonych drewnianymi palikami, charakteryzujący się niewielką ilością roślinności makrofitowej oraz brakiem roślinności szuwarowej.

Potok Służewiecki:

- 5 – silnie zdegradowany odcinek Potoku Służewieckiego płynący w obrębie Parku, prawie brak jest roślinności makrofitowej a brzegi są regularnie wykaszane.

Kanał Sobieskiego i rzeka Wilanówka:

7 – Kanał Sobieskiego łączący Jezioro Wilanowskie z rzeką Wilanówką wraz z płynącym skrajem rezerwatu przyrody Morysin odcinkiem rzeki Wilanówki (oba fragmenty znajdują się w obrębie rezerwatu przyrody Morysin).

Metodyka

Podstawą badań były prace terenowe prowadzone w dwóch kolejnych sezonach badawczych (VII-X.2014 oraz IV-X.2015). Prace rozłożono w czasie tak, aby każde z badanych stanowisk badać przez cały sezon. W przypadku odcinków 1, 2, 3, 4, 5 oraz 6 rozpoczęte w lipcu 2014 kontrole, kontynuowano w roku 2015 od kwietnia do końca czerwca. Natomiast fauna ważek odcinków 7 oraz 8 w całości badana była w roku 2015. W każdym miesiącu postępowano zgodnie z taką samą metodyką.

Przynależność gatunkowa form dorosłych określana była na podstawie przyżyciowych obserwacji oraz odłowów siatką entomologiczną. Obserwacje i odłów przeprowadzano dwa razy wzdłuż brzegów badanych zbiorników na każdym z wyznaczonych odcinków. Sporządzona została lista stwierdzonych gatunków wraz z ich szacunkową liczebnością w przeliczeniu na 100 metrów bieżących brzegu (w skali sześć-stopniowej: 1 osobnik, poniżej 10, 11-20, 21-50, 51-100, ponad 100). Ponadto notowane były: obecność osobników juvenilnych (świeżo po metamorfozie) oraz zachowania rozrodcze (terytorializm rozrodczy, przenoszenie spermy, tandemy, kopulacje, składanie jaj). Kontrole przeprowadzano w warunkach pogodowych odpowiednich do obserwacji form dorosłych (brak lub słaby wiatr, brak lub niewielkie zachmurzenie, brak opadów deszczu). Odstęp czasowy w każdym miesiącu pomiędzy kontrolami na wyznaczonych odcinkach wynosił około dwóch tygodni (ewentualne odstępstwa były dopuszczane w przypadku braku odpowiednich warunków pogodowych).

Wylinki, w każdym miesiącu zbierano metodą „na upatrzonego” z szuwaru i roślinności przybrzeżnej, dwa razy na każdym z wyznaczonych odcinków. Odstęp czasowy pomiędzy kontrolami na wyznaczonych odcinkach wynosił około dwa tygodnie. Długość przeszukanego fragmentu brzegu był uzależniony od różnorodności siedlisk, w których ważki przeobrażają się do form dorosłych. W sumie zebrano wylinki na odcinkach o łącznej długości 1573 m. Na poszczególnych odcinkach, w sumie spenetrowano następującą długość linii brzegowej: 1 – 160 m, 2 – 150 m, 3 – 408 m, 4 – 200 m, 5 – 160 m, 6 – 215 m, 7 – 140 m, 8 – 140 m.

Larwy odławiano z dominujących oraz dostępnych mikrosiedlisk, w sposób jakościowy czerpakiem hydrobiologicznym oraz oznaczano z maksymalną możliwą dokładnością przy pomocy przenośnego mikroskopu stereoskopowego. Po oznaczeniu wypuszczano je w miejscu złowienia. W każdym miesiącu, odłów larw przeprowadzono jednokrotnie na każdym z wyznaczonych odcinków.

Stwierdzone gatunki ważek podzielono na trzy kategorie: rozwój pewny – gdy zebrano larwy, wylinki, albo stwierdzono osobniki juvenilne lub intensywne zachowania rozrodcze; rozwój prawdopodobny – gdy notowano tylko dojrzałe imagines, obserwując sporadyczne zachowania rozrodcze lub chociaż liczne osobniki w odpowiednim siedlisku; występowanie – pozostałe obserwacje.

Do przedstawienia podobieństwa faunistycznego ważek pomiędzy poszczególnymi odcinkami oraz stanowiskami zastosowane zostało niemetryczne skalowanie wielowymiarowe NMDS (Non-metric Multidimensional Scaling) z wykorzystaniem miary podobieństwa Braya-Curtisa.

Wyniki

W trakcie prowadzonych badań, na całym obszarze łącznie stwierdzono występowanie 33 gatunków ważek (uwzględniając formy dorosłe, larwalne oraz wylinki – tab. 1, 2 i 3). Prawie wszystkie gatunki obserwowano jako postacie dorosłe. Jedyne wyjątki stanowiły *Lestes sponsa* oraz *Brachytron pratense* dla których łowiono wyłącznie larwy. Ponadto, w przypadku 21 gatunków oprócz obserwacji imagines łowiono larwy i/lub zbierano wylinki. Warto podkreślić, iż stwierdzono występowanie larw oraz wylinek ważek z rodzaju *Sympecma* sp., a także larw zaliczanych do grupy trzech gatunków *Coenagrion hastulatum*, *C. lunulatum*, *C. armatum* (*Coenagrion* gr. *hastulatum*). Niestety ich oznaczenie nie było możliwe z większą dokładnością. Należy jednak zauważyć, że oba spotykane w Polsce gatunki z rodzaju *Sympecma* obserwowane były na terenie badań jako formy dorosłe. W przypadku *Coenagrion* gr. *hastulatum*, z uwagi na występujące na terenie badan siedliska najprawdopodobniej złowiono larwę należącą do gatunku *Coenagrion hastulatum*. Rozpatrując cały ujęty w badaniach teren, autochtoniczność występowania potwierdzono dla większości gatunków. Pięć otrzymało status występowania, podczas gdy dla pozostałych 28 rozwój został potwierdzony dla co najmniej jednego z odcinków.

Najbogatszym w gatunki ważek stanowiskiem było Jezioro Wilanowskie, gdzie odnotowano prawie wszystkie taksony występujące na całym obszarze badań (31 gatunków; brak jedynie *Gomphus vulgatissimus* oraz *Somatochlora flavomaculata*). Skład gatunkowy oraz liczba gatunków różniły się pomiędzy poszczególnymi odcinkami w obrębie tego zbiornika, chociaż różnice te były niewielkie; 1 – 25 gatunków (22 o rozwoju co najmniej prawdopodobnym); 2 – 20 gatunków (19 o rozwoju co najmniej prawdopodobnym); 3 – 22 gatunki (20 o rozwoju co najmniej prawdopodobnym); 6 – 23 gatunki (22 o rozwoju co najmniej prawdopodobnym); 8 – 20 gatunków (19 o rozwoju co najmniej prawdopodobnym).

Drugim pod względem liczby gatunków stanowiskiem był Kanał Sobieskiego z fragmentem rzeki Wilanówki, gdzie odnotowano 18 gatunków (17 o rozwoju co najmniej prawdopodobnym).

W przypadku Stawu Południowego obserwowano 14 gatunków, wszystkim przypisano status rozwoju co najmniej prawdopodobnego.

Natomiast najmniej gatunków odnotowano dla Potoku Służewieckiego – 13 gatunków. Jednocześnie było to stanowisko, dla którego odnotowano najwięcej gatunków wyłącznie o statusie występowanie (pięć gatunków; tab. 1; rys. 2, 3, 6).

Ogółem stwierdzono gatunki ważek należących do dziesięciu różnych elementów fauny. Dwadzieścia sklasyfikowanych jako elementy południowe (atlantycko-śródziemnomorski mongolski, ogólnośródziemnomorski, policentryczny: pontyjsko-kaspijski i pontyjsko-śródziemnomorski, policentryczny: pontyjsko-kaspijski i adriatycko-śródziemnomorski, pontyjsko-kaspijski, pontyjsko-

śródziemnomorski). Dwanaście gatunków jako północne (elementy; syberyjski i zachodniosyberyjski) oraz jeden jako policentryczny: ogólnóśródziemnomorski i syberyjski.

Prowadząc badania w obrębie Jeziora Wilanowskiego stwierdzono taką samą strukturę elementów, jak dla całego kontrolowanego obszaru. Niemniej jednak niektóre z elementów były mniej licznie reprezentowane przez gatunki ważek. Brak było jednego gatunku klasyfikowanego jako element policentryczny: pontyjsko-kaspijski i pontyjsko-śródziemnomorski (*G. vulgatissimus*) oraz jednego gatunku określanego jako element zachodniosyberyjski (*S. flavomaculata*).

Kanał Sobieskiego wraz z fragmentem rzeki Wilanówki charakteryzował się występowaniem 8 gatunków południowych (elementy: atlantycko-śródziemnomorski, ogólnóśródziemnomorski, policentryczny: pontyjsko-kaspijski i adriatycko-śródziemnomorski, policentryczny: pontyjsko-kaspijski i pontyjsko-śródziemnomorski, pontyjsko-kaspijski, pontyjsko-śródziemnomorski), pięć gatunków północnych (elementy zachodniosyberyjskie) oraz jeden gatunkiem policentrycznym: ogólnóśródziemnomorskim i syberyjskim.

Dla Stawu Południowego zanotowano jeden gatunek policentryczny: ogólnóśródziemnomorski i syberyjski, dziewięć gatunków południowych (ogólnóśródziemnomorski, policentryczny: pontyjsko-kaspijski i adriatycko-śródziemnomorski, policentryczny: pontyjsko-kaspijski i pontyjsko-śródziemnomorski, pontyjsko-kaspijski, pontyjsko-śródziemnomorski) oraz cztery gatunki klasyfikowane jako elementy północne (zachodniosyberyjski)

Podczas kontroli Potoku Służewieckiego stwierdzono obecność dziesięciu gatunków zaliczanych do elementów południowych (atlantycko-śródziemnomorski, ogólnóśródziemnomorski, policentryczny: pontyjsko-kaspijski i adriatycko-śródziemnomorski, policentryczny: pontyjsko-kaspijski i pontyjsko-śródziemnomorski), dwóch gatunków północnych (element zachodniosyberyjski) oraz jednego gatunku zaliczanego do elementu policentrycznego: ogólnóśródziemnomorskiego i syberyjskiego (tab. 1, 5, 6; rys. 4, 5)

Uwzględniając podobieństwo faunistyczne ważek pomiędzy poszczególnymi odcinkami, wykazano że stanowiska wyraźnie się wyodrębniały. Widać to zwłaszcza w przypadku Jeziora Wilanowskiego, którego odcinki cechowały się dosyć zbliżoną do siebie fauną, różniąc się jednocześnie od pozostałych stanowisk (rys. 6).

Podsumowanie i wnioski

W trakcie prowadzonych w latach 2014-2015 badań, na całym uwzględnionym obszarze stwierdzono występowania 33 gatunków ważek. Wynik ten poszerza dotychczasową wiedzę dotyczącą występowania tam gatunków. Wcześniejsze, prowadzone na tym terenie badania ważek, skupiały się głównie na Jeziorze Wilanowskim (Dobrzańska i in. 2011; Dobrzańska, informacja ustna; <http://www.wazki.pl>). W ich trakcie odnotowano ogółem 26 gatunków. Podsumowując te wszystkie informacje, liczba znanych gatunków wzrosła tutaj do 37 (tab. 4). Duża część gatunków obserwowanych w latach 2014-2015 pokrywa się z danymi z lat poprzednich. Niemniej jednak lista nowo odnotowanych gatunków liczy 11 pozycji

(*Calopteryx virgo*, *Sympecma fusca*, *S. paedisca*, *Gomphus vulgatissimus*, *Aeshna cyanea*, *Anax parthenope*, *Somatochlora flavomaculata*, *Epitheca bimaculata*, *Libellula fulva*, *Orthetrum albistylum*, *Sympetrum depressiusculum*). Z drugiej strony, warto zauważyć iż *C. virgo*, *G. vulgatissimus*, *Aeshna viridis*, *L. fulva* oraz *S. depressiusculum* otrzymały status wyłącznie stwierdzenia, stąd mogły to być osobniki pochodzące z innych populacji, niezasiadających badanego obszaru. Takie okresowe migracje dorosłych osobników wazek nad zbiorniki nie stwarzające warunków do rozwoju, są zjawiskiem dosyć częstym u tak mobilnych organizmów jakimi jest ta grupa owadów (Dijkstra, 2006). Taka sytuacja wydaje się najbardziej prawdopodobna w kwestii stwierdzenia *C. virgo*, gatunku preferującego czyste, chłodne, dobrze natlenione i zacienione małe oraz średniej wielkości cieki (Bernard i in. 2009), a więc środowiska których jest brak na badanym obszarze. W przypadku pozostałych gatunków istnieją szanse iż rozwijają one się na badanym obszarze, jednak potwierdzenie tego wymagałoby kontynuowania badań w kolejnych latach, ponieważ populacje mogą być na tyle nieliczne, iż łatwo jest przeoczyć larwy, wylinki czy zachowania rozrodcze dorosłych osobników. Rozwoju można się spodziewać dla *G. vulgatissimus*, pospolitego gatunku preferującego szerokie spektrum wód płynących oraz dla *A. viridis* (Bernard i in. 2009). Występowanie tej ostatniej wazki uzależnione jest od obecności osoki aloesowatej (*Stratiotes aloides* L.), rośliny która miejscowo występuje również w Jeziorze Wilanowskim, a także w sąsiadującym z nim Jeziorze Powsinkowskim. Jak podaje Dobrzańska (informacja ustna) *A. viridis* była stwierdzana na terenie Muzeum również wcześniej. *L. fulva* w tej części kraju jest rzadko spotykanym gatunkiem a jego populacje mogą osiągać bardzo niewielkie liczebności co jeszcze bardziej utrudnia potwierdzenie ewentualnego rozwoju na tym obszarze. Podobnej sytuacji można się spodziewać dla *S. depressiusculum*. Co prawda obecnie rdzeń zasięgu tego gatunku sięga dużo dalej na północ niż teren badań ale nadal dużo silniej rozpowszechniona jest na południu Polski, a ponadto występowanie populacji jest bardzo zróżnicowane regionalnie (Bernard i in. 2009).

Nie zaobserwowano czterech spośród wcześniej notowanych gatunków (*Libellula depressa*, *Sympetrum flaveolum*, *Sympetrum danae*, *Leucorrhinia rubicunda*). Na wstępie warto jest zauważyć iż wcześniejsze stwierdzenia ww. taksonów odnoszą się jedynie do pojedynczych osobników i brak jest informacji o istniejących stałych populacjach na badanym obszarze (Dobrzańska i in. 2011; Dobrzańska, informacja ustna; <http://www.wazki.pl>). Spodziewać się więc można, że ich występowania może być jedynie okresowe i silnie uzależnione od panujących w danym sezonie warunków, również tych pogodowych. Gatunki te w większości charakteryzują się różnymi preferencjami siedliskowymi. *L. depressa* chociaż pospolita w skali kraju i spotykana w szerokim spektrum wód stojących, to preferuje siedliska we wczesnym stadium sukcesji oraz dobrze nasłonecznione. Podobnie, *S. flaveolum*, jest związane z wodami płytkimi i ciepłymi, dodatkowo jednak preferuje zbiorniki astatyczne (Bernard i in. 2009). Wydaje się, że tego typu wód stojących można się spodziewać jedynie wzdłuż Wilanówki, gdzie mogą się pojawić na obszarze rozlewisk rzeki. Z drugiej jednak strony obecność takich zbiorników jest silnie uzależniona od warunków pogodowych, które przynajmniej w roku 2015 były niekorzystne dla ich powstawania (mała ilość opadów oraz wysoka temperatura) i utrzymywania się przez odpowiedni czas, nawet dla preferującej

zbiorniki astatyczne *S. flaveolum*. Pozostałe dwa gatunki (*S. danae* oraz *L. rubicunda*) zasiedlają zbiorniki oligotroficzne jednak preferują te kwaśne torfowiskowe, często porośnięte obfitą i bogatą roślinnością przy czym *L. rubicunda* jest mniej rozpowszechniona i unika wód żyznych oraz mniej chętnie zasiedla torfowiska niskie w porównaniu do wysokich (Bernard i in. 2009). Wydaje się więc, że z uwagi na stan zachowania siedlisk na badanym obszarze jest bardzo mało prawdopodobne aby był on zasiedlany w sposób trwały przez populacje obu gatunków. Jedynie na zabagnionych i podmokłych terenach wzdłuż Wilanówki można spodziewać się, że gatunek ten mógłby się rozwijać, jednak wyłącznie przy odpowiednio wysokim poziomie wody.

Większość obserwowanych gatunków to eurytopy wód stojących, odporne na eutrofizację oraz innego rodzaju antropopresję, natomiast niewiele obserwowanych było gatunków stenotopowych, które występując notowane były nielicznie. Podobne wyniki dotyczące obszarów zurbanizowanych otrzymali Buczyński i Lewandowski (2011) dla Olsztyna. Brak gatunków stenotopowych i ogólna niska różnorodność gatunkowa (również niska liczebność notowanych gatunków) są szczególnie wyraźne w Potoku Służewieckim. Jest to zapewne wynikiem dużego stopnia degradacji tego środowiska na całej długości biegu rzeki. Nawet biorąc pod uwagę, iż wody płynące charakteryzują się mniejszą, w porównaniu do wód stojących potencjalną liczbą gatunków ważek (Bernard i in. 2009; Dijkstra, 2006), Potok Służewiecki jest wyjątkowo ubogi pod względem odonatofauny. Brak jest tu chociażby *Gomphus vulgatissimus*, będącego najbardziej pospolitym i odpornym gatunkiem z tego rodzaju. Rozwój został potwierdzony wyłącznie dla *C. splendens* i *Platycnemis pennipes*, gatunków szeroko rozpowszechnionych w wodach płynących a nawet zasiedlającego litoral jezior lub zbiorniki przepływowe. Pomimo, nadal niskiej liczby stenotopów sytuacja odonatofauny wód płynących jest nieco lepsza w Kanale Sobieskiego i w badanym fragmencie Wilanówki, gdzie obserwowano większą liczbę gatunków. Kanał Sobieskiego jest dużo głębszy od Wilanówki i o mniejszym przepływie, mocno zacieniony oraz praktycznie pozbawiony roślinności naczyniowej w wodzie. Brak jest właściwie szuwara a brzegi są porośnięte głównie przez drzewa. Natomiast Wilanówka przyjmuje nieco bardziej naturalną postać dzięki obecnym w jej sąsiedztwie podmokłościom, które mogą powodować powstawanie siedlisk dla pewnej grupy gatunków stenotopowych. Niestety niski poziom wody oraz wolny przepływ wody powodują, że spośród gatunków o bardziej specyficznych preferencjach siedliskowych, obserwowane były na tym stanowisku jedynie reofilna *G. vulgatissimus* oraz tyrfofilna *S. flavomaculata*. Przy czym, tylko dla tego drugiego gatunku został potwierdzony rozwój. Podobnie jak na całym obszarze dominują gatunki pospolite, zasiedlające szerokie spektrum wód oraz te preferujące wody stojące. Te ostatnie dzięki występującym zastoiskom porośniętym roślinnością charakterystyczną dla wód stojących. Obraz fauny Jeziora Wilanowskiego jest w dużej mierze odzwierciedleniem tego, co jest obserwowane dla całego badanego obszaru. Spośród gatunków bardziej wymagających, w dużej liczebności spotykany jest tutaj *P. pennipes*. Dzięki obecnemu, głównie na odcinku 6, przepływowi wody w Jeziorze Wilanowskim, ten preferujący wody płynące gatunek znajduje doskonałe siedlisko do rozwoju. Ponadto na tym stanowisku obserwowano również dwa chronione gatunki ważek: *S. paedisca* oraz *A. viridis* oraz rzadziej spotykane w tej części kraju *E. bimaculata* i *A. parthenope*. Nieco gorzej prezentuje się sytuacja Stawu Południowego,

gdzie stwierdzono tylko 14 gatunków, przy czym wszystkim został przypisany status rozwoju co najmniej prawdopodobnego. Są to gatunki pospolite, szeroko rozpowszechnione na terenie kraju. Na uwagę ponownie zasługuje tutaj odnotowanie gatunku *P. pennipes*. Podobnie jak w przypadku Jeziora Staw ten jest połączony z rzeką oraz jeziorem co powoduje przepływ wody przez zbiornik i w efekcie stworzenie odpowiednich warunków do rozwoju tego gatunku.

Jak już zostało to nadmienione powyżej, na badanym obszarze, spośród 15 gatunków objętych ochroną gatunkową w Polsce, stwierdzone zostały tylko *S. paedisca* oraz *A. viridis*. Pierwszy z tych gatunków obserwowany był wcześniej przez Dobrzańską i in. (2011) nad sąsiadującym Jeziorem Powsinkowskim. Gatunek ten, znajduje również odpowiednie warunki siedliskowe w Jeziorze Wilanowskim. Na terenie Polski zasiedla szerokie spektrum wód, rzadko jest jednak spotykany w wodach płynących. Najistotniejszy jest tutaj reżim hydrologiczny oraz struktura roślinności. Rozwija się w płytkich strefach, często z wahaniami poziomu wody oraz z dobrze rozwiniętą strefą szuwarów. Na badanym obszarze gatunek ten był notowany sporadycznie, obserwowano także nieliczne osobniki. Największym problemem dla tego gatunku jest usuwanie roślinności szuwarowej, która stanowi miejsce przebywania dorosłych osobników. Natomiast dla rozwoju larw konieczne jest zachowanie płytkich fragmentów zbiorników (30-50 cm głębokości), najlepiej w bezpośrednim sąsiedztwie szuwarów (http://odonata.pl/ochrona_paedisca.php). Chociaż dla *A. viridis* rozwój nie został potwierdzony, to z informacji zamieszczonych wcześniej wydaje się prawdopodobne, że jednak przynajmniej niewielka populacja tego gatunku rozwija się w Jeziorze Wilanowskim lub w jego sąsiedztwie. Z tego względu zaleca się zwrócenie szczególnej uwagi w kolejnych latach na występowanie tego gatunku, zarówno na terenie Muzeum, jak i prowadzić poszukiwania na pobliskich zbiornikach.

Analizując udział poszczególnych elementów fauny, elementy południowe okazały się dominować na wszystkich z badanych stanowisk. Dominację tej grupy gatunków obserwuje się dla całego terenu Polski, niemniej jednak stosunek ten jest bardziej wyrównany niż dla terenu badań. Przyczyną może być brak wielu gatunków stenotopowych, zwłaszcza tych preferujących zbiorniki torfowiskowe czy już w mniejszej mierze wody płynące. To właśnie w tych grupach gatunków należałoby szukać północnych elementów fauny. Ponadto porównując uzyskane wyniki z tymi zgromadzonymi przez Dobrzańską i in. (2011) widoczna jest dużo większy udział gatunków zaliczanych do elementów południowych.

Podsumowując, z całą pewnością najlepiej zachowanym środowiskiem do występowania i rozwoju ważek, na całym badanym obszarze jest Jezioro Wilanowskie. Jest to spowodowane występowaniem w wodzie mikrosiedlisk korzystnych dla larw oraz fragmentów brzegu charakteryzujących się zróżnicowaną strukturą roślinności nadbrzeżnej. Pośrednio taki stan jest też wynikiem wielkości samego zbiornika. Należy jednak zauważyć, iż obserwowano również niewielkie różnice jakościowe oraz ilościowe pomiędzy poszczególnymi odcinkami. Północna część zbiornika charakteryzuje się największą liczebnością gatunkową, spowodowane jest to najlepszym stanem zachowania siedlisk. Jest to fragment najmniej zdegradowany przez działalność ludzką. Ponadto

występuje tam pas szuwaru wysokiego, który w połączeniu z makrofitami zanurzonymi oraz tymi o liściach pływających stanowi dobre miejsce do rozwoju wielu gatunków ważek. Drugim i trzecim w kolejności pod względem liczby gatunków były odcinki, kolejno 6 i 3. Niemniej jednak obserwuje się tam dużą presję ze strony człowieka. Na odcinku 6 duży wpływ na zbiornik mają wędkarze, a ponadto w przypadku obu odcinków usuwana jest roślinność zanurzona oraz szuwarowa. Ten ostatni czynnik jest szczególnie nasilony na odcinku 3. Pomimo działania czynników negatywnie wpływających na odonatofaunę odcinki te nadal cechują się niewiele mniejszą liczbą gatunków od odcinka 1. Wydaje się, że istotny wpływ mają tutaj długość odcinków (a tym samym duża liczba mikrosiedlisk) oraz w przypadku odcinka 6 niewielki przepływ wody. Nieco mniej gatunków obserwowano na pozostałych dwóch odcinkach (2 i 8). Oba odcinki podobnie jak nr 1 są bogate w liczne makrofity w toni wodnej, ponadto nadal można tam spotkać fragmenty niewycinanego szuwaru wysokiego. Jest to szczególnie istotne ponieważ dużym problemem dla środowisk wód stojących jest usuwanie makrofitów z toni wodnej oraz wycinanie roślinności szuwarowej i nadbrzeżnej. Pierwszy z zabiegów ma głównie negatywny wpływ na larwy, które tracą w ten sposób odpowiednie siedliska do rozwoju, polowania oraz gdzie znajdują schronienie przed drapieżnikami (głównie rybami). Ponadto usuwając roślinność ze zbiornika usuwane są również obecne na nich organizmy, w tym liczne larwy ważek. Dodatkowo, roślinność wodna jest dla wielu gatunków ważek substratem do składania jaj, dlatego też powyższy zabieg w sposób znaczący może przyczyniać się do redukcji wielkości populacji ważek lub nawet zaniku bardziej wrażliwych gatunków. Roślinność szuwarowa oraz nadbrzeżna jest miejscem przeobrażania się ważek, stąd usuwanie jej oraz niedopuszczanie do jej rozwoju, może mieć znaczący wpływ na wiele gatunków ważek, zwłaszcza jeżeli czynności te prowadzone są na dużą skalę i w sposób regularny. Dlatego też, zaleca się niewykaszenie roślin w miejscach przeobrażeń ważek lub przynajmniej ograniczenie tej czynności.

Najmniej korzystne dla rozwoju ważek warunki są obecne w Potoku Służewieckim. Wpływa na to zły ogólny stan całej rzeki – jest ona uregulowana, na wielu odcinakach dno jest wybetonowane, brzegi są wyłożone drewnianymi palikami, roślinność nadbrzeżna jest wycinana oraz dostarczane są tam liczne zanieczyszczenia z obszarów miejskich przez które przepływa. Kontrolowany odcinek jest fragmentem ujściowym, stąd nawet poprawa warunków siedliskowych tego odcinka mogłaby nie skutkować polepszeniem kondycji odonatofauny. Również kontrolowany fragment rzeki Wilanówki stanowi jedynie niewielki odcinek rzeki, stąd jakakolwiek ingerencja w tym miejscu nie będzie miała większego wpływu na odonatofaunę.

Podobnie, fauna ważek stawu południowego odzwierciedla stopień jego przekształceń. Obserwowana jest niska liczba gatunków oraz liczebność ważek. W celu poprawienia warunków do bytowania tej grupy owadów niezbędne jest zapewnienie właściwego stanu siedlisk. Z całą pewnością warto zaprzestać (lub przynajmniej ograniczyć do wybranych fragmentów brzegu) wykaszania roślinności nadbrzeżnej, na której dochodzi do przeobrażenia się larw do form dorosłych oraz jest miejscem przebywania dorosłych osobników wykazujących zachowania rozrodcze. Ponadto należy

zapewnić duże zróżnicowanie mikrosiedlisk w samym zbiorniku, poprzez obecność roślin naczyniowych o liściach zanurzonych oraz pływających.

Z punktu widzenia zachowania bogactwa fauny ważek najrozsądniejszym rozwiązaniem jest skupienie się na wodach stojących badanego obszaru, ze szczególnym uwzględnieniem Jeziora Wilanowskiego oraz Kanału Sobieskiego jako wyraźnie wyodrębnionego fragmentu tego zbiornika. Zaleca się zachowanie odpowiedniej struktury roślinności zarówno zanurzonej, szuwarowej jak i nabrzeżnej. Biorąc pod uwagę fakt, że brak jest możliwości całkowitego odrzucenia ingerencji ze strony człowieka na zbiorniki wodne, zaleca się częściowe ograniczenie działań polegających na wycinaniu roślinności szuwarowej oraz usuwaniu roślinności zanurzonej.

Literatura

- Buczyński P., Lewandowski K. 2011. Dragonfly (Odonata) fauna of Olsztyn (Poland). [w:] P. Indykiewicz, L. Jerzak, J. Böhner, B. Kavanagh (red.). Urban fauna. Studies of animal biology, ecology and conservation in European cities. UTP Bydgoszcz, Bydgoszcz: 107-117
- Bernard R., Buczyński P., Tończyk G. 2002. Present state, threats and conservation of dragonflies (Odonata) in Poland. *Nature Conservation*. 59 (2): 53-71.
- Bernard R., Buczyński P., Tończyk G., Wendzonka J. 2009. Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce) – A distribution atlas of dragonflies (Odonata) in Poland. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, 256 s.
- Dobrzańska J., Filipowicz S., Sikora A., Pełnia-Iwanicka E., 2011: Wążki (Odonata) wybranych starorzeczy Wisły w Warszawie. *Odonatrix* 7(12): 33-40.
- Dijkstra, K.-D. B., & Lewington, R. 2006. Field guide to the dragonflies of Britain and Europe: Including western Turkey and north-western Africa. Dorset, UK: British Wildlife Publishing.
- McKinney, M. L. 2011. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals, *Urban Ecosystems*. 11:161–176

Tabela 2. Taksony ważek stwierdzone jako larwy na poszczególnych transektach w latach 2014-2015

nazwa naukowa	Jezioro Wilanowskie					staw południowy	Potok Służewiecki	Kanał Sobieskiego i Wilanówka
	1	2	3	6	8	4	5	7
<i>Calopteryx splendens</i>				+			+	
<i>Sympecma sp.</i>		+						
<i>Lestes sponsa</i>	+				+			
<i>Platycnemis pennipes</i>	+		+	+	+	+		+
<i>Ischnura elegans</i>	+	+	+	+	+			+
<i>Enallagma cyathigerum</i>	+		+		+			
<i>Coenagrion pulchellum</i>		+	+					
<i>Coenagrion gr. hastulatum</i>	+	+			+			
<i>Erythromma najas</i>	+	+	+	+	+	+		+
<i>E. viridulum</i>	+							
<i>Brachytron pratense</i>	+							
<i>Aeshna grandis</i>	+			+				
<i>A. isoceles</i>	+	+			+			
<i>Anax imperator</i>				+	+			
<i>Cordulia aenea</i>	+							
<i>Somatochlora flavomaculata</i>								+

Tabela 3. Taksony ważek stwierdzone jako wylinki na poszczególnych transektach. W tabeli podano maksymalną liczebność wylinek poszczególnych taksonów, stwierdzoną w trakcie prowadzenia kontroli w latach 2014-2015

nazwa naukowa	Jezioro Wilanowskie					staw południowy	Potok Służewiecki	Kanał Sobieskiego i Wilanówka
	1	2	3	6	8	4	5	7
<i>Calopteryx splendens</i>							1.0	
<i>Sympecma sp.</i>	3.0				6.0			
<i>Lestes viridis</i>		0.7						
<i>Platycnemis pennipes</i>			3.0	27.5	1.0	16.0		
<i>Ischnura elegans</i>			0.1	2.0				
<i>Coenagrion puella</i>	3.0		22.0	2.0	4.0			
<i>C. pulchellum</i>	4.0		16.0	3.0		1.0		
<i>Erythromma najas</i>	4.0	8.0	16.0	1.5	33.0	3.0		
<i>E. viridulum</i>	1.0		0.1					
<i>Brachytron pratense</i>			2.0					
<i>Aeshna cyanea</i>	0.5			0.5				
<i>A. isoceles</i>		3.0			1.0			
<i>A. mixta</i>	1.0		0.2					
<i>Anax impeator</i>			1.0					
<i>Cordulia aenea</i>		1.0	1.0	0.7		1.0		
<i>Somatochlora metallica</i>		1.0	0.4		2.0			
<i>Epitheca bimaculata</i>		1.0						
<i>Libellula quadrimaculata</i>	3.0		1.5					
<i>Orthetrum albistylum</i>				0.7				
<i>O. cancellatum</i>				6.0		2.0		
<i>Sympetrum sanguineum</i>		2.7	0.6	2.0	6.0	1.0		
<i>S. vulgatum</i>	7.0	3.5	1.0	0.7	18.0			

Tabela 4. Lista wszystkich gatunków ważek dotychczas stwierdzonych na całym badanym obszarze. W tabeli podano również źródło danych

Lp.	nazwa naukowa	Dobrzańska i in., 2011	Dobrzańska, informacje ustne	www.wazki.pl	VII.2014 - X.2015
1	<i>Calopteryx virgo</i>				+
2	<i>C. splendens</i>	+		+	+
3	<i>Sympetma fusca</i>				+
4	<i>S. paedisca</i>				+
5	<i>Lestes sponsa</i>	+		+	+
6	<i>L. viridis</i>		+		+
7	<i>Platycnemis pennipes</i>	+		+	+
8	<i>Ischnura elegans</i>	+		+	+
9	<i>Enallagma cyathigerum</i>	+		+	+
10	<i>Coenagrion puella</i>	+		+	+
11	<i>C. pulchellum</i>	+		+	+
12	<i>Erythromma najas</i>	+		+	+
13	<i>E. viridulum</i>	+		+	+
14	<i>Gomphus vulgatissimus</i>				+
15	<i>Brachytron pratense</i>		+		+
16	<i>Aeshna cyanea</i>				+
17	<i>A. grandis</i>	+		+	+
18	<i>A. isoceles</i>		+		+
19	<i>A. mixta</i>	+		+	+
20	<i>A. viridis</i>		+		+
21	<i>Anax imperator</i>		+		+
22	<i>A. parthenope</i>				+
23	<i>Cordulia aenea</i>	+		+	+
24	<i>Somatochlora metallica</i>		+		+
25	<i>S. flavomaculata</i>				+
26	<i>Epiheca bimaculata</i>				+
27	<i>Libellula depressa</i>			+	
28	<i>L. fulva</i>				+
29	<i>L. quadrimaculata</i>	+		+	+
30	<i>Orthetrum albistylum</i>				+
31	<i>O. cancellatum</i>	+		+	+
32	<i>Sympetrum danae</i>		+	+	
33	<i>S. depressiusculum</i>				+
34	<i>S. flaveolum</i>	+		+	
35	<i>S. sanguineum</i>	+		+	+
36	<i>S. vulgatum</i>	+		+	+
37	<i>Leucorrhinia rubicunda</i>		+	+	

Tabela 5. Liczba gatunków należących do poszczególnych elementów fauny stwierdzonych na poszczególnych transektach w latach 2014-2015

element fauny	Jezioro Wilanowskie					Staw południowy	Potok Służewiecki	Kanał Sobieskiego i Wilanówka
	1	2	3	6	8	4	5	7
Atlantycko-śródziemnomorski	0	1	0	1	1	0	1	1
Mongolski	0	0	0	0	1	0	0	0
ogólnośródziemnomorski	8	6	7	8	6	5	3	5
Policentryczny: ogólnośródziemnomorski i syberyjski	1	1	1	1	1	1	1	1
Policentryczny: pontyjsko-kaspijski i adriatycko-śródziemnomorski	1	1	1	1	1	1	1	1
Policentryczny: pontyjsko-kaspijski i pontyjsko-śródziemnomorski	1	1	1	1	1	1	1	2
Pontyjsko-kaspijski	3	1	2	2	1	1	1	1
Pontyjsko-śródziemnomorski	3	1	3	2	1	1	3	2
Syberyjski	3	2	2	2	3	0	0	0
Zachodniosyberyjski	5	5	5	5	4	4	2	5

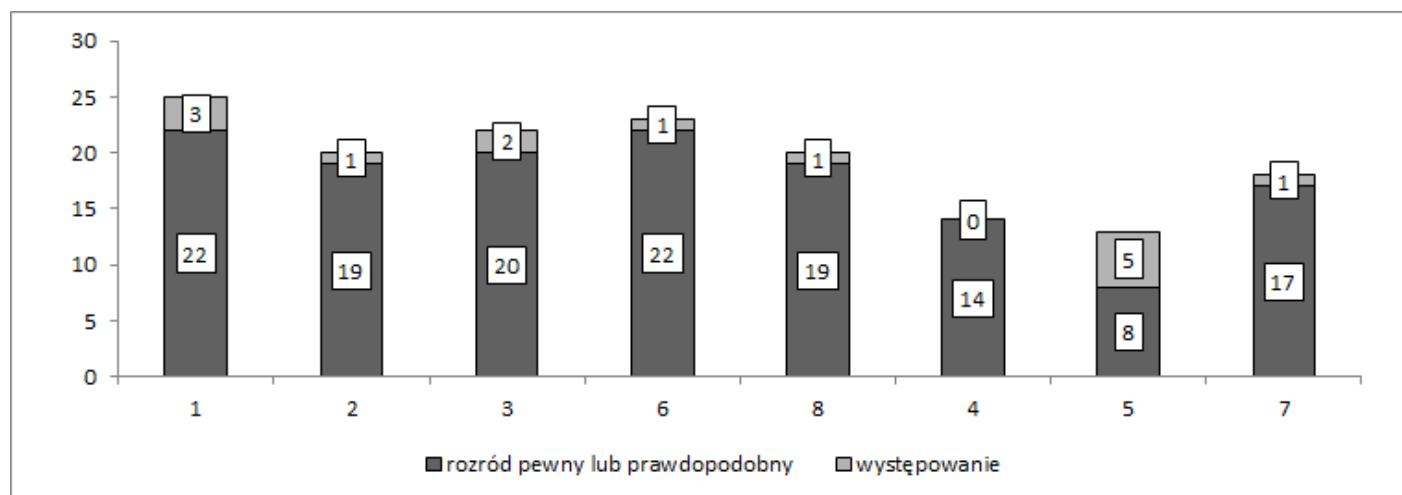
Tabela 6. Liczba gatunków należących do poszczególnych elementów fauny stwierdzonych na poszczególnych stanowiskach w latach 2014-2015

elemet fauny	Jezioro Wilanowskie	Staw południowy	Potok Służewiecki	Kanał Sobieskiego i Wilanówka
Atlantycko-śródziemnomorski	1	0	1	1
Mongolski	1	0	0	0
ogólnośródziemnomorski	8	5	3	5
Policentryczny: ogólnośródziemnomorski i syberyjski	1	1	1	1
Policentryczny: pontyjsko-kaspijski i adriatycko-śródziemnomorski	1	1	1	1
Policentryczny: pontyjsko-kaspijski i pontyjsko-śródziemnomorski	1	1	1	2
Pontyjsko-kaspijski	4	1	1	1
Pontyjsko-śródziemnomorski	3	1	3	2
Syberyjski	4	0	0	0
Zachodniosyberyjski	6	4	2	5

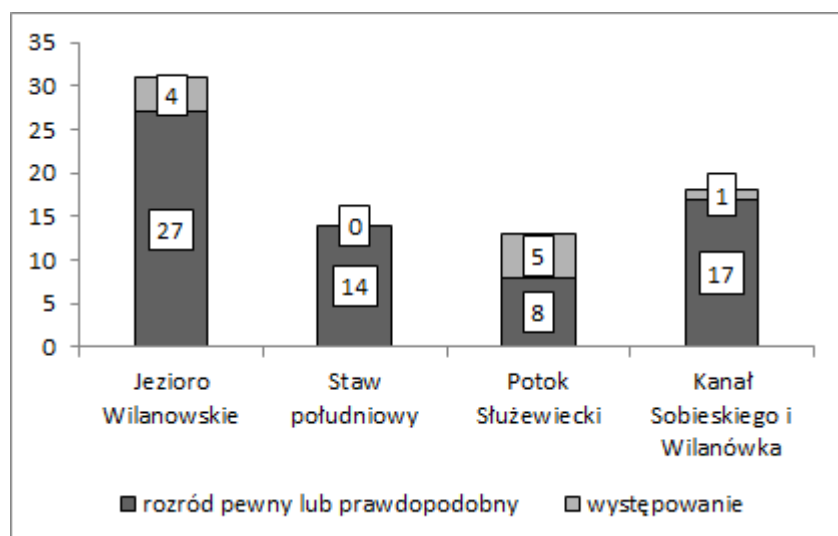
Rysunek 1. Mapa obszaru badań wraz z zaznaczoną lokalizacją poszczególnych odcinków na stanowiskach badawczych: Jezioro Wilanowskie (odcinki 1, 2, 3, 6 oraz 8), Staw południowy (odcinek 4), Potok Służewiecki (odcinek 5), Kanał Sobieskiego oraz fragment rzeki Wilanówki (7)



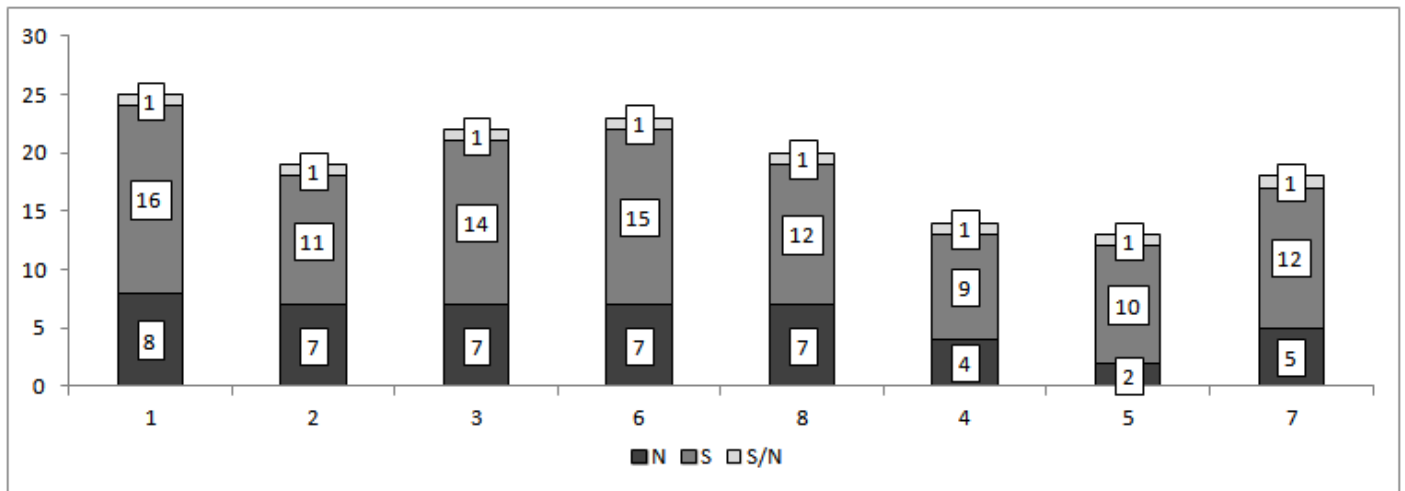
Rysunek 2. Liczba gatunków stwierdzonych na poszczególnych odcinkach badanego obszaru w latach 2014-2015, uwzględniono podział gatunków ze względu na stopień ich autochtoniczności



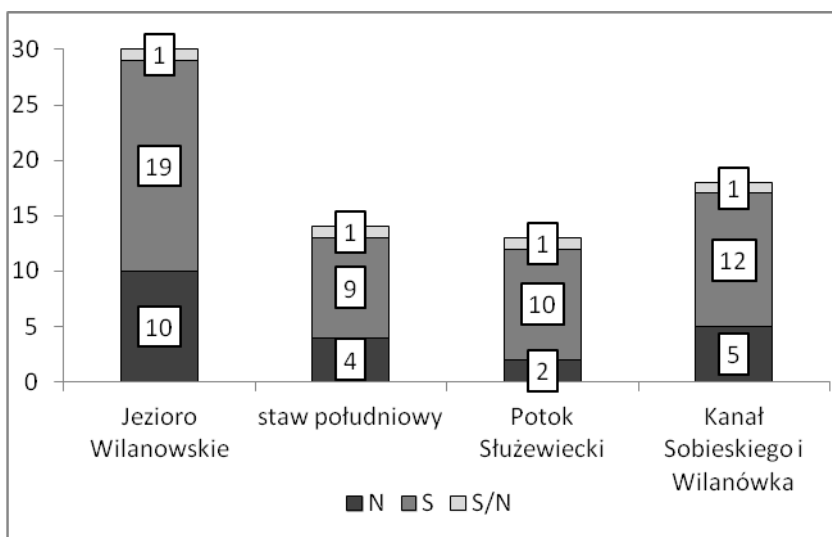
Rysunek 3. Liczba gatunków stwierdzonych na poszczególnych stanowiskach badanego obszaru w latach 2014-2015, uwzględniono podział gatunków ze względu na stopień ich autochtoniczności



Rysunek 4. Udział elementów fauny stwierdzonych na poszczególnych odcinkach. Gatunki połączone w trzy kategorie: elementy południowe – S (atlantycko-śródziemnomorski, ogólnośródziemnomorski, pontyjsko-kaspijski, adriatycko-śródziemnomorski, pontyjsko-śródziemnomorski), element policentryczny – S/N (Policentryczny: ogólnośródziemnomorski i syberyjski), element północny – N (syberyjski, zachodniosyberyjski). Dla wszystkich stanowisk podano liczbę gatunków ważek należących do poszczególnych elementów fauny



Rysunek 5. Udział elementów fauny stwierdzonych na poszczególnych stanowiskach. Gatunki połączone w trzy kategorie: elementy południowe – S (atlantycko-śródziemnomorski, ogólnośródziemnomorski, pontyjsko-kaspijski, adriatycko-śródziemnomorski, pontyjsko-śródziemnomorski), element policentryczny – S/N (Policentryczny: ogólnośródziemnomorski i syberyjski), element północny – N (syberyjski, zachodniosyberyjski). Dla wszystkich stanowisk podano liczbę gatunków ważek należących do poszczególnych elementów fauny



Rysunek 6. Podobieństwo faunistyczne badanych odcinków w latach 2014-2015, NMDS (non-metric multidimensional scaling), podobieństwo Bray'a-Curtisa

