



Główny Inspektorat
Ochrony Środowiska

MONITORING SIEDLISK PRZYRODNICZYCH Z UWZGLĘDNIENIEM SPECJALNYCH OBSZARÓW OCHRONY SIEDLISK NATURA 2000

Sprawozdanie z monitoringu siedliska 3240 - Zarośla wierzby siwej na kamieńcach i żwirowiskach górniskich potoków (*Salici- Myricarietum* część - z przewagą wierzby) w roku 2021



Zarośla wierzbowe na kamieńcach rzeki Wisłoki, stanowisko Nieznajowa (fot. J. Sochacki)



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

SPIS TREŚCI

1. Informacje ogólne	2
Rozmieszczenie siedliska w regionach biogeograficznych	2
Liczba stanowisk w cyklach monitoringu	3
Terminy badań monitoringowych	3
2. Ocena stanu wskaźników parametru struktura i funkcje.....	4
Region alpejski.....	4
Region kontynentalny	7
3. Ocena parametrów oraz stanu ochrony siedliska	8
Region alpejski.....	10
Region kontynentalny	13
4. Analiza oddziaływań i zagrożeń istotnych dla siedliska	14
Region alpejski.....	14
Region kontynentalny	15
5. Informacja o gatunkach obcych	17
6. Wnioski dotyczące działań ochronnych.....	18
7. Informacje dodatkowe	18
8. Koordynatorzy, eksperci i współpracownicy.....	19
9. Wykaz literatury, dokumentów źródłowych.....	19

1. INFORMACJE OGÓLNE

Rozmieszczenie siedliska w regionach biogeograficznych

W skład siedliska 3240 wchodzi zakrzewienia złożone głównie z różnych gatunków wierzb m.in. wierzby siwej, wierzby kruchej, wierzby purpurowej i trójpręcikowej, z udziałem olchy i brzozy, a także wrześni pobrzeżnej, porastające żwirowiska górskich potoków, które charakteryzują się wysokimi stanami wód w okresie letnim. Siedlisko 3240 położone jest w Polsce na terenie dwóch regionów biogeograficznych: alpejskiego i kontynentalnego. Spotykane jest nad większymi rzekami i potokami górskimi na terenie Karpat, od Beskidu Żywieckiego na zachodzie, po Jasiołkę na wschodzie (rys. 1).



Rys. 1. Lokalizacja stanowisk monitoringowych (stan na rok 2021) i rozmieszczenie siedliska 3240 wg sprawozdania do Komisji Europejskiej z 2019 r.

Rozmieszczone jest strefowo, pomiędzy odkrytymi kamieńcami a lasami łągowymi wzdłuż rzek górskich, na nieuregulowanych odcinkach. Czynnikiem ograniczającym występowanie siedliska są prace regulacyjne koryta rzeki.

Spośród 18 badanych w 2021 roku stanowisk, większość znajduje się na terenie specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 (9 obszarów). Po dwa stanowiska znajdują się w obszarach: PLH120024 Dolina Białki, PLH180001 Ostoja Magurska, PLH180052 Wisłoka z dopływami. Sześć stanowisk znajduje się poza obszarami Natura 2000.

Liczba stanowisk w cyklach monitoringu

W roku 2021 monitorowanych było 18 stanowisk reprezentujących siedlisko 3240. Spośród nich, 14 stanowisk badanych było w dwóch poprzednich cyklach badań (rok 2010 i 2016), 2 stanowiska monitorowane były poprzednio jedynie w 2010 roku, natomiast 2 stanowiska wyznaczono od 2021 r. (stanowiska nowe) i dla nich dostępne są wyniki tylko z roku 2021 (tab. 1).

Tab. 1. Liczba stanowisk w cyklach monitoringu

Cykl monitoringu	Rok	Region	Liczba stanowisk monitorowanych	Liczba stanowisk nowych	Liczba stanowisk niemonitorowanych*
2009-2011	2010	ALP	18	18	
2015-2018	2016	ALP	16		2
2020-2021	2021	ALP	16		2
2009-2011	2010	CON	1	1	
2015-2018	2016	CON	1		
2020-2021	2021	CON	2	2	1

* stanowiska monitorowane przez inne instytucje, stanowiska niemonitorowane ze względu na poprawę reprezentatywności i korektę rozmieszczenia stanowisk w sieci PMŚ oraz stanowiska niemonitorowane w przypadku zaniku siedliska na stanowisku.

Po przeprowadzonych w 2021 roku badaniach trzy stanowiska monitoringowe zostały wskazane do usunięcia z sieci monitoringu z uwagi na brak siedliska na stanowisku. W dwóch przypadkach zarośla wierzbowe przekształciły się w łąg. Na trzecim stanowisku w wyniku licznych wezbrań wody siedlisko zatraciło charakter zarośli wierzbowych i obecnie bardziej nawiązuje do zbiorowisk pionierskich na kamieńcach.

Terminy badań monitoringowych

Zgodnie z metodyką monitoringu siedliska 3240 (Perzanowska, 2012), badania należy przeprowadzić w okresie od czerwca do sierpnia tj. w terminie gdy roślinność jest już rozwinięta i możliwa do identyfikacji. W 2021 r. badania monitoringowe siedliska 3240 wykonano na dwóch stanowiskach w czerwcu, jednak na większości stanowisk obserwacje prowadzono w lipcu i sierpniu (od 20.06 do 21.08.2021), zatem zgodnie z metodyką.

Dla wszystkich powtórnie monitorowanych stanowisk badania zostały przeprowadzone wcześniej niż w ubiegłych cyklach. W 2016 r. badania przeprowadzono głównie we wrześniu. Również dwa stanowiska, których poprzednia ocena wykonana była w 2010

roku monitorowane były we wrześniu. Warunki pogodowe w 2016 r. były sprzyjające, dzięki czemu możliwa była identyfikacja gatunków roślin zielnych i poprawne wykonanie badań monitoringowych w późniejszym niż metodyka wskazuje terminie. Mimo odstępstwa od zalecanych terminów badań w poprzednich cyklach monitoringu nie było podstaw do uznania wyników monitoringu za niereprezentatywne.

2. OCENA STANU WSKAŹNIKÓW PARAMETRU STRUKTURA I FUNKCJE

Zgodnie z metodyką monitoringu siedliska (Perzanowska 2012), w roku 2021 parametr Specyficzna struktura i funkcje oceniono przy wykorzystaniu 10 wskaźników, z których 4 mają status wskaźników kardynalnych (tab. 2 i tab. 3). Wskaźniki kardynalne są najistotniejsze dla utrzymania struktury i funkcji siedliska. Obniżenie oceny któregoś ze wskaźników kardynalnych najczęściej skutkuje obniżeniem oceny całego parametru.

Region alpejski

Z 16 stanowisk alpejskiego regionu biogeograficznego, 14 badanych zarówno w 2010, jak i 2016 r. zostało ponownie przebadanych w 2021 roku, natomiast 2 pozostałe stanowiska były badane w 2010 i 2021 r. Porównanie w zakresie zmian stanu odnosi się do poprzedniego dla danego stanowiska cyklu badań (tab. 2).

Tab. 2. Zestawienie ocen wskaźników parametru struktura i funkcje dla siedliska 3240 w 2021 roku (w tabeli podkreślono nazwy wskaźników kardynalnych). Znaczenie ocen: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły, XX – stan niezany

Wskaźnik	Liczba stanowisk z oceną			
	FV	U1	U2	XX
<u>Gatunki krzewów</u>	9	6	1	
<u>Obce gatunki inwazyjne</u>	3	5	8	
<u>Obecność kompleksu siedlisk nadrzecznych 3220, 3230, 3240, 91E0</u>	12	3	1	
Odnowienie wierzby	7	6	3	
Rodzime gatunki ekspansywne roślin zielnych	9	6	1	
Stan zdrowotny krzewów wierzbowych	11	4	1	
Struktura przestrzenna zarośli	11	2	3	
<u>Udział gatunków drzewiastych (powyżej 2,5 m – 3 m wys.)</u>	12	3	1	
Wysokość krzewów (średnia)	13	2	1	
Zwarcie krzewów w płacie	13	2	1	

Wskaźnik: *Gatunki krzewów*

Ponad połowę (56%) stanowisk badanych w 2021 r. oceniono na FV, a 38% na U1, tylko na jednym stanowisku wskaźnik oceniono na U2. Na stanowiskach, których stan wskaźnika oceniony został jako niezadowolający lub zły, odnotowano brak wrześni pobrzeżnej *Myricaria germanica* oraz brak lub mały udział wierzby siwej *Salix eleagnos*. W stosunku do poprzedniego cyklu badań, liczba stanowisk ocenionych na FV zmalała o 3 i o tyle samo wzrosła liczba stanowisk ocenionych na U1.

Wskaźnik: *Obce gatunki inwazyjne*

Połowa stanowisk została oceniona pod względem tego wskaźnika na U2, 5 stanowisk oceniono na U1, a tylko 3 stanowiska na FV. Na stanowiskach ocenionych na U1 lub U2 odnotowano występowanie m.in. niecierpka gruczołowatego *Impatiens glandulifera*, niecierpka drobnokwiatowego *Impatiens. parviflora*, przymiotna kanadyjskiego *Conyza canadensis*, nawłoci późnej *Solidago gigantea* oraz barszczu Sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi*. Dwa stanowiska siedliska, na których nie odnotowano występowania gatunków obcych znajdują się nad Wisłoką (Ostoja Magurska). Trzecie stanowisko ocenione na FV położone jest poza obszarem Natura 2000 nad Siwą wodą. W stosunku do poprzedniego cyklu badań liczba stanowisk ocenionych na FV zmalała o 2 i o tyle samo zwiększyła się liczba stanowisk ocenionych na U2.

Wskaźnik: *Obecność kompleksu siedlisk nadrzecznych 3220, 3230, 3240, 91E0*

Wskaźnik ten na większości stanowisk (75%) oceniono jako właściwy FV, na 3 stanowiskach jako niezadowolający U1, a na 1 stanowisku jako zły U2. Liczba stanowisk ocenionych na FV wzrosła o 3, o 2 natomiast zmalała liczba stanowisk, które uzyskały ocenę złą (U2). Na stanowiskach ocenionych jako niewłaściwe nie odnotowano obecności kompleksu siedlisk nadrzecznych (ocena U2) lub odnotowano występowanie 2-3 typów siedlisk o niskiej reprezentatywności (ocena U1). Obecność na odcinku rzeki kompleksu siedlisk świadczy o zachowanym ciągu sukcesyjnym i możliwości odnawiania się siedliska po ewentualnym wezbraniu wód.

Wskaźnik: *Odnowienie wierzby*

Stan odnowienia wierzby był oceniony na FV na 44% stanowisk. Na 38% stanowisk stan oceniono na U1, a trzy stanowiska oceniono na U2. Wskaźnik wyraża możliwości rozwojowe siedliska, świadczy o zdolności do jego odnowienia. Na stanowiskach ocenionych jako niewłaściwe nie odnotowano obecności siewek i młodocianych osobników wierzby (ocena U2) lub odnowienie występowało ale nielicznie (ocena U1). W stosunku do poprzedniego cyklu badań liczba stanowisk ocenionych na FV zmalała o 2, natomiast ocenionych na U2 zwiększyło się o 2.

Wskaźnik: *Rodzime gatunki ekspansywne roślin zielonych*

Na ponad połowie stanowisk (56%) wskaźnik oceniono na FV, nie zaobserwowano tam gatunków ekspansywnych, lub były obecne lecz w niewielkich zagęszczeniach. Na 6 stanowiskach ocenionych na U1 odnotowano rozproszone występowanie gatunków ekspansywnych. Najczęściej odnotowywano obecność trzcinnika pospolitego *Calamagrostis epigejos*, kostrzewy leśnej *Festuca altissima* i mozgi trzcinowatej *Phalaris arundinacea*. Jedno stanowisko oceniono na U2 ze względu na masowe występowanie jeżyny *Rubus cespitosus* oraz pokrzywy *Urtica dioica*. W stosunku do poprzedniego cyklu badań liczba stanowisk ocenionych na FV zwiększyła się o 1 i również o 1 zmalała liczba stanowisk ocenionych na U2.

Wskaźnik: Stan zdrowotny krzewów wierzbowych

Na prawie 70% stanowisk wskaźnik ten oceniony został, jako zadowalający (FV). 25% stanowisk otrzymało ocenę niezadowalającą (U1), czego powodem było obsychanie wierzby na wierzchołkach oraz wypadanie pojedynczych osobników spowodowane wezbraniem wody. Jedno stanowisko oceniono na U2 ze względu na znaczne uszkodzenia mechaniczne krzewów oraz obsychanie wierzchołków wierzb. W stosunku do poprzedniego cyklu badań o 4 zmniejszyła się liczba stanowisk ocenionych na FV.

Wskaźnik: Struktura przestrzenna zarośli

Wskaźnik mówi o etapie rozwoju zarośli wierzbowych i określa ich strukturę oraz dominujący sposób rozmieszczenia. Wskaźnik na ok. 70% stanowisk oceniono jako właściwy FV, gdzie struktura przestrzenna roślin charakteryzowała się zwartymi rozległymi płatami. Na dwóch stanowiskach wskaźnik oceniono jako niezadowalający U1, gdzie kępy zarośli były niewielkie lub osobniki wierzb występowały w rozproszeniu. Na trzech stanowiskach wskaźnik oceniono na U2. Na tych stanowiskach nie odnotowano występowania siedliska lub odnotowano jedynie pojedyncze występowanie krzewów wierzb. W stosunku do poprzedniego cyklu badań o 2 zwiększyła się ilość stanowisk ocenionych na U2.

Wskaźnik: Udział gatunków drzewiastych (powyżej 2,5-3 m wys.)

Na 75% stanowisk wskaźnik ten oceniono jako właściwy (FV), na niecałych 20% jako niezadowalający (U1), tylko jedno stanowisko oceniono jako złe (U2). Wskaźnik pośrednio określa warunki świetlne na transekcie, gdyż odnosi się do okazów wyższych od krzewów wierzbowych, a więc takich które w krótkim czasie będą mogły ocenić zarośla i eliminować gatunki światłolubne. Na stanowiskach ocenionych jako niewłaściwe odnotowano pojedyncze rozrośnięte drzewa (ocena U1) lub ich liczne występowanie (ocena U2). W stosunku do poprzedniego cyklu badań o 5 zwiększyła się liczba stanowisk ocenionych na FV.

Wskaźnik: Wysokość krzewów (średnia)

Wskaźnik ten na większości stanowisk (ponad 80%) oceniono jako właściwy, czyli FV. Udział stanowisk z oceną FV był zbliżony do poprzedniego cyklu badań. Wskaźnik pośrednio wskazuje na wiek krzewów wierzbowych i strukturę zbiorowiska oraz określa perspektywy co do tempa jego przekształcenia w zbiorowisko leśne. Trzy stanowiska, na których stan wskaźnika określono jako niewłaściwy (U1 i U2) wskazano do usunięcia z sieci monitoringu z uwagi na zatracenie charakteru zarośli wierzbowych i ich przekształcenie w łęg lub zbiorowiska pionierskie.

Wskaźnik: Zwarcie krzewów w płacie

Wskazuje na etap rozwoju i strukturę zbiorowiska. Na ponad 80% stanowisk wskaźnik oceniono jako właściwy (FV). Na dwóch stanowiskach średnie zwarcie krzewów wynosiło 25-30%, co zgodnie z metodyką wymagało wystawienia oceny U1. Stanowisko,

na którym wskaźnik został oceniony na U2 zostało wskazane do usunięcia z sieci monitoringu.

Region kontynentalny

W biogeograficznym regionie kontynentalnym monitoringiem objęto 2 stanowiska. Oba stanowiska włączono do sieci monitoringu od 2021 r., w związku z tym nie jest możliwa ocena zmian stanu poszczególnych wskaźników w czasie.

Tab. 3. Zestawienie ocen wskaźników parametru struktura i funkcje dla siedliska 3240 w 2021 roku (w tabeli podkreślono nazwy wskaźników kardynalnych). Znaczenie ocen: FV – stan właściwy, U1 – stan niezadowolający, U2 – stan zły, XX – stan nieznan

Wskaźnik	Liczba stanowisk z oceną			
	FV	U1	U2	XX
<u>Gatunki krzewów</u>	1	1		
<u>Obce gatunki inwazyjne</u>		1	1	
<u>Obecność kompleksu siedlisk nadrzecznych 3220, 3230, 3240, 91E0</u>	1	1		
Odnowienie wierzby		1	1	
Rodzime gatunki ekspansywne roślin zielnych		1	1	
Stan zdrowotny krzewów wierzbowych	2			
Struktura przestrzenna zarośli	2			
<u>Udział gatunków drzewiastych (powyżej 2,5 - 3 m wys.)</u>		2		
Wysokość krzewów (średnia)	1		1	
Zwarcie krzewów w płacie	2			

Wskaźnik: Gatunki krzewów

Wskaźnik ten na jednym z dwóch badanych stanowisk oceniono na FV (skład florystyczny właściwy dla siedliska), natomiast na drugim stanowisku otrzymał ocenę niezadowolającą (U1) z uwagi na niski udział wierzby siwej *Salix eleagnos*.

Wskaźnik: Obce gatunki inwazyjne

Na jednym z dwóch monitorowanych stanowisk wskaźnik uzyskał ocenę niezadowolającą (U1) z uwagi na obecność 5 gatunków inwazyjnych tworzących niewielkie kępy. Natomiast na drugim stanowisku wskaźnik otrzymał ocenę złą (U2) z uwagi na obecność 8 gatunków inwazyjnych ze zwarcie sięgającym 30%. Na transekcie odnotowano obecność m.in.: nawłoci późnej *Solidago gigantea*, rdestowca japońskiego *Reynoutria japonica* i niecierpka drobnokwiatowego *Impatiens parviflora*.

Wskaźnik: Obecność kompleksu siedlisk nadrzecznych 3220, 3230, 3240, 91E0

Wskaźnik został oceniony na FV na jednym z badanych stanowisk, natomiast na drugim na U1. Na obu stanowiskach odnotowano występowanie trzech typów siedlisk nadrzecznych, jednakże na jednym stanowisku obniżono ocenę z uwagi na duży udział gatunków inwazyjnych (robinii akacyjowej i nawłoci późnej) w siedlisku o kodzie 91E0.

Wskaźnik: Odnowienie wierzby

Stan odnowienia wierzby został oceniony na U1 na jednym z badanych stanowisk, gdzie odnowienie było obecne, ale nieliczne. Z kolei na drugim stanowisku wskaźnik uzyskał ocenę U2 z powodu braku młodych osobników czego powodem było znaczne zacienienie płatu.

Wskaźnik: Rodzime gatunki ekspansywne roślin zielonych

Na jednym stanowisku stwierdzono dominację gatunków ekspansywnych, w tym: mozgi trzcinowatej *Phalaris arundinacea* (20% na transekcje), jeżyny popielicy *Rubus caesius* (10%) pokrzywy zwyczajnej *Urtica dioica* (5%) i przytulii czepnej *Galium aparine*, dlatego też wskaźnik został oceniony na U2. Z kolei na drugim stanowisku wskaźnik uzyskał ocenę U1 z powodu występowania jedynie mozgi trzcinowatej (15%).

Wskaźnik: Stan zdrowotny krzewów wierzbowych

Wskaźnik ten został oceniony jako zadowolający (FV) na obu monitorowanych stanowiskach. Na krzewach nie zaobserwowano oznak chorób, pasożytów, jedynie na jednym z badanych stanowisk niektóre krzewy były zgryzione przez bobry, ale obficie odbijały.

Wskaźnik: Struktura przestrzenna zarośli

Wskaźnik na obu stanowiskach uzyskał wysoką ocenę FV. W przypadku obu stanowisk zarośla tworzyły zwarte płaty.

Wskaźnik: Udział gatunków drzewiastych (powyżej 2,5 – 3 m wys.)

Na obu stanowiskach wskaźnik ten oceniono jako niezadowolający (U1) z uwagi na znaczny udział wierzby kruchej *Salix fragilis* (10-20%) oraz robinii akacjowej *Robinia pseudoacacia* (5-20%).

Wskaźnik: Wysokość krzewów (średnia)

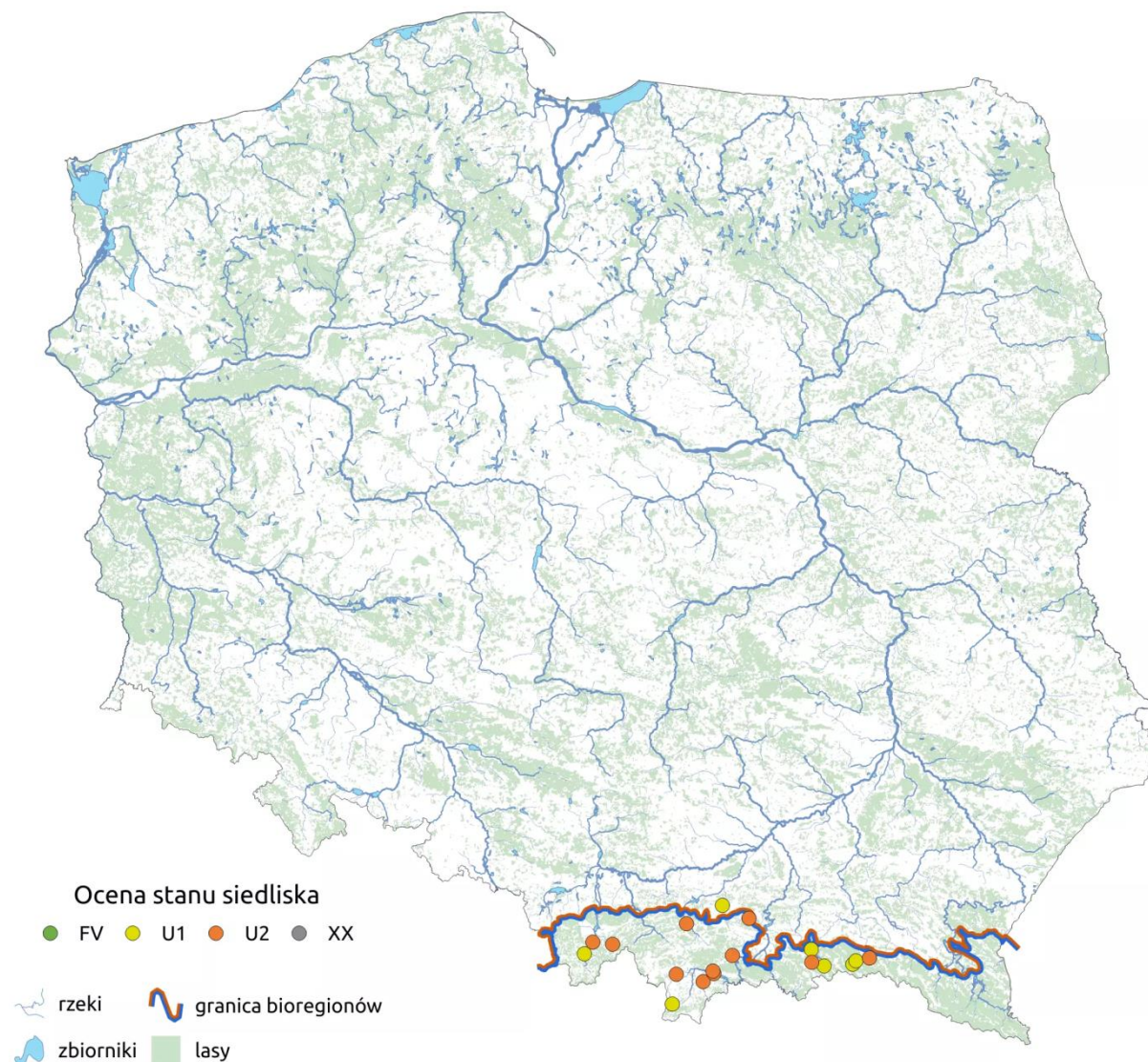
Jedno z badanych stanowisk zostało ocenione negatywnie (U2) z uwagi na średnią wysokość krzewów wierzbowych wynoszącą ok. 4m. Na drugim stanowisku wskaźnik oceniono na FV, a średnia krzewów wynosiła ok. 2 m wysokości. Wskaźnik pośrednio wskazuje na wiek krzewów wierzbowych i strukturę zbiorowiska oraz określa perspektywy co do tempa jego przekształcenia w zbiorowisko leśne.

Wskaźnik: Zwarcie krzewów w płacie

Wskaźnik ten na obu stanowiskach oceniono, jako właściwy, czyli FV. Zwarcie krzewów zawierało się w przedziale 60%-80%.

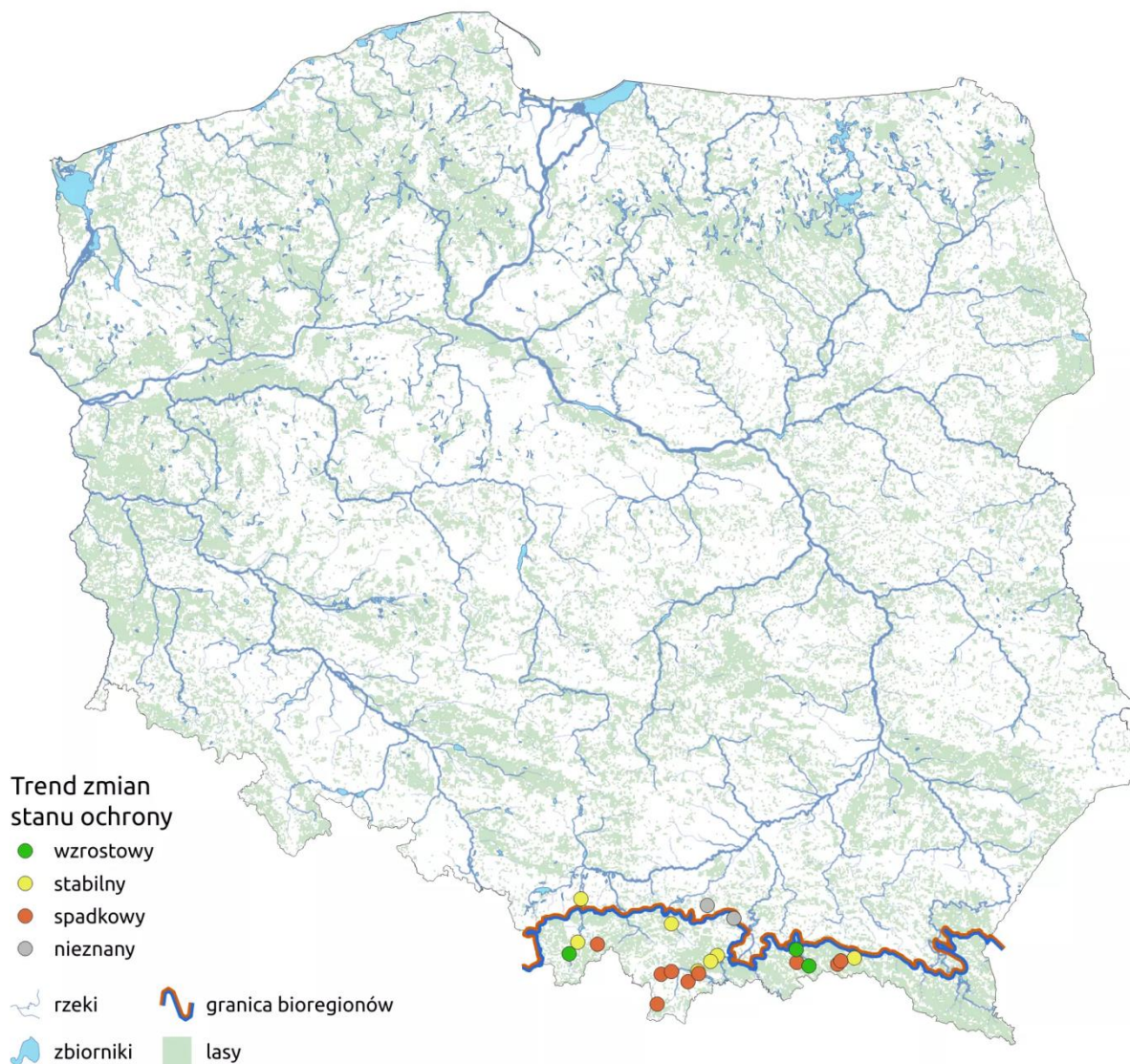
3. OCENA PARAMETRÓW ORAZ STANU OCHRONY SIEDLISKA

Spośród wszystkich monitorowanych stanowisk, stan ochrony 7 z nich został oceniony jako niezadowolający (U1), natomiast 11 stanowisk uzyskało ocenę złą (U2) (rys. 2). Żadne stanowisko siedliska 3240 nie wykazywało właściwego stanu ochrony FV w 2021 roku.



Rys. 2. Ocena stanu ochrony siedliska 3240 na stanowiskach w roku 2021

Wszystkie 16 stanowisk biogeograficznego regionu alpejskiego zostały przebadane w 2021 r. po raz drugi lub trzeci w stosunku do pierwszych badań. W stosunku do poprzedniego cyklu badań poprawę stanu ochrony siedliska odnotowano na trzech stanowiskach (19%). W 2021 r. odnotowano pogorszenie oceny ogólnej siedliska na 44% stanowiskach badawczych (w przypadku czterech stanowisk o jedną klasę i trzech stanowisk o dwie klasy), natomiast na sześciu stanowiskach (37%) nie odnotowano zmian. Dwa stanowiska biogeograficznego regionu kontynentalnego badane były pierwszy raz w 2021 r. i w ich przypadku nie można wnioskować o trendach. Analiza trendów oceny ogólnej na poszczególnych stanowiskach wskazuje na poprawę oceny (trend rosnący) w przypadku 3 stanowisk, pogarszanie oceny (trend spadkowy) dotyczy 9 stanowisk. Stabilny stan zachowania obserwowany jest na 7 stanowiskach. W przypadku dwóch nowych stanowisk, badanych po raz pierwszy w 2021 r., nie było możliwości wyznaczenia trendu zmian (rys. 3).



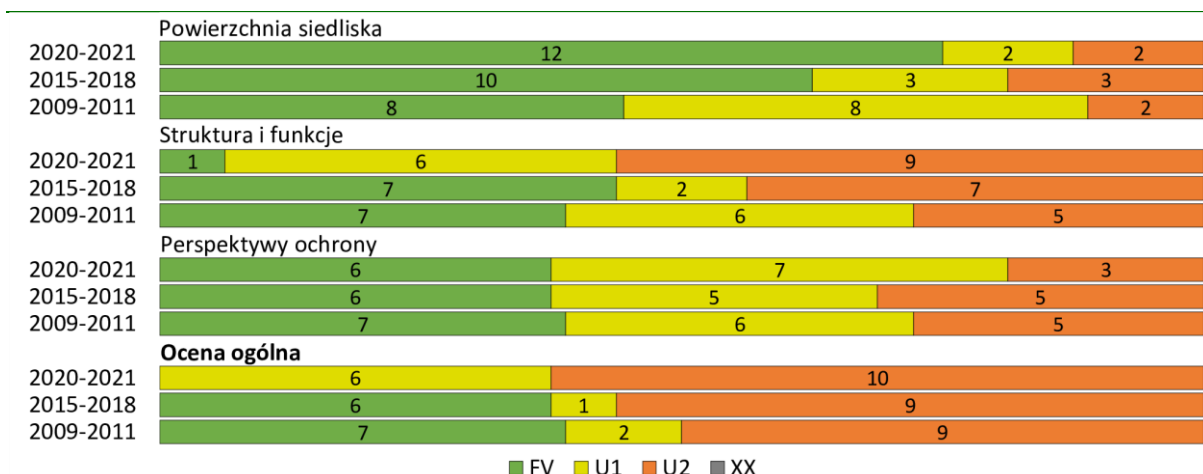
Rys. 3. Trend zmian w ocenach stanu ochrony siedliska 3240 na stanowiskach

Trend określono jako nachylenie prostej regresji, wyznaczonej na podstawie przekodowanych wartości oceny stanu ochrony siedliska odnotowanej na stanowisku w poszczególnych latach monitoringu. Ocenom stanu ochrony przypisano wartości numeryczne: FV=1, U1=0, U2=-1, XX=brak wartości. Nachylenia prostej regresji mniejsze od -0,05 uznano za spadek oceny stanu ochrony siedliska w czasie, natomiast nachylenia większe od 0,05 uznano za wzrost oceny. Przy nachyleniach prostej regresji pomiędzy -0,05 a 0,05 uznawano oceny za stabilne. Trendu nie określono w przypadku stanowisk, którym przypisano mniej niż 2 wartości numeryczne oceny stanu ochrony siedliska.

Region alpejski

Wyniki oceny parametrów i wyprowadzenia oceny ogólnej dla siedliska 3240 w regionie alpejskim z wszystkich lat monitoringu, przedstawiono na rys. 4.

Sprawozdanie z monitoringu siedliska 3240 - Zarośla wierzby siwej na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków (*Salici-Myricarietum* część - z przewagą wierzby) w roku 2021



Rys. 4. Liczba stanowisk siedliska 3240 w poszczególnych cyklach monitoringu wg oceny parametrów

Parametr: Powierzchnia siedliska

W 2021 r. parametr wykazywał ogólnie dobry stan zachowania siedliska - 75% stanowisk (w liczbie 12) oceniono na FV, z kolei ocena U1 dotyczyła dwóch stanowisk i tyle samo stanowisk uzyskało ocenę U2. Odnotowano 3 przypadki pogorszenia oceny, na dwóch stanowiskach o dwie klasy i na jednym stanowisku o jedną klasę. Dwa stanowiska, na których ocena uległa zmianie z FV na U2 zostały wskazane do usunięcia z sieci monitoringu. Poprawę oceny stwierdzono w przypadku pięciu stanowisk, z czego w przypadku trzech stanowisk o jedną klasę, natomiast na dwóch stanowiskach o dwie klasy. Powierzchnia siedliska na stanowiskach wahała się od 0 ha (brak siedliska na stanowisku) do 2,5 ha. Najczęściej jednak powierzchnię szacowano na mniejszą niż 0,5 ha. Powierzchnia siedliska okresowo może się zmieniać, co jest zjawiskiem naturalnym, charakterystycznym dla siedliska 3240.

Parametr: Specyficzna struktura i funkcje

Pod względem tego parametru dziewięć stanowisk (56%) wykazywało zły stan zachowania siedliska, w tym 3 stanowiska wskazane do usunięcia z sieci monitoringu. Sześć stanowisk (37,5%) oceniono na U1 a tylko na jednym stanowisku parametr oceniono jako właściwy FV. Pogorszenie oceny parametru stwierdzono na siedmiu stanowiskach, na trzech stanowiskach o jedną klasę, natomiast na czterech stanowiskach o dwie klasy. Poprawę oceny notowano na dwóch stanowiskach i w obu przypadkach była to poprawa o jedną klasę. Siedem stanowisk nie zmieniło oceny w porównaniu do wcześniejszych badań. Decydujący wpływ na ocenę parametru miały wskaźniki kardynalne, w szczególności *Gatunki krzewów* i *Obce gatunki inwazyjne*. Na stanowiskach, których stan parametru oceniony został jako niezadowolający lub zły, często odnotowywano brak wrześni pobrzeżnej *Myricaria germanica* oraz brak lub mały udział wierzby siwej *Salix eleagnos*, a także znaczny udział gatunków obcych m.in. niecierpka gruczołowatego *Impatiens glandulifera*, niecierpka drobnokwiatowego *Impatiens. parviflora*, przymiotna kanadyjskiego *Conyza canadensis*, nawłoci późnej *Solidago gigantea* oraz barszczu Sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi*.

Parametr: Perspektywy ochrony

Podobnie jak w poprzednim cyklu badań 37,5% stanowiska w roku 2021 oceniono na FV, siedem stanowisk (44%) otrzymało ocenę U1, natomiast na trzech stanowiskach (18,5%) parametr oceniono na U2. Pogorszenie oceny zanotowano na trzech stanowiskach w tym na dwóch o jedną klasę, a na jednym o dwie klasy. Na pięciu stanowiskach parametr uzyskał lepszą ocenę w porównaniu do poprzedniego cyklu badań w tym na czterech stanowiskach o jedną klasę a na jednym stanowisku o dwie klasy. Osiem stanowisk nie zmieniło oceny w porównaniu do wcześniejszych badań. O niewłaściwej ocenie parametru (U1, U2) decydował m.in. brak ochrony siedliska, rozpowszechnienie gatunków inwazyjnych, zaawansowany proces sukcesji w kierunku zbiorowisk łągowych, brak siedliska i brak możliwości jego odtworzenia oraz nasilenie antropopresji (wycinanie zarośli przybrzeżnych, zabudowa terenu, pozyskiwanie żwiru, regulacja rzek).

Ocena ogólna – stan ochrony siedliska

Decydujący wpływ na ocenę ogólną siedliska na stanowiskach miała ocena parametru *Specyficzna struktura i funkcje siedliska*. W 2021 roku na ponad 60% stanowisk stan ochrony określono jako zły U2 (10 stanowisk na 16 badanych). Na sześciu stanowiskach stan ochrony był niezadowolający U1. Względem poprzednich badań ocena ogólna uległa pogorszeniu w przypadku 7 stanowisk – trzech z FV do U2 oraz trzech z FV do U1 i jednego z U1 do U2. Poprawę oceny odnotowano na trzech stanowiskach, na wszystkich z U2 na U1. Sześć stanowisk nie zmieniło oceny w porównaniu do wcześniejszych badań. Żadne z badanych stanowisk nie zostało ocenione jako właściwe. Natomiast trzy stanowiska ocenione na U2 zostały wskazane do usunięcia z sieci monitoringu z uwagi na brak siedliska na stanowisku. W dwóch przypadkach zarośla wierzbowe przekształciły się w łąg. Na trzecim stanowisku w wyniku licznych wezbrań wody siedlisko zatraciło charakter zarośli wierzbowych i obecnie bardziej nawiązuje do zbiorowisk pionierskich na kamieńcach.

Wyprowadzenie ocen parametrów i oceny ogólnej dla regionu biogeograficznego

Na podstawie wyników monitoringu siedliska 3240 na stanowiskach, na których stwierdzono obecność siedliska (13 stanowisk) wyprowadzono ocenę poszczególnych parametrów i ocenę ogólną w skali regionu biogeograficznego przyjmując następujące progi procentowe:

- ocena FV – $\geq 50\%$ stanowisk ocena FV i $\leq 20\%$ stanowisk ocena U2;
- ocena U1 – dowolna inna kombinacja;
- ocena U2 – $\geq 33\%$ stanowisk ocena U2.

Ocena siedliska 3240 w skali regionu alpejskiego

Powierzchnia siedliska - **FV** (92% FV, 8% U1)

Specyficzna struktura i funkcje – **U2** (8% FV, 46% U1, 46% U2)

Perspektywy ochrony – **U1** (46% FV, 46% U1, 8% U2)

Ocena ogólna – **U2** (46% U1, 54% U2)

COPYRIGHT © GIOŚ

PRACA ZLECONA PRZEZ GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA
SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

Region kontynentalny

Wyniki oceny parametrów i wyprowadzenia oceny ogólnej dla siedliska 3240 w regionie kontynentalnym z wszystkich lat monitoringu, przedstawiono na rys. 5. Dane z cyklu 2009-2011 oraz 2015-2018 dotyczą stanowiska z obszaru Dolna Soła (PLH120083), które zostało wyłączone z sieci monitoringu z uwagi na przekształcenie siedliska w zarośla łąkowe. W 2021 r. wyznaczone zostały 2 nowe stanowiska badawcze w regionie kontynentalnym. Możliwa jest zatem analiza aktualnej sytuacji siedliska na monitorowanych stanowiskach, bez możliwości analizy zmian stanu poszczególnych parametrów czy oceny ogólnej.



Rys. 5. Liczba stanowisk siedliska 3240 w poszczególnych cyklach monitoringu wg oceny parametrów

Parametr: Powierzchnia siedliska

Powierzchnia siedliska na obu badanych stanowiskach była właściwa i stabilna. Na jednym stanowisku powierzchnię siedliska określono na 1,7 ha, a na drugim na 0,6 ha. Powierzchnia siedliska okresowo może się zmieniać, co jest zjawiskiem naturalnym, charakterystycznym dla siedliska 3240.

Parametr: Specyficzna struktura i funkcje

Decydujący wpływ na ocenę parametru miały wskaźniki kardynalne, w szczególności *Udział gatunków drzewiastych (powyżej 3 m wys.)* i *Obce gatunki inwazyjne*. Parametr na jednym z badanych stanowisk został oceniony jako zły (U2) w szczególności z uwagi na duży udział gatunków inwazyjnych ze zwarcie sięgającym 30% na transekcie. Na drugim stanowisku wszystkie wskaźniki kardynalne uzyskały oceny niezadowalające stąd parametr uzyskał ocenę niezadowalającą (U1). W obu przypadkach na ocenę wpłynęła zaawansowana sukcesja, a także duży udział rodzimych gatunków ekspansywnych oraz gatunków inwazyjnych.

Parametr: Perspektywy ochrony

W przypadku stanowiska, na którym parametr *Specyficzna struktura i funkcje* oceniono na U2 perspektywy zachowania siedliska są złe, głównie ze względu na daleko posuniętą sukcesję w kierunku łągi przy współudziale szczególnie trudnych do zwalczania gatunków inwazyjnych, jak rdestowiec japoński *Reynoutria japonica* oraz robinia

akacyjowa *Robinia pseudoacacia*. Z kolei na drugim stanowisku rzeka ma charakter naturalny, a koryto rzeki swobodnie migruje stąd też perspektywy ochrony siedliska oceniono jako dobre (FV).

Ocena ogólna – stan ochrony siedliska

Stan ochrony siedliska na jednym stanowisku jest zły, głównie ze względu na stopniową utratę siedliska oraz złe perspektywy ochrony. W przypadku drugiego stanowiska stan ochrony jest niezadowolający, czego powodem jest obniżona ocena parametru *Specyficzna struktura i funkcje* z uwagi m.in. na nieduży udział wierzby siwej *Salix eleagnos*, która słabo się odnawia oraz zaawansowaną sukcesję.

Wyprowadzenie ocen parametrów i oceny ogólnej dla regionu biogeograficznego

Na podstawie wyników monitoringu siedliska 3240 w 2021 roku wyprowadzono ocenę poszczególnych parametrów i ocenę ogólną w skali regionu biogeograficznego przyjmując następujące progi procentowe:

- ocena FV – $\geq 50\%$ stanowisk ocena FV i $\leq 20\%$ stanowisk ocena U2;
- ocena U1 – dowolna inna kombinacja;
- ocena U2 – $\geq 33\%$ stanowisk ocena U2.

Ocena siedliska 3240 w skali regionu kontynentalnego

Powierzchnia siedliska - **FV** (100% FV)

Specyficzna struktura i funkcje – **U2** (50% U1, 50% U2)

Perspektywy ochrony – **U2** (50% FV, 50% U2)

Ocena ogólna – **U2** (50% U1, 50% U2)

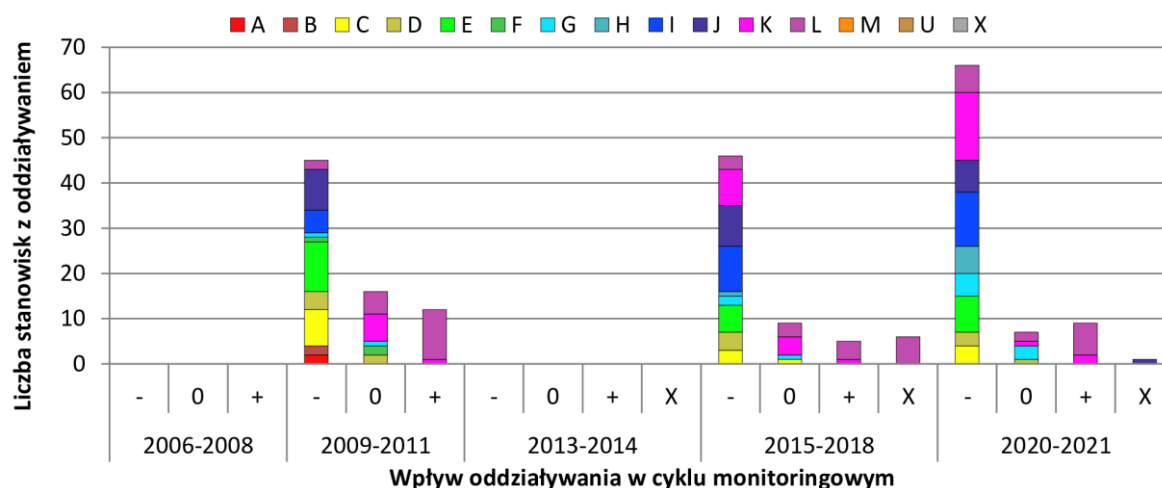
4. ANALIZA ODDZIAŁYWAŃ I ZAGROZEŃ ISTOTNYCH DLA SIEDLISKA

Region alpejski

Oddziaływaniem występującym na prawie wszystkich stanowiskach, we wszystkich cyklach badań monitoringowych, były powodzie (grupa oddziaływań o kodzie L). Oddziaływanie to miało różny stopień nasilenia, jego wpływ na poszczególne stanowiska również był zróżnicowany, pozytywny, neutralny lub negatywny (rys. 6). Powodzie w naturalny sposób powodują odnowienie kamieńców nadrzecznych, które następnie mogą być kolonizowane przez wrześnie i wierzbę siwa (wpływ pozytywny). Negatywny wpływ przejawia się w postaci braku dużych wezbrań wody, uniemożliwiających powstawanie dogodnych miejsc dla kształtowania siedliska. Licznie odnotowywanym na przestrzeni lat oddziaływaniem było występowanie nierodzimych gatunków zaborczych (oddziaływania z grupy I). Oddziaływanie to charakteryzowały różne nasilenia w zależności od stanowiska, ale jego wpływ na poszczególne siedliska na stanowiskach był zawsze negatywny. Podobnie jak w poprzednich latach badań często pojawiającym się oddziaływaniem była naturalna sukcesja (oddziaływania z grupy K), której wpływ oceniony został jako negatywny. Sukcesja to naturalny proces, który w

dłuższej perspektywie może doprowadzić do przekształcenia siedliska w las łągowy. Dostyć licznie odnotowane było również regulowanie (prostowanie) koryt rzecznych (oddziaływania z grupy J) oraz pozbywanie się odpadów z gospodarstw domowych / obiektów rekreacyjnych (oddziaływania z grupy E i H), a wpływ tych oddziaływań na siedliska określano jako negatywny. Pozostałe oddziaływania występowały stosunkowo rzadko, w pojedynczej liczbie przypadków (rys. 6).

Zagrożenia na stanowiskach znajdujących się w alpejskim regionie biogeograficznym badanych w 2021 r. pokrywają się w większości z odnotowywanymi negatywnymi oddziaływaniami. Są to przede wszystkim nierodzące gatunki zaborcze, regulowanie, prostowanie koryt rzecznych oraz ewolucja biocenotyczna, sukcesja a także wydobywanie żwiru i piasku. Przedstawione powyżej oddziaływania powodują szereg konsekwencji dla siedliska. Obecność gatunków obcych powoduje wyparcie gatunków rodzimych, regulowanie i prostowanie koryt rzecznych prowadzi do zwężenia koryta rzeki, natomiast sukcesja, w dłuższej perspektywie, prowadzi do przekształcenia zarośli wierzbowych w zbiorowiska łągowe.



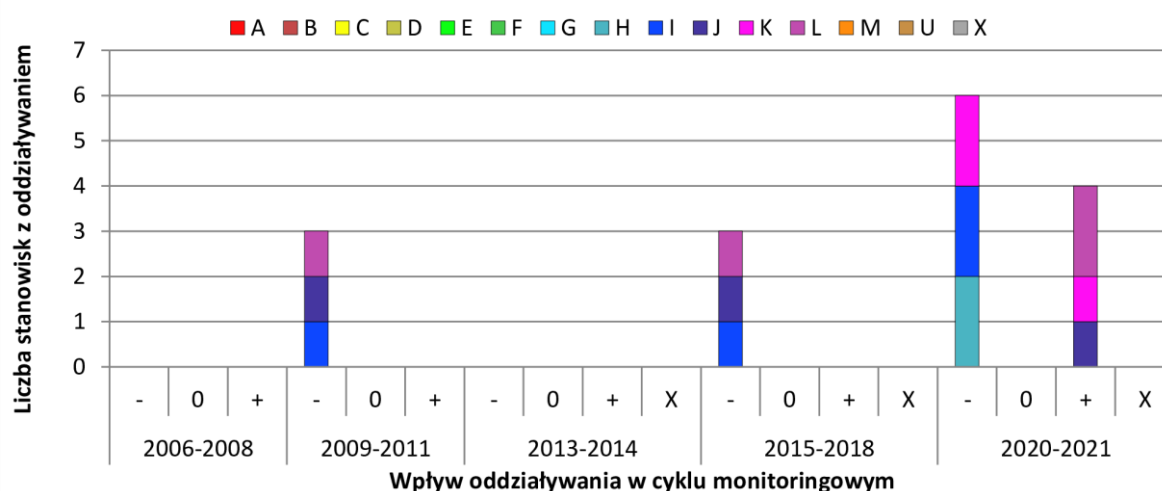
Rys. 6. Liczba stanowisk siedliska 3240 w regionie alpejskim wg oddziaływań i ich wpływu oraz cyklu monitoringowego

Kod grupy oddziaływań: A - rolnictwo; B - leśnictwo; C - górnictwo, wydobywanie surowców i produkcja energii; D - transport i sieci komunikacyjne; E - urbanizacja, budownictwo mieszkaniowe i handlowe; F - użytkowanie zasobów biologicznych inne niż rolnictwo i leśnictwo; G - ingerencja i zakłócenia powodowane przez działalność człowieka; H - zanieczyszczenia; I - inne problematyczne zaborcze gatunki i geny; J - modyfikacje systemu naturalnego; K - biotyczne i abiotyczne procesy naturalne (z wyłączeniem katastrof naturalnych); L - zjawiska geologiczne, katastrofy naturalne; M - zmiana klimatu; U - nieznanne zagrożenie lub nacisk; X - brak zagrożeń i nacisków.

Region kontynentalny

W 2021 r. wyznaczone zostały 2 nowe stanowiska badawcze w regionie kontynentalnym. Możliwa jest zatem analiza jedynie aktualnie występujących oddziaływań i zagrożeń dla siedliska na monitorowanych stanowiskach. Dane z cyklu 2009-2011 oraz 2015-2018 dotyczą stanowiska z obszaru Dolna Soła (PLH120083), które zostało wyłączone z sieci monitoringu z uwagi na przekształcenie siedliska w zarośla łągowe.

Oddziaływaniem występującym na obu stanowiskach badawczych o takim samym nasileniu i wpływie (w obu przypadkach negatywnym) była zmiana składu gatunkowego (sukcesja) - oddziaływania z grupy K. Kolejnymi występującymi na obu stanowiskach oddziaływaniami były odpadki i odpady stałe (oddziaływania z grupy H) oraz nierodzące gatunki zaborcze (oddziaływania z grupy I). Ich wpływ oceniany był zawsze negatywnie, a nasilenie było zróżnicowane w zależności od stanowiska. Innym, występującym na obu stanowiskach oddziaływaniem były powodzie, których wpływ w obu przypadkach był pozytywny, różnił się jednak nasileniem. Okresowe powodzie powodują odnowienie kamieńców nadrzecznych, które następnie mogą być kolonizowane przez wrześnię i wierzbę siwą. Pozostałe oddziaływania występowały indywidualnie w zależności od stanowiska (rys. 7).



Rys. 7. Liczba stanowisk siedliska 3240 w regionie kontynentalnym wg oddziaływań i ich wpływu oraz cyklu monitoringowego

Kod grupy oddziaływań: A - rolnictwo; B - leśnictwo; C - górnictwo, wydobywanie surowców i produkcja energii; D - transport i sieci komunikacyjne; E - urbanizacja, budownictwo mieszkaniowe i handlowe; F - użytkowanie zasobów biologicznych inne niż rolnictwo i leśnictwo; G - ingerencja i zakłócenia powodowane przez działalność człowieka; H - zanieczyszczenia; I - inne problematyczne zaborcze gatunki i geny; J - modyfikacje systemu naturalnego; K - biotyczne i abiotyczne procesy naturalne (z wyłączeniem katastrof naturalnych); L - zjawiska geologiczne, katastrofy naturalne; M - zmiana klimatu; U - nieznanne zagrożenie lub nacisk; X - brak zagrożeń i nacisków.

Zagrożenia w kontynentalnym regionie biogeograficznym w dużej części pokrywają się z odnotowywanymi negatywnymi oddziaływaniami. Należą do nich zmiana składu gatunkowego (sukcesja) oraz nierodzące gatunki zaborcze. Dwoma zagrożeniami odnotowanymi na obu stanowiskach badawczych było: regulowanie koryt rzecznych, a także obecność niewielkich projektów hydraulicznych. Przedstawione oddziaływania powodują szereg konsekwencji dla siedliska. Naturalna sukcesja w dłuższej perspektywie, przy braku zaburzeń powodziowych doprowadzi do przekształcenia płatu siedliska w las łęgowy. Z kolei obecność gatunków obcych wpływa na przebudowę struktury gatunkowej siedliska i w konsekwencji może doprowadzić do wyparcia gatunków rodzimych.

5. INFORMACJA O GATUNKACH OBCYCH

Na przestrzeni lat, na badanych stanowiskach zanotowano obecność 27 gatunków obcych (15 gatunków w 2010 r., 16 gatunków w 2016 r. oraz 20 gatunków w 2021 r.) (tab. 4). Najczęściej występującym gatunkiem w roku 2021 było przymiotno kanadyjskie (*Conyza canadensis*), które występowało na 50% stanowisk. Z kolei w latach poprzednich najczęściej spotykanym gatunkiem był niecierpek gruczołowaty (*Impatiens glandulifera*), który występował na 63% badanych stanowisk w cyklu 2009-2011 i 59% badanych stanowisk w cyklu 2015-2018. W 2021 r. jego obecność odnotowano na ok. 40% badanych stanowisk. Stosunkowo często notowano obecność nawłoci późnej (*Solidago gigantea*) oraz niecierpka drobnokwiatowego (*Impatiens parviflora*), które występowały na ok. 15-40% stanowisk, w zależności od roku. W 2021 r. licznie występującymi gatunkami były również rdestowiec japoński (*Reynoutria japonica*) oraz robinia akacja (*Robinia pseudacacia*), które występowały na ok. 30-40% stanowisk, natomiast w poprzednich cyklach badań ich udział był znacznie mniejszy. W 2021 r. barszcz Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi*) oraz uczep amerykański (*Bidens frondosa*) notowano na ok. 20% badanych stanowisk, jednak liczba stanowisk, na których stwierdzono pierwszy z nich podwoiła się, a w przypadku uczechu była czterokrotnie większa niż w poprzednim cyklu badań. Inne gatunki występowały mniej licznie. Liczba stwierdzonych obecności gatunków obcych w latach 2010 i 2016 była zbliżona, natomiast w 2021 r. zwiększyła się o ok. 60%.

Tab. 4. Liczba stanowisk siedliska 3240, na których stwierdzono gatunki obce wg cykli monitoringu

Lp.	nazwa polska	Gatunek nazwa łacińska	Cykl monitoringu		
			2009-2011	2015-2018	2020-2021
1.	Barszcz Sosnowskiego	<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.	2	2	4
2.	Cykorcia podróżnik	<i>Cichorium intybus</i> L.	1		
3.	Gorzycza polna	<i>Sinapis arvensis</i> L.			1
4.	Kolczurka klapowana	<i>Echinocystis lobata</i> (F. Michx.) Torr. & A. Gray	2	1	
5.	Mak polny	<i>Papaver rhoeas</i> L.			1
6.	Mruna nadmorska bezwonna	<i>Matricaria maritima</i> L.			2
7.	Nawłoc kanadyjska	<i>Solidago canadensis</i> L.	1	1	3
8.	Nawłoc późna	<i>Solidago gigantea</i> Aiton	4	7	6
9.	Niecierpek drobnokwiatowy	<i>Impatiens parviflora</i> DC.	3	7	6
10.	Niecierpek gruczołowaty	<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	12	10	7
11.	Orzech włoski	<i>Juglans regia</i> L.	2	1	
12.	Pieprzyca polna	<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. BR.			1
13.	Przymiotno białe	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.		1	6
14.	Przymiotno kanadyjskie	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	3	5	9
15.	Rdestowiec japoński	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	4	4	7
16.	Robinia akacja	<i>Robinia pseudacacia</i> L.	3	2	6
17.	Rudbekia naga	<i>Rudbeckia laciniata</i> L.	1	1	
18.	Salata kompasowa	<i>Lactuca serriola</i> L.			1

Lp.	nazwa polska	Gatunek nazwa łacińska	Cykl monitoringu		
			2009-2011	2015-2018	2020-2021
19.	Słonecznik bulwiasty	<i>Helianthus tuberosus</i> L.		1	
20.	Szczawik żółty	<i>Oxalis stricta</i> L.			1
21.	Topola kanadyjska	<i>Populus canadensis</i> Moench			2
22.	Uczep amerykański	<i>Bidens frondosa</i> L.		1	4
23.	Wierzbownica gruczołowata	<i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.			1
24.	Winobluszcz zaroślowy	<i>Parthenocissus inserta</i> (A.Kern.) Fritsch	4	3	3
25.	Włośnica zielona	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. BEAUV.	1		
26.	Żótlica drobnokwiatowa	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.		1	
27.	Życica wielokwiatowa	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	1		1

6. WNIOSKI DOTYCZĄCE DZIAŁAŃ OCHRONNYCH

Część badanych stanowisk znajduje się pod ochroną prawną. Jedno stanowisko znajduje się na obszarze Magurskiego Parku Narodowego, a dwa położone są w jego otulinie. Dziesięć stanowisk położonych jest w granicach Południowomałopolskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, a jedno stanowisko położone jest na Obszarze Chronionego Krajobrazu Zachodniego Pogórza Wiśnickiego.

Na większości badanych stanowisk (ponad 70%) nie zaobserwowano wykonywania działań ochronnych. Na dwóch stanowiskach położonych w obszarze Dolina Białki PLH120024 od 2014 r. obowiązuje Plan Zadań Ochronnych (PZO) dla Obszaru Natura 2000. Od 2015 r. obowiązuje PZO dla obszaru Łososina PLH120087, na którym znajduje się jedno stanowisko. Od 2017 r. obowiązuje PZO dla obszaru Tarnawka PLH120089, na którym również znajduje się jedno stanowisko. Dla stanowiska położonego w obszarze Środkowy Dunajec z dopływami PLH120088 PZO dla obszaru obowiązuje od 2018 r. Dla stanowisk położonych na terenie obszarów Natura 2000 wskazana jest realizacja zadań ochronnych zawartych w PZO dla obszaru.

Ekspertyczne propozycje specjalnych działań ochronnych, ukierunkowanych na zachowanie siedliska, dotyczą przede wszystkim usuwania gatunków obcych i inwazyjnych. To działanie uznano za zasadne dla ponad 70% stanowisk badanych w 2021 roku. Drugim istotnym działaniem ochronnym wskazanym dla ok. 45% stanowisk jest utrzymanie koryta i brzegów rzeki w dotychczasowym stanie tj. niedopuszczenie do regulacji i modyfikacji morfologii koryta rzecznej.

7. INFORMACJE DODATKOWE

W przypadku siedlisk wodnych pionierskich, których wykształcenie się jest uzależnione od zjawisk hydrometeorologicznych i procesów fluwialnych, takich jak siedlisko 3240 (jak również 3220 i 3230), możliwość zachowania stałej lokalizacji zdjęć fitosocjologicznych oraz wymaganych metodyką wymiarów transektu (długość 200 m)

jest wątpliwa. W przypadku wystąpienia wezbrań czy powodzi, lokalizacja miejsc występowania siedliska może ulec zmianie. Należy rozważyć możliwość wykonania zdjęć fitosocjologicznych w lokalizacjach innych niż dotychczasowe, jednak w obrębie danego stanowiska oraz odstąpienie od konieczności zachowania 200 m długości transektu w przypadku zajścia okoliczności uniemożliwiających wykonanie zdjęć fitosocjologicznych w dotychczasowych lokalizacjach.

8. KOORDYNATORZY, EKSPERCI I WSPÓŁPRACOWNICY

Koordinator główny: Agnieszka Kolada

Koordinator krajowy: Agnieszka Ochocka

Eksperti lokalni: Edward Walusiak, Jarosław Sochacki, Joanna Perzanowska, Maciej

Kozak, Katarzyna Kozłowska-Kozak

9. WYKAZ LITERATURY, DOKUMENTÓW ŹRÓDŁOWYCH

- Państwowy Monitoring Środowiska. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych. <http://www.gios.gov.pl/siedliska/>
- Perzanowska J. 2012. 3240 Zarośla wierzby siwej na kamieńcach i żwirowiskach górskich potoków. W: Mróz W. (Ed.). Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część 2. GIOŚ, Warszawa: 193-203.
- System Informatyczny Monitoringu Gatunków i Siedlisk Przyrodniczych GIOŚ (SI MGSP).