

Zasady realizacji programu Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego na lata 2018-2020

WYCIĄG Z PODSTAW ZAŁOŻEŃ PROGRAMOWYCH ZMŚP - WPROWADZENIE DO PROGRAMU OBOWIĄZUJĄCEGO W LATCH 2018-2020 (na podstawie założeń programowych ZMŚP wg A. Kostrzewskiego)

Zmiany i przekształcenia środowiska przyrodniczego Polski zachodzą w zróżnicowanej skali i natężeniu. Przemianom podlegają poszczególne elementy środowiska oraz całe układy przestrzenne, dla których przyjęto nazwę geoekosystemy. W programie ZMŚP podstawową przyjętą do monitoringu jednostką przestrzenną jest zlewnią rzeczna lub jeziorna. W strukturze wytypowanych zlewni wydzielamy podsystemy (zlewnie dopływów), elementy (rzeźba, litologia, gleby, warunki pogodowe, wody, roślinność, zwierzęta) i obiekty (człowiek i urządzenia przez niego wprowadzone).

Stacje Bazowe ZMŚP zlokalizowane są w typowych dla obszaru Polski geoekosystemach (krajobrazach) i reprezentują różne geoekosystemy: wybrzeża, krajobrazów młodoglacjalnych, krajobrazów nizin o różnej genezie i dolin rzecznych, krajobrazów wyżyn i gór. Zlewnie reprezentatywne Stacji Bazowych ZMŚP są w różnym stopniu poddane presji antropogenicznej: od tzw. stacji tłowych, narażonych głównie na napływ zanieczyszczeń pochodzących z dalekiego transportu (np. Puszcza Borecka, Wigry), poprzez zlewnie w stopniu umiarkowanym przekształcone antropogenicznie (np. Storkowo - Parsęta, Wolin, Roztocze) do zlewni poddanych dużej presji człowieka i w sposób znaczący zmienionych antropogenicznie (np. Koniczynka – Pojezierze Chełmińskie, Kampinos, Szymbark – Beskid Niski). Tego typu zróżnicowanie stanu środowiska zlewni Stacji Bazowych daje podstawę do ocen, porównań, badania reakcji środowiska przyrodniczego na różnokierunkową antropopresję.

Wytypowane do monitoringu środowiska przyrodniczego geoekosystemy są uznawane za reprezentatywne dla określonego regionu geograficznego (lub strefy krajobrazowej). To założenie jest podstawą do przyjmowania uogólnień i prawidłowości. Różnorodność krajobrazowa zlewni ZMŚP pozwala obserwować zmiany środowiska przyrodniczego w skali regionalnej i krajowej. Umożliwia, w oparciu o coraz dłuższe serie pomiarowe, ocenę zróżnicowania regionalnego stanu środowiska przyrodniczego Polski.

Dla zlewni badawczych obliczane są określone wartości wskaźnikowe stanu środowiska, sporządzane bilanse oraz modele funkcjonowania środowiska przyrodniczego. W ramach programu ZMŚP opracowywane są wskaźniki jakości środowiska.

W ciągu dotychczasowych lat funkcjonowania ZMŚP uzyskał wartościowe, wieloletnie i zweryfikowane serie pomiarowe, które są gromadzone w Centralnej Bazie Danych. Zebrane dane upoważniają do oceny stanu środowiska przyrodniczego wybranych geoekosystemów Polski oraz określania tendencji ich rozwoju. Zgromadzone ciągi obserwacyjne winny być podstawą studiów prognostycznych. W kolejnym etapie funkcjonowania programu ZMŚP, poza dalszym gromadzeniem danych pochodzących z monitoringu poszczególnych programów pomiarowych, należy położyć nacisk na analizę pozyskanych materiałów w ramach proponowanych programów analitycznych. Uzasadnieniem takiego podejścia do gromadzonych danych jest naukowo-badawczy charakter ZMŚP.

Realizacja programu podstawowego ZMŚP na Stacjach Bazowych poszerzona jest programami specjalistycznymi związanymi z jednej strony ze specyfiką środowiska przyrodniczego zlewni (np. program – badania erozji gleb, osuwisk, zlewni drenarskich, abrazji klifów) oraz, z drugiej, specjalizacją zespołów badawczych. Programy specjalistyczne są bardzo

ważne dla wypracowywania nowych metod monitoringu, pozwalają na pełniejsze oceny funkcjonowania środowiska zlewni w specyficznych uwarunkowaniach.

W większym stopniu w analizie środowiska przyrodniczego należy zwrócić uwagę na analizę wpływu zmian pokrycia terenu i użytkowania ziemi na funkcjonowanie całych zlewni.

Program ZMŚP musi być przydatny m.in. w rozwiązywaniu problemów i zadań Europejskiej Sieci Ekologicznej obszarów ochrony Natura 2000, Ramowej Dyrektywy Wodnej, Dyrektywy 91/676/EWG, Dyrektywy Krajobrazowej, Dyrektywy Pułapowej, Dyrektywy INSPIRE oraz w programie Intergrated Monitoring.

PROGRAMY POMIAROWE

PROGRAM POMIAROWY A1: METEOROLOGIA

PARAMETRY POMIAROWE:

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka, dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów/ czas uśredniania
ciśnienie atmosferyczne (zredukowane do poziomu morza)	PRES	ZM	hPa, 1	pomiar ciągły/średnia dobowa
temperatura powietrza na 2 m	TA_D	ZM	°C, 1	pomiar ciągły/średnia dobowa
minimalna temperatura powietrza na 2 m	TA_N	ZM	°C, 1	pomiar ciągły/minimalna dobowa
maksymalna temperatura powietrza na 2 m	TA_X	ZM	°C, 1	pomiar ciągły/maksymalna dobowa
temperatura minimalna powietrza przy powierzchni gruntu (na 5 cm nad gruntem)	TA_G	ZM	°C, 1	pomiar ciągły/minimalna dobowa
temperatura gruntu na głębokościach 5, 20 i 50 cm	T_S	ZM	°C, 1	pomiar ciągły/średnia dobowa
wilgotność względna powietrza na 2 m	HH	DB	%, 0	pomiar ciągły/średnia dobowa
wysokość opadów na 1 m	RR_T	ZM	mm, 1	1/dobę/suma dobowa
rodzaj opadów			kod	1/dobę
prędkość wiatru na 10 m	WIV	DB	m s ⁻¹ , 1	pomiar ciągły/średnia dobowa
kierunek wiatru na 10 m	WID	DB	[-], 0-16	pomiar ciągły/wartość modalna
grubość pokrywy śnieżnej	SC_H	ZM	cm, 0	1/dobę
uśłonecznienie	SOL_P	ZM	min, 0	pomiar ciągły/suma dobowa
natężenie promieniowania całkowitego – suma dobowa	SOL_T_S	ZM	MJ m ⁻² , 0	pomiar ciągły/suma dobowa ze średnich godzinnych

program rozszerzony:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka - dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów/ czas uśredniania
----------	---------------	--------------	--	--

gęstość śniegu	SC_WC	ZM	g cm^{-3} , 2	1/dobę lub 5/dobę (podczas intensywnych opadów śniegu i w czasie intensywnego topnienia)
czas trwania opadów w ciągu doby	RR_P	ZM	min, 0	rejestracja ciągła
wysokość osadów atmosferycznych	FD_T	ZM	mm, 1	1/dobę/suma dobową
promieniowanie UV-B	SOL_UVB	IM	W m^{-2} , 0	pomiar ciągły/średnia dobową
fenologiczne i zoofenologiczne pory roku			opis i data dzienna wystąpienia zjawiska	obserwacje w charakterystycznych porach roku

PROGRAM POMIAROWY B1: ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów/ czas uśredniania
GAZY				
siarka w dwutlenku siarki S-SO ₂ (oznaczana metodą pasywną)	SO2S_P	ZM	µg m ⁻³ , 1	1/miesiąc
azot w dwutlenku azotu N-NO ₂ (oznaczana metodą pasywną)	NDON_P	ZM	µg m ⁻³ , 1	

program rozszerzony:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów/ czas uśredniania
GAZY				
siarka w dwutlenku siarki S-SO ₂ (metoda manualna lub automatyczna)	SO2S	DB	µg m ⁻³ , 1	1/dobę ¹ lub 2
azot w dwutlenku azotu N-NO ₂ (metoda manualna lub automatyczna)	NDON	DB	µg m ⁻³ , 1	
dwutlenek węgla CO ₂	CO2	DB	µg m ⁻³ , 1	1/dobę
ozon O ₃	O3	DB	µg m ⁻³ , 1	
GAZY + AEROZOLE				
azot azotanowy [HNO ₃ (g)+NO ₃ (a)]	NO3N_T	IM	µg m ⁻³ , 1	1/dobę
azot amonowy [NH ₃ (g)+NH ₄ (a)]	NH4N_T	IM	µg m ⁻³ , 1	
AEROZOLE I PYŁ				
siarka siarczanowa S-SO ₄	SO4S	DB	µg m ⁻³ , 1	1/dobę
pył zawieszony	PM10	ZM	µg m ⁻³ , 1	

1 – średnie wartości dobowe z pomiarów ciągłych

2 – próbki dobowe

PROGRAM POMIAROWY C1: CHEMIZM OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów / czas uśredniania
przewodność elektrolityczna właściwa	COND	DB	mS m ⁻¹ , 1	12/rok z próbek dobowych lub tygodniowych
odczyn (pH)	PH	DB	[-], 2	
siarka siarczanowa S-SO ₄	SO4S	DB	mg dm ⁻³ , 2	
azot azotanowy N-NO ₃	NO3N	DB	mg dm ⁻³ , 2	
azot amonowy N-NH ₄	NH4N	DB	mg dm ⁻³ , 2	
chlorki Cl	CL	DB	mg dm ⁻³ , 2	
sód Na	NA	DB	mg dm ⁻³ , 2	
potas K	K	DB	mg dm ⁻³ , 2	
wapń Ca	CA	DB	mg dm ⁻³ , 2	
magnez Mg	MG	DB	mg dm ⁻³ , 2	

program rozszerzony:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów / czas uśredniania
fosfor ogólny P _{ogól.}	PTOT	DB	µg dm ⁻³ , 0	12/rok z próbek dobowych lub tygodniowych
kadm Cd	CD	DB	µg dm ⁻³ , 2	
miedź Cu	CU	DB	µg dm ⁻³ , 2	
ołów Pb	PB	DB	µg dm ⁻³ , 2	
mangan Mn	MN	DB	µg dm ⁻³ , 2	
żelazo Fe	FE	DB	µg dm ⁻³ , 2	
cynk Zn	ZN	DB	µg dm ⁻³ , 2	
nikiel Ni	NI	DB	µg dm ⁻³ , 2	
arsen As	AS	DB	µg dm ⁻³ , 2	
chrom Cr	CR	DB	µg dm ⁻³ , 2	
glin Al	AL	DB	µg dm ⁻³ , 2	

POGRAM POMIAROWY C2: CHEMIZM OPADU PODKORONOWEGO
PROGRAM POMIAROWY C3: CHEMIZM SPŁYWU PO PNIACH

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów / czas uśredniania
opad podkoronowy spływ po pniach drzew	RR_TF RR_SF	ZM ZM	mm, 1	12/rok
przewodność elektrolityczna właściwa	COND	DB	mS m ⁻¹ , 1	12/rok z próbek tygodniowych
odczyn (pH)	PH	DB	[-], 2	
siarka siarczanowa S-SO ₄	SO4S	DB	mg dm ⁻³ , 2	
azot azotanowy N-NO ₃	NO3N	DB	mg dm ⁻³ , 2	
azot amonowy N-NH ₄	NH4N	DB	mg dm ⁻³ , 2	
chlorki Cl	CL	DB	mg dm ⁻³ , 2	
sód Na	NA	DB	mg dm ⁻³ , 2	
potas K	K	DB	mg dm ⁻³ , 2	
wapń Ca	CA	DB	mg dm ⁻³ , 2	
magnez Mg	MG	DB	mg dm ⁻³ , 2	

program rozszerzony:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
fosfor ogólny P _{ogól.}	PTOT	DB	µg dm ⁻³ , 0	12/rok z próbek tygodniowych
kadm Cd	CD	DB	µg dm ⁻³ , 2	
miedź Cu	CU	DB	µg dm ⁻³ , 2	
ołów Pb	PB	DB	µg dm ⁻³ , 2	
mangan Mn	MN	DB	µg dm ⁻³ , 2	
żelazo Fe	FE	DB	µg dm ⁻³ , 2	
cynk Zn	ZN	DB	µg dm ⁻³ , 2	
nikiel Ni	NI	DB	µg dm ⁻³ , 2	
arsen As	AS	DB	µg dm ⁻³ , 2	
chrom Cr	CR	DB	µg dm ⁻³ , 2	
glin Al	AL	DB	µg dm ⁻³ , 2	

Podprogram C2 - chemizm opadu podkoronowego jest obligatoryjny we wszystkich Stacjach, natomiast podprogram C3 – chemizm spływu po pniach jest obowiązkowy dla zbiorowisk lasów liściastych i mieszanych, a może być realizowany fakultatywnie dla zbiorowisk iglastych.

PROGRAM POMIAROWY D1: METALE CIĘŻKIE I SIARKA W POROSTACH

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
kadm Cd	CD	DB	$\mu\text{g g}^{-1}$ suchej masy, 2	1/2 lata
ołów Pb	PB	DB	$\mu\text{g g}^{-1}$ suchej masy, 1	
cynk Zn	ZN	DB	$\mu\text{g g}^{-1}$ suchej masy, 0	
miedź Cu	CU	DB	$\mu\text{g g}^{-1}$ suchej masy, 1	
żelazo Fe	FE	DB	$\mu\text{g g}^{-1}$ suchej masy, 0	
chrom Cr	CR	DB	$\mu\text{g g}^{-1}$ suchej masy, 1	
nikiel Ni	NI	DB	$\mu\text{g g}^{-1}$ suchej masy, 1	
siarka S	S	DB	$\mu\text{g g}^{-1}$ suchej masy, 0	

Celem zadania jest ocena stopnia zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w zlewniach ZMŚP związkami siarki i metali ciężkich (kadm, ołów, cynk, żelazo) przy wykorzystaniu bioindykatorów – plech porostów. W ramach jego realizacji wykorzystywany jest porost *Hypogymnia physodes*, który jest powszechnie uważany za bardzo czuły wskaźnik do oceny zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki i metalami ciężkimi. W ramach prowadzonych badań zostanie zastosowana metoda transplantacji okazów tego gatunku polegająca na przenoszeniu żywych plech porostów (transplantacji) z obszarów o niewielkim zanieczyszczeniu powietrza. Monitoring zawartości siarki i metali ciężkich w plechach porostów realizowany będzie w latach 2018 i 2020. Zbiór plech porostów transplantowanych na teren badanych geosystemów odbywać się będzie po ekspozycji zimowej, trwającej od 15 X – do 15 IV oraz po ekspozycji letniej, trwającej od 15 IV do 15 X.

Ocena zawartości metali ciężkich i siarki w transplantowanych plechach porostów pozwoli określić zmiany zanieczyszczenia powietrza na badanym obszarze oraz da możliwość porównania wyników badań pomiędzy stacjami bazowymi ZMŚP.

Harmonogram:

- porosty transplantowane 2018 - ekspozycja zimowa (15 X 2017 – 15 IV 2018), ekspozycja letnia (15 IV 2018 - 15 X 2018).
- porosty transplantowane 2020 - ekspozycja zimowa (15 X 2019 – 15 IV 2020), ekspozycja letnia (15 IV 2020 - 15 X 2020).

PROGRAM POMIAROWY E1: GLEBY

PARAMETRY POMIAROWE:

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
odczyn (pH) zawiesiny w H ₂ O	PH_EW20	IM	pH w 20°C, 2	1/10 lat na powierzchni
odczyn (pH) zawiesiny w CaCl ₂	PH_EC20	IM	pH w 20°C, 2	
odczyn (pH) zawiesiny w KCl	PH_EK20	ZM	pH w 20°C, 2	
kwasowość wymienna	ACI_ET	IM	me kg ⁻¹ , 0	
całkowita kwasowość wymienna	ACI_ETB	IM	me kg ⁻¹ , 0	
kationowa pojemność wymienna efektywna	CEC_E	IM	me kg ⁻¹ , 0	
kationowa pojemność wymienna potencjalna	CEC_P	IM	me kg ⁻¹ , 0	
nasycenie kompleksu sorpcyjnego zasadami	BASA	DB	%, 1	
glin wymienny Al ⁺³	AL_E	ZM	me kg ⁻¹ , 0	
wapń wymienny Ca ⁺²	CA_E	ZM	me kg ⁻¹ , 2	
magnez wymienny Mg ⁺²	MG_E	ZM	me kg ⁻¹ , 2	
potas wymienny K ⁺	K_E	ZM	me kg ⁻¹ , 2	
sód wymienna Na ⁺	NA_E	ZM	me kg ⁻¹ , 2	
azot ogólny N _{ogól}	NTOT	DB	me kg ⁻¹ , 0	
całkowity węgiel organiczny C _{org}	TOC	DB	me kg ⁻¹ , 0	
gęstość objętościowa	BDEN	IM	me kg ⁻¹ , 0	
amorficzne tlenki żelaza	FEOX_A	ZM	me kg ⁻¹ , 2	

program rozszerzony:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
fosfor ogólny P _{ogól}	PTOT	DB	mg kg ⁻¹ , 2	1/10 lat w całym profilu
siarka ogólna S _{ogól}	STOT	DB	mg kg ⁻¹ , 0	
wolne tlenki żelaza	FEOX_F	ZM	mg kg ⁻¹ , 2	
arsen As	AS	DB	mg kg ⁻¹ , 1	
kadm Cd	CD	DB	mg kg ⁻¹ , 1	
chrom Cr	CR	DB	mg kg ⁻¹ , 1	
miedź Cu	CU	DB	mg kg ⁻¹ , 1	
żelazo Fe	FE	DB	mg kg ⁻¹ , 0	
rtęć Hg	HG	DB	mg kg ⁻¹ , 3	
nikiel Ni	NI	DB	mg kg ⁻¹ , 1	
ołów Pb	PB	DB	mg kg ⁻¹ , 0	
cynk Zn	ZN	DB	mg kg ⁻¹ , 0	
mangan Mn	MN	DB	mg kg ⁻¹ , 0	
węglany w przeliczeniu na CaCO ₃	CAR_C	ZM	%, 1	

Harmonogram:

- 2018 – Koniczynka (Pojezierze Chełmińskie),
- 2019 - Wigry,
- 2020 – Różany Strumień (Poznań Morasko).

PROGRAM POMIAROWY F1: CHEMIZM ROZTWORÓW GLEBOWYCH

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
przewodność elektrolityczna właściwa	COND	DB	mS m ⁻¹ , 1	1/miesiąc
odczyn (pH)	PH	DB	[-], 2	
zasadowość (jeżeli pH > 4,5)	ALK	DB	mg dm ⁻³ , 1	
siarka siarczanowa S-SO ₄	SO4S	DB	mg dm ⁻³ , 1	
azot azotanowy N-NO ₃	NO3N	DB	mg dm ⁻³ , 2	
azot amonowy N-NH ₄	NH4N	DB	mg dm ⁻³ , 2	
fosfor ogólny P _{ogól.}	PTOT	DB	µg dm ⁻³ , 1	
chlorki Cl	CL	DB	mg dm ⁻³ , 1	
wapń Ca	CA	DB	mg dm ⁻³ , 1	
magnez Mg	MG	DB	mg dm ⁻³ , 1	
sód Na	NA	DB	mg dm ⁻³ , 1	
potas K	K	DB	mg dm ⁻³ , 1	

program rozszerzony:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
aktualna wilgotność gleby	ASM	ZM	% objętościowe, 1	1/miesiąc
prześiąkanie wody glebowej	FLOW	DB	dm ³ s ⁻¹ km ⁻² , 2	
rozpuszczony węgiel organiczny RWO	DOC	DB	µg dm ⁻³ , 1	
krzemionka SiO ₂	SIO2	DB	mg dm ⁻³ , 1	
żelazo Fe	FE	DB	µg dm ⁻³ , 1	
mangan Mn	MN	DB	µg dm ⁻³ , 1	
kadm Cd	CD	DB	µg dm ⁻³ , 2	
miedź Cu	CU	DB	µg dm ⁻³ , 2	
ołów Pb	PB	DB	µg dm ⁻³ , 2	
cynk Zn	ZN	DB	µg dm ⁻³ , 2	
nikiel Ni	NI	DB	µg dm ⁻³ , 2	
arsen As	AS	DB	µg dm ⁻³ , 2	
chrom Cr	CR	DB	µg dm ⁻³ , 2	
glin Al	AL	DB	µg dm ⁻³ , 1	

PROGRAM POMIAROWY F2: WODY PODZIEMNE

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
poziom wód gruntowych lub wydajność źródła	WL SPRING_D	DB ZM	cm p.p.t, 0 dm ³ s ⁻¹	pomiar automatyczny lub 1/miesiąc
temperatura wody	TEMP	DB	°C, 1	1/kwartał
odczyn pH	PH	DB	pH, 2	
przewodność elektrolityczna właściwa	COND	DB	mS m ⁻¹ , 1	
zasadowość (jeżeli pH > 4,5)	ALK	DB	mg dm ⁻³ , 1	
wapń Ca	CA	DB	mg dm ⁻³ , 1	
magnez Mg	MG	DB	mg dm ⁻³ , 1	
sód Na	NA	DB	mg dm ⁻³ , 1	
potas K	K	DB	mg dm ⁻³ , 1	
siarka siarczanowa S-SO ₄	SO4S	DB	mg dm ⁻³ , 1	
azot azotanowy N-NO ₃	NO3N	DB	mg dm ⁻³ , 1	
azot amonowy N-NH ₄	NH4N	DB	mg dm ⁻³ , 1	
fosfor ogólny P _{ogól.}	PTOT	DB	µg dm ⁻³ , 1	
chlorki Cl	CL	DB	mg dm ⁻³ , 1	
BZT5	BZT5	ZM	mgO ₂ dm ⁻³ , 1	
tlen rozpuszczony	O2	DB	mg dm ⁻³ , 1	

program rozszerzony:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
rozpuszczony węgiel organiczny RWO	DOC	DB	µg dm ⁻³ , 1	1/kwartał
krzemionka SiO ₂	SIO2	DB	µg dm ⁻³ , 1	
mangan Mn	MN	DB	µg dm ⁻³ , 1	
żelazo Fe	FE	DB	µg dm ⁻³ , 1	
kadm Cd	CD	DB	µg dm ⁻³ , 1	
miedź Cu	CU	DB	µg dm ⁻³ , 1	
ołów Pb	PB	DB	µg dm ⁻³ , 1	
cynk Zn	ZN	DB	µg dm ⁻³ , 1	
nikiel Ni	NI	DB	µg dm ⁻³ , 1	
arsen As	AS	DB	µg dm ⁻³ , 1	
chrom Cr	CR	DB	µg dm ⁻³ , 1	
glin Al	AL	DB	µg dm ⁻³ , 1	

PROGRAM POMIAROWY G2: OPAD ORGANICZNY

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
opad organiczny (masa sucha)	LDEP D f*	ZM	g m ⁻² , 2	12/rok
całkowity węgiel organiczny C _{org}	TOC	DB	g kg ⁻¹ suchej masy, 1	1/rok z prób miesięcznych
azot ogólny N _{ogól.}	NTOT	DB	g kg ⁻¹ suchej masy, 1	
fosfor ogólny P _{ogól.}	PTOT	DB	g kg ⁻¹ suchej masy, 2	
potas K	K	DB	g kg ⁻¹ suchej masy, 2	

program rozszerzony:

Parametr	kod	lista kodowa	Jednostka - dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
siarka ogólna S _{ogól.}	STOT	DB	g kg ⁻¹ suchej masy, 1	1/rok z prób miesięcznych
wapń Ca	CA	DB	g kg ⁻¹ suchej masy, 2	
magnez Mg	MG	DB	g kg ⁻¹ suchej masy, 2	
sód Na	NA	DB	mg kg ⁻¹ suchej masy, 2	
mangan Mn	MN	DB	mg kg ⁻¹ suchej masy, 1	
cynk Zn	ZN	DB	mg kg ⁻¹ suchej masy, 1	
bor B	B	DB	mg kg ⁻¹ suchej masy, 3	
miedź Cu	CU	DB	mg kg ⁻¹ suchej masy, 1	
molibden Mo	MO	DB	mg kg ⁻¹ suchej masy, 3	
ołów Pb	PB	DB	mg kg ⁻¹ suchej masy, 3	
kadm Cd	CD	DB	mg kg ⁻¹ suchej masy, 3	

Do oznaczeń składników chemicznych nie należy dzielić opadu organicznego na poszczególne frakcje. Podział opadu organicznego na frakcje obowiązuje tylko dla obliczania masy suchej.

* f oznacza frakcję: I – igły, L – liście, O – owoce, P – pozostałe

PROGRAM POMIAROWY H1: WODY POWIERZCHNIOWE - RZEKI

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
poziom wody	WL	DB	cm, 0	ciągła rejestracja
zjawiska lodowe			kod	obserwacja
zarastanie koryta			kod	obserwacja
przepływ obliczony na podstawie aktualnej krzywej przepływu	Q_E	ZM	m ³ s ⁻¹ , 3	1/doba
temperatura wody	TEMP	DB	°C, 1	1/miesiąc
przewodność elektrolityczna	COND	DB	mS m ⁻¹ , 1	
odczyn pH	PH	DB	[-], 2	
zasadowość (jeżeli pH > 4,5)	ALK	DB	mg dm ⁻³ , 2	
sód Na	NA	DB	mg dm ⁻³ , 1	
potas K	K	DB	mg dm ⁻³ , 1	
wapń Ca	CA	DB	mg dm ⁻³ , 1	
magnez Mg	MG	DB	mg dm ⁻³ , 1	
azot azotanowy N-NO ₃	NO3N	DB	mg dm ⁻³ , 2	
azot amonowy N-NH ₄	NH4N	DB	mg dm ⁻³ , 2	
siarka siarczanowa S-SO ₄	SO4S	DB	mg dm ⁻³ , 2	
chlorki Cl	CL	DB	mg dm ⁻³ , 2	
fosfor ogólny <small>Pogól.</small>	PTOT	DB	µg dm ⁻³ , 1	
tlen rozpuszczony O ₂	O2D	DB	mg dm ⁻³ , 1	
BZT ₅	BZT5	ZM	mgO ₂ dm ⁻³ , 1	
zawiesina	SUS	ZM	mg dm ⁻³ , 1	

program rozszerzony:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
krzemionka SiO ₂	SIO2	DB	mg dm ⁻³ , 1	1/miesiąc
fosfor fosforanowy P-PO ₄	PO4P	DB	µg dm ⁻³ , 0	
rozpuszczony węgiel organiczny RWO	DOC	DB	mg dm ⁻³ , 1	
kadm Cd	CD	DB	µg dm ⁻³ , 1	
miedź Cu	CU	DB	µg dm ⁻³ , 1	
ołów Pb	PB	DB	µg dm ⁻³ , 1	
mangan Mn	MN	DB	µg dm ⁻³ , 1	
cynk Zn	ZN	DB	µg dm ⁻³ , 1	
nikiel Ni	NI	DB	µg dm ⁻³ , 1	
arsen As	AS	DB	µg dm ⁻³ , 1	
żelazo Fe	FE	DB	µg dm ⁻³ , 1	
chrom Cr	CR	DB	µg dm ⁻³ , 1	
glin Al	AL	DB	µg dm ⁻³ , 2	

PROGRAM POMIAROWY H2: WODY POWIERZCHNIOWE - JEZIORA

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
poziom wody	WL	DB	cm, 0	1/miesiąc
temperatura wody	TEMP	DB	°C, 1	1/kwartał
przewodność elektrolityczna	COND	DB	mS m ⁻¹ , 1	
odczyn pH	PH	DB	[-], 2	
zasadowość (jeżeli pH > 4,5)	ALK	DB	mg dm ⁻³ , 2	
sód Na	NA	DB	mg dm ⁻³ , 1	
potas K	K	DB	mg dm ⁻³ , 1	
wapń Ca	CA	DB	mg dm ⁻³ , 1	
magnez Mg	MG	DB	mg dm ⁻³ , 1	
azot azotanowy N-NO ₃	NO3N	DB	mg dm ⁻³ , 2	
azot amonowy N-NH ₄	NH4N	DB	mg dm ⁻³ , 2	
siarka siarczanowa S-SO ₄	SO4S	DB	mg dm ⁻³ , 2	
chlorki	CL	DB	mg dm ⁻³ , 2	
fosfor ogólny P _{ogól.}	PTOT	DB	µg dm ⁻³ , 0	
tlen rozpuszczony O ₂	O2D	DB	mg dm ⁻³ , 1	
BZT ₅	BZT5	ZM	mgO ₂ dm ⁻³ , 1	

program rozszerzony:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
zawiesina	SUS	ZM	mg dm ⁻³ , 1	1/kwartał
krzemionka SiO ₂	SIO2	DB	mg dm ⁻³ , 1	
fosfor fosforanowy PO ₄ P	PO4P	DB	µg dm ⁻³ , 0	
rozpuszczony węgiel organiczny RWO	DOC	DB	mg dm ⁻³ , 1	
kadm Cd	CD	DB	µg dm ⁻³ , 1	
miedź Cu	CU	DB	µg dm ⁻³ , 1	
ołów Pb	PB	DB	µg dm ⁻³ , 1	
mangan Mn	MN	DB	µg dm ⁻³ , 1	
cynk Zn	ZN	DB	µg dm ⁻³ , 1	
nikiel Ni	NI	DB	µg dm ⁻³ , 1	
arsen As	AS	DB	µg dm ⁻³ , 1	
żelazo Fe	FE	DB	µg dm ⁻³ , 1	
glin Al	AL	DB	µg dm ⁻³ , 2	

**PROGRAM POMIAROWY J2: STRUKTURA I DYNAMIKA SZATY ROŚLINNEJ
(POWIERZCHNIE STAŁE)**

PARAMETRY POMIAROWE
program obligatoryjny

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka	Częstotliwość pomiarów
4 powierzchnie 20x20 m				
pokrycie warstwy gatunków drzew (a) (> 5m wysokości)	COVE_A	ZM	%	1/3 lata
pokrycie warstwy gatunków drzew (a1) (> 5m wysokości)	COVE_A1	ZM	%	
pokrycie warstwy gatunków drzew (a2) (> 5m wysokości)	COVE_A2	ZM	%	
pokrycie warstwy krzewów i podrostu gatunków drzewiastych (b), (od 0,5 do 5m wysokości)	COVE_B	ZM	%	
pokrycie warstwy gatunków zielnych, krzewinek i nalotu gatunków drzewiastych i krzewiastych (c): (< 0,5m wysokości)	COVE_C	ZM	%	
pokrycie warstwy porostowo-mszystej naziemnej (d)	COVE_D	ZM	%	
pokrycie przez ściółkę	COVE_L	ZM	%	
liczba żywych egzemplarzy drzew w warstwie (a) według gatunków	NUM_L_A	ZM	[-]	
liczba żywych egzemplarzy drzew w warstwie (a1) według gatunków	NUM_L_A1	ZM	[-]	
liczba żywych egzemplarzy drzew w warstwie (a2) według gatunków	NUM_L_A2	ZM	[-]	
pierśnica (obwód na wys. 1,3 m) żywych egzemplarzy drzew w warstwie (a) według gatunków	DBH_L_A	ZM	cm	
pierśnica (obwód na wys. 1,3 m) żywych egzemplarzy drzew w warstwie (a1) według gatunków	DBH_L_A1	ZM	cm	
pierśnica (obwód na wys. 1,3 m) żywych egzemplarzy drzew w warstwie (a2) według gatunków	DBH_L_A2	ZM	cm	
liczba martwych egzemplarzy drzew stojących w warstwie (a) według gatunków	NUM_D_A	ZM	[-]	
liczba martwych egzemplarzy drzew stojących w warstwie (a1) według gatunków	NUM_D_A1	ZM	[-]	
liczba martwych egzemplarzy drzew stojących w warstwie (a2) według gatunków	NUM_D_A2	ZM	[-]	
liczba martwych egzemplarzy drzew stojących w warstwie (b) według gatunków	NUM_D_B	ZM	[-]	
miąższość zasobów martwego drewna – drzewa stojące w warstwie (a) według gatunków	DBH_D_A	ZM	m ³	

miąższość zasobów martwego drewna – drzewa stojące w warstwie (a1) według gatunków	DBH_D_A1	ZM	m ³	
miąższość zasobów martwego drewna – drzewa stojące w warstwie (a2) według gatunków	DBH_D_A2	ZM	m ³	
miąższość zasobów martwego drewna – drzewa stojące w warstwie (b) według gatunków	DBH_D_B	ZM	m ³	
miąższość zasobów martwego drewna – kłody o średnicy > 10 cm leżące na dnie lasu według gatunków	DBH_F	IM	m ³	
liczba kłód leżących o średnicy > 10 cm według gatunków	NUM_F	IM	[-]	
współczynnik pokrycia każdego gatunku w skali Braun-Blanqueta w warstwie (a)	COVE_BB_A	ZM	skala Braun-Blanqueta	
współczynnik pokrycia każdego gatunku w skali Braun-Blanqueta w warstwie (a1)	COVE_BB_A1	ZM	skala Braun-Blanqueta	
współczynnik pokrycia każdego gatunku w skali Braun-Blanqueta w warstwie (a2)	COVE_BB_A2	ZM	skala Braun-Blanqueta	
współczynnik pokrycia każdego gatunku w skali Braun-Blanqueta w warstwie (b)	COVE_BB_B	ZM	skala Braun-Blanqueta	
współczynnik pokrycia każdego gatunku w skali Braun-Blanqueta w warstwie (c)	COVE_BB_C	ZM	skala Braun-Blanqueta	
współczynnik pokrycia każdego gatunku w skali Braun-Blanqueta w warstwie (d)	COVE_BB_D	ZM	skala Braun-Blanqueta	
liczba gatunków o ilościowości <1% (w skali Braun-Blanqueta = „r” i „+”)	NSPEC_BB _r	ZM	[-]	
liczba gatunków o ilościowości >25% (w skali Braun-Blanqueta od 3 do 5)	NSPEC_BB _c	ZM	[-]	
liczba gatunków	NSPEC	ZM	[-]	
struktura flory: udział form życiowych Raunkiaera we florze stanowiska	FREQ_RAUNK	ZM	%	
struktura flory: udział grup geograficzno-historycznych we florze stanowiska	FREQ_GH	ZM	%	
struktura flory: udział gatunków starych lasów we florze stanowiska	FREQ_OF	ZM	%	

program rozszerzony

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
8 powierzchni 2x2 m				
pokrycie warstwy gatunków drzew (a) (> 5m wysokości), powierzchnia 2 x 2m	COVE_A_P2	ZM	%	1/3 lata

pokrycie warstwy gatunków drzew (a1) (> 5m wysokości), powierzchnia 2 x 2m	COVE_A1_P2	ZM	%
pokrycie warstwy gatunków drzew (a2) (> 5m wysokości), powierzchnia 2 x 2m	COVE_A2_P2	ZM	%
pokrycie warstwy krzewów i podrostu gatunków drzewiastych (b), (od 0,5 do 5m wysokości), powierzchnia 2 x 2m	COVE_B_P2	ZM	%
pokrycie warstwy gatunków zielnych, krzewinek i nalotu gatunków drzewiastych i krzewiastych (c): (< 0,5m wysokości), powierzchnia 2 x 2m	COVE_C_P2	ZM	%
pokrycie warstwy porostowo-mszystej naziemnej (d), powierzchnia 2 x 2m	COVE_D_P2	ZM	%
pokrycie przez ściółkę, powierzchnia 2 x 2m	COVE_L_P2	ZM	%
liczba drzew w warstwie (a) według gatunków, powierzchnia 2 x 2m	NUM_T_A_P2	ZM	[-]
liczba drzew w warstwie (a1) według gatunków, powierzchnia 2 x 2m	NUM_T_A1_P2	ZM	[-]
liczba drzew w warstwie (a2) według gatunków, powierzchnia 2 x 2m	NUM_T_A2_P2	ZM	[-]
liczba egzemplarzy gatunków drzewiastych i krzewiastych w warstwie (b) według gatunków, powierzchnia 2 x 2m	NUM_TS_B_P2	ZM	[-]
liczba egzemplarzy gatunków drzew i krzewów w warstwie (c) (podrostu) według gatunków, powierzchnia 2 x 2m	NUM_TS_C_P2	ZM	[-]
liczebność siewek drzew i krzewów według gatunków, powierzchnia 2 x 2m	SEED_TS_P2	ZM	[-]
liczebność osobników (ramet) płonnych roślin zielnych według gatunków, powierzchnia 2 x 2m	JUVE_H_P2	ZM	[-]
liczebność osobników (ramet) generatywnych roślin zielnych według gatunków, powierzchnia 2 x 2m	GENE_H_P2	ZM	[-]

Harmonogram:

- Stacje Bazowe realizują kartowania roślinności na stałych powierzchniach w roku 2019

PROGRAM POMIAROWY J3: MONITORING GATUNKÓW INWAZYJNYCH OBCEGO POCHODZENIA – ROŚLINY

CEL POMIARU:

Celem programu jest:

- ocena zagrożenia rodzimej flory (różnorodności gatunkowej) i siedlisk przyrodniczych zlewni badawczej ze strony inwazyjnych gatunków roślin obcego pochodzenia;
- ocena zmian (ich tendencji i kierunku) populacji inwazyjnych gatunków roślin obcych geograficznie.

ZALECANA METODYKA:

Obserwacje należy prowadzić zarówno na całym obszarze zlewni badawczej (tzw. monitoring ogólny), jak i na wyznaczonych stałych stanowiskach (tzw. monitoring szczegółowy).

Na obszarze całej zlewni **ogólny monitoring** inwazyjnych gatunków roślin obcego pochodzenia prowadzony jest co roku przez cały sezon wegetacyjny. Polega on na wyszukiwaniu nowych gatunków roślin inwazyjnych, jak i nowych stanowisk, z podaniem dokładnej lokalizacji (określonej za pomocą GPS) i szacunkowej liczby osobników. Na potrzeby tego monitoringu dla każdej zlewni sporządzona zostanie mapa z siatką kwadratów o boku 0,5 km. Do oceny liczebności stosujemy trzystopniową skalę:

- liczebność mała: pojedyncze osobniki występują w rozproszeniu lub niewielkich skupieniach na powierzchni kwadratu (w zasięgu wzroku 1-5 os.),
- liczebność średnia: osobniki występują w zasięgu wzroku w skupieniach (po kilka osobników) i w kilkunastu miejscach lub pojedynczo w kilkudziesięciu miejscach na powierzchni kwadratu,
- liczebność duża: osobniki występują bardzo licznie - w zasięgu wzroku występuje ponad 100 osobników w rozproszeniu w gęstych płatach lub skupieniach liniowych.

W przypadku roślin drzewiastych podajemy w miarę dokładną liczbę drzew występujących w zasięgu wzroku, w danym kwadracie 0,5 x 0,5 km.

Obserwacje na obszarze całej zlewni prowadzone są zarówno podczas zaplanowanych akcji poszukiwania nowych gatunków lub stanowisk (przynajmniej raz w sezonie wegetacyjnym), jak i przy okazji realizacji innych programów pomiarowych. Wyniki tej części monitoringu wzbogacają ogólne (wyjściowe) informacje o występowaniu inwazyjnych gatunków roślin obcego pochodzenia na terenie zlewni i pozwalają śledzić zmiany w składzie gatunkowym roślin inwazyjnych poszczególnych zlewni oraz w rozmieszczeniu ich stanowisk.

Druga część monitoringu gatunków inwazyjnych obcego pochodzenia (**monitoring szczegółowy**) realizowana jest na stałych stanowiskach (powierzchniach o areale 100 m² – kwadraty 10 x 10m lub prostokąty dostosowane do warunków lokalnych dla zbiorowisk nieleśnych, jak łąki, murawy, torfowiska, ziołorośla, brzegi wód, zbiorowiska ruderalne oraz 314 m² – dla zbiorowisk leśnych – koła o promieniu 10m). Każde stanowisko oznaczono w terenie i na mapach – środek powierzchni będzie oznaczony farbą - w lasach na pniu drzewa stanowiącego środek koła, a na terenach nieleśnych przez opalikowanie (1 palik na jednym ustalonym rogu powierzchni) i czytanie współrzędnych GPS. W przypadku występowania małej liczby okazów (pędów nadziemnych) - do 100 osobników, wszystkie są dokładnie policzone, a w przypadku stwierdzenia dużej liczby okazów oszacowana zostanie w procentach powierzchnia, jaką one zajmują na stanowisku. Jeżeli na stanowisku będzie więcej niż jeden gatunek objęty monitoringiem, to dla każdego z nich oddzielnie zostanie określona liczebność oraz dokładna lokalizacja występowania. Na wszystkich wytypowanych stanowiskach co dwa lata prowadzone są badania składu gatunkowego oraz liczebności (zajętej przez gatunek powierzchni). Uzyskane wyniki są porównywane z danymi wyjściowymi i na tej podstawie

dokonywana jest ocena zmian populacji inwazyjnych gatunków roślin obcych geograficznie oraz ocena zagrożenia rodzimej flory i siedlisk przyrodniczych zlewni ze strony inwazyjnych gatunków roślin.

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod pomiarowy	Lista kodowa	Jednostka, dokładność	Częstotliwość pomiarów
Zlewnia				
liczba gatunków inwazyjnych (zlewnia)	NSPEC_I_DB	ZM	[-], 0	1/rok
liczba kwadratów MGRS według gatunków (zlewnia)	NUM_MGRS_D B	ZM	[-], 0	1/rok
Powierzchnia testowa 100 m ²				
liczba gatunków inwazyjnych (powierzchnie 1x1 m)	NSPEC_I_P1	ZM	[-], 0	1/2 lata
liczebność pędów juwenilnych (do 1 m wysokości) według gatunków drzew i krzewów (powierzchnie 1x1 m)	JUVE_TS_P1	ZM	(n)/m ² , 0	1/2 lata
liczebność pędów dorosłych według gatunków drzew i krzewów (powierzchnia 10x10 m)	ADULT_TS_P10	ZM	(n)/100m ² , 0	1/2 lata
liczebność pędów generatywnych według gatunków zielnych (powierzchnie 1x1 m)	GENE_H_P1	ZM	(n)/m ² , 0	1/2 lata
liczebność pędów wegetatywnych według gatunków zielnych (powierzchnie 1x1 m)	VEGE_H_P1	ZM	(n)/m ² , 0	1/2 lata

* Skala ilościowości Braun-Blanqueta:

- r - populacja gatunku złożona z 1-2 osobników zajmujących bardzo małą powierzchnię;
- + - populacja gatunku złożona z kilku (rzadziej kilkunastu drobnych osobników) pokrywających niewielką część na monitorowanej powierzchni;
- 1 - populacja gatunku umiarkowanie liczna, łączne pokrycie osobników nie przekracza 5% na monitorowanej powierzchni;
- 2 - pokrycie osobników gatunku wynosi 5-25%;
- 3 - pokrycie osobników gatunku wynosi 25-50%;
- 4 - pokrycie osobników gatunku wynosi 50-75%;
- 5 - pokrycie osobników gatunku wynosi powyżej 75%.

** Skala towarzyskości Braun-Blanqueta:

- 1 - populacja gatunku złożona z osobników występujących pojedynczo na monitorowanej powierzchni;
- 2 - osobniki tego samego gatunku skupione w małe grupy lub kępy;
- 3 - osobniki tego samego gatunku skupione w grupy średniej wielkości (tworzą małe płaty);
- 4 - osobniki tego samego gatunku tworzą kobierce o dużej powierzchni (porozrywane łany);
- 5 - osobniki tego samego gatunku tworzą łany na monitorowanej powierzchni.

Parametry pomiarowe w ramach monitoringu gatunków inwazyjnych obcego pochodzenia dotyczyć będą badań związanych z zagrożeniem bioróżnorodności wynikającym z inwazji obcych gatunków roślin (na świecie jest to obecnie drugi co do znaczenia czynnik ograniczający bioróżnorodność).

Program pomiarowy będzie realizowany na całym obszarze zlewni oraz na wyznaczonych powierzchniach stałych. Na całej zlewni będzie prowadzona inwentaryzacja gatunków obcych (inwazyjnych) i będzie polegała na wskazaniu obszarów, punktów czy transektów, na których dany gatunek występuje. Na stałych powierzchniach, wielkości np. 10 x 10 m, będzie co 2 lata określany skład gatunkowy obcych przybyszy oraz wielkość ich populacji (powierzchnia, liczba osobników). Liczba gatunków uwzględnianych na poszczególnych stacjach nie powinna przekraczać 10. Są to gatunki bardzo łatwo rozpoznawalne.

PROGRAM POMIAROWY K1: USZKODZENIA DRZEW I DRZEWOSTANÓW

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
defoliacja	DEFO	IM	%, 0	1/rok
odbarwienie	DISC	IM	%, 0	1/rok
piersńnica (średnica na wys. 1,3 m) pnia	DBH	IM	cm, 1	1/5 lat

program rozszerzony:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
wtórne przyrosty igieł (drzewa iglaste)	SECS	IM	kod, 0-3	1/rok
liczba roczników igliwia (drzewa iglaste)	ANF	IM	[-], 0	
uszkodzone drzewa	DAM_(c) c = kod przyczyny uszkodzenia	ZM	% wszystkich drzew, 0	
wysokość drzewa	HEIG	IM	m, 1	
wysokość korony	HCROW	IM	m, 1	
szerokość korony	WCROW	IM	m, 1	

PROGRAM POMIAROWY M1: EPIFITY NADRZEWNE

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
powierzchnia plechy	AREA_L	ZM	cm ² , 1	1/rok
zdrowotność plechy	HEALTH_L	ZM	[-] kod 1-5, 0	1/rok
liczba porostów krzaczkowatych na pniu	NUM_LK	ZM	[-] kod 0-4, 0	1/rok
powierzchnia nekroz	AREA_NEC	ZM	cm ² , 1	1/rok
powierzchnia chloroz	AREA_CHL	ZM	cm ² , 1	1/rok

PROGRAM POMIAROWY II: HYDROBIOLOGIA RZEK – MAKROFITY I OCENA HYDROMORFOLOGICZNA KORYTA RZECZNEGO

Specjalista: prof. dr hab. inż. Krzysztof Szoszkiewicz (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu)

Makrofity są istotnym elementem ekosystemu rzeczneego i na ich podstawie można przeprowadzić ocenę stanu ekologicznego ekosystemu rzeczneego. Wskaźniki makrofitowe reagują silnie na jakość wód, szczególnie w odniesieniu do zmian trofii. W przeciwieństwie do parametrów chemicznych jakości wody, oceny oparte na wskaźnikach hydrobiologicznych diagnozują kumulatywny obraz zagrożenia zanieczyszczeniami wód w odniesieniu do żywych organizmów. W przypadku roślin wodnych, które są organizmami wolno rozwijającymi się, jest to obraz długoterminowego oddziaływania degradacji. Ocena stanu ekologicznego oparta na makrofitach jest wymagana przez Ramową Dyrektywę Wodną (RDW). Na potrzeby monitoringu w Polsce wykorzystuje się Makrofitową Metodę Oceny Rzek (MMOR), która została opracowana na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu.

Badania wg metody MMOR polegają na ilościowej i jakościowej ocenie składu gatunkowego makrofitów na 100-metrowym odcinku rzeki. System wykorzystuje 151 gatunków makrofitów wskaźnikowych. Do każdego z nich przypisana jest liczba wartości wskaźnikowej L i współczynnik wagowy W. Na podstawie pokrycia powierzchni koryta przez dany gatunek i wartości wskaźników L i W oblicza się makrofitowy indeks rzeczny (MIR). Indeks MIR pozwala na zaklasyfikowanie cieku w 5-stopniowej skali jakości ekologicznej zgodnej z RDW.

Badania MMOR pozwalają też na określenie bogactwa gatunkowego i innych wskaźników różnorodności biologicznej. Na ich podstawie można wykazać występowanie roślin cennych przyrodniczo oraz stopień zagrożenia ze strony gatunków inwazyjnych.

W ramach ZMŚP badania MMOR będą realizowane w okresie letnim w fazie pełnego rozwoju roślinności wodnej. W oparciu o pozyskane dane obliczane będą następujące parametry:

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
indeks MIR	MIRIX	ZM	[-], 0	1/3 lata
klasa stanu ekologicznego	ES	ZM	[-], 0	1/3 lata
bogactwo gatunkowe	SPEC_RICH	ZM	[-], 0	1/3 lata
wskaźnik różnorodności Shannona-Wiennera	DIX_SW	IM	[-], 0	1/3 lata
wskaźnik równomierności Shanonna-Wienera	RIX_SW_	ZM	[-], 0	1/3 lata
liczba i udział gatunków chronionych	NSPEC_P	ZM	[-], 0	1/3 lata
liczba gatunków inwazyjnych	FREQ_SPEC_P	ZM	[-], 0	1/3 lata
udział gatunków inwazyjnych	FREQ_SPEC_A	ZM	[%], 0	1/3 lata

Ocena stanu hydromorfologicznego została wprowadzona przez Ramową Dyrektywę Wodną, jako wspomagająca metody biologiczne. W latach poprzednich najszerzej stosowaną metodą oceny warunków hydromorfologicznych w Polsce była metoda River Habitat Survey (RHS). W roku 2017 do monitoringu rzek w Polsce wprowadzono metodę opartą na Hydromorfologicznym Indeksie Rzecznym (HIR), która została opracowana na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu. Metoda ta opiera się w dużym stopniu na metodzie RHS ale w

stosunku do niej została uzupełniona o elementy związane z pozyskaniem danych przestrzennych w oparciu o analizę ortofotomap oraz ogólnodostępnych danych GIS i innych materiałów źródłowych (MPHP 10, Geoportal, BDOT, Geomelio). Metoda HIR pozwala na ocenę warunków hydromorfologicznych rzek spełniającą wymagania Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW). Wyniki badań są odnoszone do warunków referencyjnych różnych typów rzek i pozwalają na ich klasyfikację pod względem stanu hydromorfologicznego w systemie pięcioklasowym przewidzianym w RDW.

W latach 2018-2020 wprowadza się metodę HIR do programu pomiarowego II aby w pełni harmonizować ZMŚP z innymi systemami monitoringu hydromorfologicznego wód w Polsce. Dodatkowo kontynuowane będą badania metodą RHS aby utrzymać ciągłość pomiarów pozwalającą na retrospektywne analizy zmian zachodzących w rzekach objętych ZMŚP. W oparciu o badania metodami RHS oraz HIR obliczane będą następujące parametry:

PARAMETRY POMIAROWE
program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
Klasa stanu hydromorfologicznego wg HIR dla całej zlewni badawczej	HIRśrS	ZM	[-], 0	1/3 lata
Średnia wartość Hydromorfologicznego Indeksu Rzecznego dla całej zlewni	HIRśrIX	ZM	[-], 3	1/3 lata
Współczynnik korekty klasy stanu hydromorfologicznego na podstawie oceny kameralnej	WkIX	ZM	[-], 3	1/3 lata
Wskaźnik Różnorodności Hydromorfologicznej na podstawie oceny kameralnej	WRH _k IX	ZM	[-], 0	1/3 lata
Wskaźnik Przekształcenia Hydromorfologii na podstawie oceny kameralnej	WPH _k IX	ZM	[-], 1	1/3 lata
Klasa stanu hydromorfologicznego wg HIR dla odcinka terenowego	HIRS	ZM	[-], 0	1/3 lata
Hydromorfologiczny Indeks Rieczny dla odcinka terenowego	HIRIX	ZM	[-], 3	1/3 lata
Wskaźnik Różnorodności Hydromorfologicznej na podstawie oceny terenowej	WRH _t IX	ZM	[-], 1	1/3 lata
Wskaźnik Przekształcenia Hydromorfologii na podstawie oceny terenowej	WPH _t IX	ZM	[-], 1	1/3 lata
klasa stanu hydromorfologicznego wg RHS	HS	ZM	[-], 0	1/3 lata
Indeks Naturalności Siedliska (HQA)	HQAIX	ZM	[-], 0	1/3 lata
Indeks Przekształcenia Siedliska (HMS)	HMSIX	ZM	[-], 0	1/3 lata
Polski Indeks Przekształcenia Siedliska (HMS)	HMSIX_PL	ZM	[-], 0	1/3 lata

Zakres badań:

- Badania terenowe 3 odcinków badawczych MMOR, RHS i HIR na rzekach dla każdej Stacji Bazowej ZMŚP,
- Syntetyczna ocena stanu hydromorfologicznego cieku w obrębie zlewni badawczej,
- badania dla każdej Stacji Bazowej 1 raz na 3 lata,
- program realizowany przez zespół specjalistyczny.

Harmonogram:

- 2018 - Wolin, Storkowo (Parsęta), Koniczynka (Pojezierze Chełmińskie), Kampinos,
- 2019 - Puszcza Borecka, Wigry, Roztocze i Święty Krzyż (Łysogóry),
- 2020 – Szymbark (Beskid Niski), Karkonosze, Różany Strumień (Poznań Morasko).

PROGRAMY ANALITYCZNE

PROGRAM ANALITYCZNY: ZJAWISKA EKSTREMALNE

Ogólnym celem tego programu analitycznego jest przedstawienie przebiegu, występowania i skutków procesów ekstremalnych w charakterystycznych geosystemach Polski reprezentowanych przez zlewnie badawcze Stacji Bazowych ZMSP.

Program analityczny „Zjawiska ekstremalne” dotyczy różnego rodzaju zdarzeń ponadprzeciętnych obejmujących środowisko abiotyczne jak i biotyczne. Wykonana analiza winna nawiązywać do struktury programowej i analitycznej ZMŚP i może np. obejmować wskazania przyczyn, przebiegu, typologii oraz skutków dla środowiska i gospodarki takich zdarzeń ekstremalnych jak:

- meteorologiczne procesy ekstremalne,
- hydrologiczne procesy ekstremalne,
- geomorfologiczne procesy ekstremalne,
- biogeniczne procesy ekstremalne,
- ekstremalne zanieczyszczenie wynikające z działalności człowieka (np. wynikających z awarii przemysłowych i oczyszczalni ścieków, niekontrolowanych zrzutów zanieczyszczeń i nielegalnych wysypisk, nadmiernego nawożenia i używania środków ochrony roślin, niezrównoważonej gospodarki leśnej itd.),
- ekstremalne zanieczyszczenie wynikające z niekontrolowanych zjawisk przyrodniczych (np. wzrostu populacji zwierząt lub któregoś z gatunków (np. bobry, insekty, czy szkodniki lasów) itd.).

Należy wykorzystywać metodyczne podstawy ocen i klasyfikacji procesów ekstremalnych, np. opracowanie pod red. prof. dr hab. Tadeusza Niedźwiedzia „Zdefiniowanie ekstremalnych zdarzeń meteorologicznych, hydrologicznych oraz geomorfologicznych”, opracowanie prof. dr hab. Haliny Lorenc „Klasyfikacja meteorologicznych procesów ekstremalnych na potrzeby ZMŚP”.

Analiza procesów ekstremalnych jest obowiązkowym elementem corocznych raportów Stacji Bazowych w ramach programu analitycznego *Funkcjonowanie geosystemów zlewni badawczych ZMŚP z wykorzystaniem geo- i biowskaźników*. W przypadku, gdy nie stwierdzono występowania zjawisk ekstremalnych należy to w raporcie wyraźnie zaznaczyć.

PROGRAM ANALITYCZNY: ZMIANY POKRYCIA TERENU I UŻYTKOWANIE ZIEMI

Całość zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym w różnych skalach przestrzennych (od lokalnej, poprzez regionalną do globalnej) wyrażają przemiany w naturalnym pokryciu terenu i antropogenicznym użytkowaniu ziemi. Rejestracja tych zmian umożliwia stwierdzenie aktualnego stanu środowiska przyrodniczego oraz trendów tych zmian, a także prognozowanie krótkoterminowych zmian w zlewni reprezentatywnej danego geoekosystemu oraz jej otulinie.

Oceny zmian w pokryciu terenu i użytkowaniu ziemi należy przeprowadzić wg zasad:

1. Wielkość zmian w pokryciu terenu i użytkowaniu ziemi (Feranec 2001)

Skala zmian	Rodzaj zmiany	% zmiany powierzchni
1	Pełna zmiana	76-100
2	Znacząca zmiana	25-75
3	Niewielka zmiana	1-24
4	Brak zmian	0

2. Tempo zmian w pokryciu terenu i użytkowaniu ziemi (Velazquez et al. 2002)

$$d_n = ((S_2/S_1)^{1/n} - 1) * 100$$

gdzie:

d_n – tempo zmian wyrażone w %

S_1 – powierzchnia typu w pierwszym okresie

S_2 – powierzchnia typu w drugim okresie

n – liczba lat pomiędzy okresem pierwszym a drugim

Stacje Bazowe opracowują nowe mapy użytkowania ziemi i pokrycia terenu dla swoich zlewni badawczych w roku 2019.

Zachodzące zmiany pokrycia terenu i użytkowania ziemi winny być zawsze uwzględniane przez Stacje Bazowe corocznie w ramach programu analitycznego *Funkcjonowanie geoekosystemów zlewni badawczych ZMŚP z wykorzystaniem geo- i biowskaźników.*

PROGRAM ANALITYCZNY R1: ŚWIADCZENIA GEOEKOSYSTEMÓW

Celem programu badawczego jest rozpoznanie i ocena usług wybranych geoeekosystemów Polski, reprezentatywnych dla terytorium kraju. Realizacja programu badawczego będzie służyć wypełnieniu dyspozycji Strategii Różnorodności Biologicznej Unii Europejskiej, która w ramach Celu 2, Działanie 5 wzywa kraje członkowskie do rozpoznania i oceny stanu ekosystemów i ich usług na ich terytoriach do 2014 roku. Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego może (zgodnie ze swym programowym, badawczo-naukowym charakterem) stać się w tym zakresie monitoringiem wypracowującym metodyczne i aplikacyjne zasady wdrażania celów programowych w skali Państwowego Monitoringu Środowiska. Programem badawczym zostaną objęte wybrane usługi geoeekosystemowe (świadczenia geoeekosystemów), których rozpoznanie, ocenę i sprawozdawczość zaleca Unia Europejska w rekomendacjach przygotowanych pod auspicjami swoich agend (European Environment Agency - EEA, Joint Research Centre - JCR).

Efektom programu badawczego będzie rozpoznanie i ocena następujących usług geoeekosystemowych na obszarach reprezentujących podstawowe typy krajobrazu Polski:

– Remediacja toksyn i innych uciążliwości przez ekosystemy:

Remediacja zanieczyszczeń docierających do podłoża z opadem podkoronowym i spływem po pniach:

Ładunek pierwiastków docierających do podłoża z opadem podkoronowym i spływem po pniach:

Program obligatoryjny: S-SO₄, N-NO₃, N-NH₄, Cl, Na, K, Mg, Ca;

Program rozszerzony: Cd, Cu, Pb, Mn, Fe, Zn, Ni, As, Cr, Al.

Remediacja zanieczyszczeń docierających do gleby z opadem organicznym:

Program rozszerzony: ładunek pierwiastków docierających do gleby z opadem organicznym – S ogóln., Ca, Mg, Na, Mn, Zn, B, Cu, Mo, Pb, Cd.

Analiza tła - Ładunki zanieczyszczeń wniesionych do podłoża z opadem atmosferycznym na terenie otwartym:

Ładunki zanieczyszczeń wniesionych do podłoża z opadem atmosferycznym:

Program obligatoryjny: S-SO₄, N-NO₃, N-NH₄, Cl, Na, K, Mg, Ca;

Program rozszerzony: Cd, Cu, Pb, Mn, Fe, Zn, Ni, As, Cr, Al.

– Regulacja procesów glebotwórczych i jakości gleby:

Utrzymanie warunków biogeochemicznych poprzez rozkład martwej materii organicznej, nityfikację, denityfikację i inne procesy biogeochemiczne:

Program obligatoryjny: Wartości opadu organicznego (sucha masa); Ładunek pierwiastków docierających do gleby z opadem organicznym – C org., N ogóln., P ogóln., K.

– Regulacja transportu materii:

Buforowanie odpływu materii:

Ładunek substancji rozpuszczonych odprowadzanych z odpływem rzeczonym:

Program obligatoryjny: S-SO₄, N-NO₃, N-NH₄, HCO₃, P ogóln., Al, Cl, Na, K, Mg, Ca;

Program rozszerzony: Cd, Cu, Pb, Mn, Zn, Ni, As, Fe, Cr.

Realizacja powyższego programu poszerzona będzie o analizę usług geoeekosystemowych specyficznych dla środowiska przyrodniczego poszczególnych zlewni badawczych. W zależności od specyfiki stacji, ocenione zostaną wybrane następujące usługi geoeekosystemowe:

1. W grupie usług zaopatrujących:

- zasoby wód podziemnych i powierzchniowych użyteczne dla zaopatrzenia w wodę – w tym przechwytywanie opadów, pobieranie wody powierzchniowej z rzek, jezior i innych otwartych zbiorników wody, pobieranie wód podziemnych.

2. W grupie usług regulacyjnych:

- regulacja procesów denudacyjnych – stabilizacja masy i kontrola procesów erozyjnych, w tym ochrona przed erozją, osuwiskami, spływami, stabilizująca funkcja pokrywy roślinnej, buforowanie i ograniczanie odpływu materii.
- regulacja stosunków wodnych – regulacja cyklu hydrologicznego, w tym utrzymanie przepływów wody, utrzymanie zasilania wód podziemnych przez właściwe pokrycie terenu, które przechwytyje skutecznie opady, ochrona przed powodzią, suszami, niedoborami wody.
- regulacja jakości wody – buforowanie/utrzymanie składu chemicznego wód w celu zapewnienia korzystnych warunków życia dla fauny i flory.
- regulacja przepływów powietrza – osłonowa funkcja naturalnych lub sztucznych pasów roślinności.
- Regulacja klimatu przez sekwestrację węgla.

3. W grupie usług kulturowych:

- Fizyczny i intelektualny kontakt z florą, fauną, ekosystemami i krajobrazami.

Diagnostowane usługi geoekosystemów ujęte będą w nazewnictwo i strukturę zestandaryzowanej klasyfikacji usług ekosystemowych, proponowanej przez EEA (Common International Classification of Ecosystem Services - CICES). W badaniach nad usługami dostarczonymi przez geoekosystemy w Polsce uwzględnione zostaną także zalecenia Grupy Roboczej Unii Europejskiej ds. Rozpoznania i oceny ekosystemów i ich usług (MAES – EU Working Group on Mapping and assessment of ecosystems and their services). Przyjęte podejście zapewni spójność uzyskanych wyników z uznanymi kategorizacjami i koncepcjami oraz pozwoli na łatwe przenoszenie danych o usługach geoekosystemowych do systemów raportowania na poziomie krajowym i Unii Europejskiej.

Program będzie wykonywany przez specjalistę na podstawie danych zgromadzonych w bazie ZMSP, danych dodatkowych z monitoringu dostarczanych przez Stacje Bazowe oraz innych danych i informacji pozyskanych przez specjalistę ze źródeł zewnętrznych. O ile to będzie konieczne, Stacje Bazowe dostarczą dane pochodzące z realizacji programów specjalistycznych. Częstotliwość wykonywania tego typu analizy to 1 raz na 3 lata (3/4 Stacje Bazowe w ciągu jednego roku).

Harmonogram:

- 2018 – Wigry, Puszcza Borecka, Koniczynka (Pojezierze Chełmińskie), Kampinos,
- 2019 – Wolin, Storkowo (Parsęta), Różany Strumień (Poznań Morasko), Karkonosze,
- 2020 – Święty Krzyż (Łysogóry), Roztocze, Szymbark (Beskid Niski).

PROGRAM ANALITYCZNY Q1: MODELOWANIE ZMIAN BILANSU WODNEGO I BIOGEOCHEMICZNEGO DLA ZLEWNI REPREZENTATYWNYCH ZMŚP

Na potrzeby tego programu analitycznego zostanie wykorzystany model Soil and Water Assessment Tool – SWAT. Zasady teoretyczne i praktyczne tego modelu Stacje Bazowe poznały podczas realizacji wcześniejszych etapów programu ZMŚP.

SWAT jest modelem ciągłego czasu, operującym w skali zlewni rzecznej dla dobowego kroku obliczeń. Został zaprojektowany do prognozowania wpływu zmian zagospodarowania zlewni takich jak: pokrycie terenu i użytkowanie ziemi, agrotechnika, melioracje, urbanizacja, itp. na bilans wody, osadów i biogenów oraz różnorodnych zanieczyszczeń. Umożliwia także wszechstronne uwzględnienie zmian klimatycznych. Model ma charakter fizyczny (deterministyczny), a ze względu na wysoką efektywność obliczeniową umożliwia wykonywanie ciągłych symulacji dla długich przedziałów czasu. Głównymi składowymi SWAT są: pogoda, hydrologia, temperatura i właściwości gleb, wegetacja roślin, biogeny, pestycydy, bakterie i patogeny oraz użytkowanie terenu.

Modelowanie Stacje Bazowe wykonują we własnym zakresie 1 raz na 3 lata (realizacja w roku 2020). Parametry i serie czasowe do modelowania zostaną szczegółowo określone w 2019 roku.

PROGRAM ANALITYCZNY: FUNKCJONOWANIE GEOEKOSYSTEMÓW ZLEWNI BADAWCZYCH ZMŚP Z WYKORZYSTANIEM GEO- I BIOWSKAŹNIKÓW

Prawidłowa i dogłębnie przeprowadzona analiza funkcjonowania i stanu geoekosystemu zlewni reprezentatywnej jest najważniejszym celem realizowanego programu ZMŚP. Winna uwzględniać wszystkie założenia metodyczne i koncepcyjne programu ZMŚP, w tym:

- kompleksowe ujęcie przestrzeni przyrodniczej składającej się z takich podsystemów jak: atmosfera, biosfera, pedosfera, litosfera, hydrosfera i antroposfera,
- całościową ocenę przepływu energii i obiegu materii w badanych geoekosystemach na podstawie monitoringu realizowanego w wytypowanych do badań podstawowych jednostkach przestrzennej jakie stanowią zlewnie rzeczne lub jeziorne,
- ustalenie związków przyczynowo-skutkowych zachodzących w przyrodzie i wskazanie rezultatów ich oddziaływania na środowisko geograficzne,
- realizację celów badawczych w trzech głównych aspektach:
 - bilansu energii i materii w układzie zlewni rzecznej lub jeziornej,
 - przepływu materii w profilu: atmosfera – roślinność – gleba,
 - monitoringu wybranych biotycznych elementów geoekosystemu za pomocą
 - określonych geo- i biowskaźników.

Wiarygodność tego programu analitycznego zapewniają:

- standaryzowane metody obserwacji i analityki,
- długie i kompletne serie pomiarowe,
- oparcie analiz na zweryfikowanych geoindykatorach (geo- i biowskaźnikach).

Niezbędne jest w realizowanych analizach stanu i funkcjonowania środowiska zlewni badawczych wykorzystanie danych ilościowych z monitoringu, które stają się podstawą do realizacji głównych założeń metodycznych programu ZMŚP i pozwalają na wprowadzanie i stosowanie geoindykatorów, czyli np. zdefiniowanych wskaźników jakości środowiska, czy określenia progów odporności środowiska na konkretne zagrożenia.

Realizacja programu analitycznego „Funkcjonowanie geoekosystemów zlewni badawczych ZMŚP z wykorzystaniem geo- i biowskaźników” winna obligatoryjnie uwzględniać stosowanie geoindykatorów już wcześniej proponowanych i stosowanych przez Stacje Bazowe. Jednym z celów tego programu jest adaptacja już istniejących oraz opracowanie i wdrożenie nowych geoindykatorów. Zostanie do końca marca 2019 roku opracowany zestaw geo- i biowskaźników jednolity dla wszystkich Stacji Bazowych.

Program analityczny „Funkcjonowanie geoekosystemów zlewni badawczych ZMŚP z wykorzystaniem geo- i biowskaźników” jest obligatoryjny dla Stacji Bazowych i winien być zasadniczą częścią opracowywanych przez Stacje corocznych raportów o stanie środowiska zlewni badawczych.