

Zasady realizacji programu Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego na lata 2021-2023

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 geoeosystemy. 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 krajobrazach i reprezentują różne geoeosystemy: 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, Karkonosze), poprzez zlewnie w stopniu umiarkowanym przekształcone antropogenicznie (np. Parsęta, Wolin, Roztocze) do zlewni poddanych dużej presji człowieka i w sposób znaczący zmienionych antropogenicznie (np. Poznań-Morasko, Pojezierze Chełmińskie, Kampinos, Łysogóry, 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 geoeosystemy 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 geoeosystemów

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, 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 na lata 2021-23 będzie w miarę możliwości skorelowany z programem Integrated Monitoring. Będzie przydatny m.in. w rozwiązywaniu problemów i zadań Europejskiej Sieci Ekologicznej obszarów ochrony Natura 2000, Ramowej Dyrektywy Wodnej, Dyrektywy Azotanowej, Europejskiej Konwencji Krajobrazowej oraz Dyrektywy INSPIRE.

PROGRAMY POMIAROWE

PROGRAM POMIAROWY A1: METEOROLOGIA

PARAMETRY POMIAROWE:

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka, dokładność (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów/ czas uśredniania
ciśnienie atmosferyczne (zredukowane do poziomu morza)	PRES	ZM	hPa, 1	pomiar ciągły/średnia dobową
temperatura powietrza na 2 m	TA_D	ZM	°C, 1	
minimalna temperatura powietrza na 2 m	TA_N	ZM	°C, 1	pomiar ciągły/minimalna dobową
maksymalna temperatura powietrza na 2 m	TA_X	ZM	°C, 1	pomiar ciągły/maksymalna dobową
temperatura minimalna powietrza przy powierzchni gruntu (na 5 cm nad gruntem)	TA_G	ZM	°C, 1	pomiar ciągły/minimalna dobową
temperatura gruntu na głębokościach 5, 10, 20 i 50 cm	T_S	ZM	°C, 1	pomiar ciągły/średnia dobową
wilgotność względna powietrza na 2 m	HH	DB	%, 0	
wysokość opadów na 1 m	RR_T	ZM	mm, 1	1/dobę/suma dobową
prędkość wiatru na 10 m	WIV	DB	m·s ⁻¹ , 1	pomiar ciągły/średnia dobową
kierunek wiatru na 10 m	WID	DB	deg, 0-360	pomiar ciągły/średnia wektorowa
grubość pokrywy śnieżnej	SC_H	ZM	cm, 0	1/dobę
usłonecznienie	SOL_P	ZM	min, 0	pomiar ciągły/suma dobową
natężenie promieniowania słonecznego	SOL_T_S	ZM	W·m ⁻² , 1	pomiar ciągły/średnia dobową
natężenie odbitego promieniowania słonecznego*	SOL_R_S	ZM	W·m ⁻² , 1	pomiar ciągły/średnia dobową
parowanie*	EVAP	ZM	mm	pomiar ciągły/suma dobową

* warunkowane zakupem sprzętu pomiarowego

program rozszerzony:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka - dokładność (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów/ czas uśredniania
gęstość śniegu	SC_WC	ZM	$\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$, 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	$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$, 0	pomiar ciągły/średnia dobową
natężenie promieniowania długofalowego Ziemi	TER_RAD_L	ZM	$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$, 1	pomiar ciągły/średnia dobową
natężenie promieniowania długofalowego atmosfery	ATM_RAD_L	ZM	$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$, 1	pomiar ciągły/średnia dobową
fenologiczne i zoofenologiczne pory roku	FENO	ZM	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 (liczba 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 (liczba 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

* – przeniesienie parametru do programu obligatoryjnego warunkowane zakupem sprzętu, połączone z rezygnacją z metody pasywnej

PROGRAM POMIAROWY C1: CHEMIZM OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (liczba 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	
zasadowość (jeżeli pH > 4,5)	ALK	DB	mg·dm ⁻³ , 1	
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 (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów / czas uśredniania
wysokość opadu	PREC	DB	mm, 1	12/rok
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	

Obligatoryjny dla wszystkich Stacji jest opad całkowity. Opad mokry można realizować w ramach programu rozszerzonego

POGRAM POMIAROWY C2: CHEMIZM OPADU PODKORONOWEGO

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów / czas uśredniania
opad podkoronowy	RR_TF	ZM	mm, 1	12/rok
przewodność elektrolityczna właściwa	COND	DB	mS·m ⁻¹ , 1	12/rok z próbek tygodniowych
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 , 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 (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
rozpuszczony węgiel organiczny RWO	DOC	DB	µg·dm ⁻³ , 1	12/rok z próbek tygodniowych
fosfor ogólny P _{ogól.}	PTOT	DB	µg·dm ⁻³ , 0	
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	

PROGRAM POMIAROWY C3: CHEMIZM SPŁYWU PO PNIACH

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów / czas uśredniania
spływ po pniach drzew	RR_SF	ZM	mm, 1	12/rok
przewodność elektrolityczna właściwa	COND	DB	mS·m ⁻¹ , 1	12/rok z próbek tygodniowych
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 , 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 (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
rozpuszczony węgiel organiczny RWO	DOC	DB	µg·dm ⁻³ , 1	12/rok z próbek tygodniowych
fosfor ogólny P _{ogól.}	PTOT	DB	µg·dm ⁻³ , 0	
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	

Program C3 realizują wszystkie Stacje, przy braku drzewostanów liściastych w drzewostanach iglastych

PROGRAM POMIAROWY D1: METALE CIĘŻKIE I SIARKA W POROSTACH

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

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

Harmonogram ekspozycji porostów transplantowanych:

- 2021 – ekspozycja zimowa (15 X 2020-15 IV 2021), ekspozycja letnia (15 IV 2021-15 X 2021)
- 2022 – ekspozycja zimowa (15 X 2021-15 IV 2022), ekspozycja letnia (15 IV 2022-15 X 2022)
- 2023 – ekspozycja zimowa (15 X 2022-15 IV 2023), ekspozycja letnia (15 IV 2023-15 X 2023)

W ramach programu wykorzystywany będzie porost pustułka pęcherzykowata (*Hypogymnia physodes*).

PROGRAM POMIAROWY D2: METALE CIĘŻKIE I SIARKA W MCHACH

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

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

W ramach programu wykorzystywany będzie mech rokitnik zwyczajny (*Pleurozium schreberi*), który powszechnie występuje w strefie runa w ekosystemach leśnych i jest bardzo dobrym bio wskaźnikiem zanieczyszczenia powietrza siarką i metalami ciężkimi. Prowadzone badania obejmą mchy naturalnie występujące w zlewniach eksperymentalnych, które będą pobierane 1 raz w roku pod koniec sezonu wegetacyjnego, tj. w 3. dekadzie września każdego roku.

Do analizy kumulacji metali ciężkich i siarki będzie wykorzystywana część zielona mchu (ulistniony gametofit), który będzie mineralizowany i poddawany analizie chemicznej na zawartość siarki i metali ciężkich.

Monitoring zawartości siarki i metali ciężkich w mchach realizowany będzie w latach 2021, 2022 i 2023.

PROGRAM POMIAROWY E1: GLEBY

PARAMETRY POMIAROWE:

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
odczyn (pH) zawiesiny w H ₂ O	PH_EW20	IM	pH w 20°C, 2	1/rok*
przewodność zawiesiny w H ₂ O	COND_EW	ZM	mS·m ⁻¹ , 1	
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	1/10 lat
kwasowość wymienna	ACI_ET	IM	cmol(+) \cdot kg ⁻¹ , 2	
całkowita kwasowość wymienna	ACI_ETB	IM	cmol(+) \cdot kg ⁻¹ , 2	
kationowa pojemność wymienna efektywna	CEC_E	IM	cmol(+) \cdot kg ⁻¹ , 2	
kationowa pojemność wymienna potencjalna	CEC_P	IM	cmol(+) \cdot kg ⁻¹ , 2	
nasycenie kompleksu sorpcyjnego zasadami	BASA	DB	%, 0	
glin wymienny Al ⁺³	AL_E	ZM	cmol(+) \cdot kg ⁻¹ , 3	
wapń wymienny Ca ⁺²	CA_E	ZM	cmol(+) \cdot kg ⁻¹ , 2	
magnez wymienny Mg ⁺²	MG_E	ZM	cmol(+) \cdot kg ⁻¹ , 2	
potas wymienny K ⁺	K_E	ZM	cmol(+) \cdot kg ⁻¹ , 3	
sód wymienna Na ⁺	NA_E	ZM	cmol(+) \cdot kg ⁻¹ , 3	
azot ogólny N _{ogól}	NTOT	DB	mg \cdot kg ⁻¹ , 0	
całkowity węgiel organiczny C _{org}	TOC	DB	g \cdot kg ⁻¹ , 0	
gęstość objętościowa	BDEN	IM	kg \cdot m ⁻³ , 0	
amorficzne tlenki żelaza	FEOX_A	ZM	mgkg ⁻¹ , 2	
fosfor ogólny P _{ogól} , w profilach glebowych	PTOT	DB	mg \cdot kg ⁻¹ , 2	
siarka ogólna S _{ogól} , w profilach glebowych	STOT	DB	mg \cdot kg ⁻¹ , 0	

* parametry mierzone przez Stacje Bazowe; pięć próbek z powierzchni glebowej z głębokości 0-10 cm

program rozszerzony:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
wolne tlenki żelaza	FEOX_F	ZM	mg·kg ⁻¹ , 2	1/10 lat
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	
wietrzenie	WEA	IM	meq·m ⁻² ·rok ⁻¹	

Harmonogram:

- 2021 – Karkonosze, Wolin
- 2022 – Roztocze
- 2023 – Parsęta

PROGRAM POMIAROWY F1: CHEMIZM ROZTWORÓW GLEBOWYCH

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (liczba 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 (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
aktualna wilgotność gleby	ASM	ZM	% objętościowe, 1	1/miesiąc
przesiśkanie 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 (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
poziom wód gruntowych lub wydajność źródła	WL SPRING_D	DB ZM	cm p.p.t, 0 $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	pomiar automatyczny lub 1/miesiąc
temperatura wody	TEMP	DB	$^{\circ}\text{C}$, 1	1/2 miesiące*
odczyn pH	PH	DB	pH, 2	
przewodność elektrolityczna właściwa	COND	DB	$\text{mS} \cdot \text{m}^{-1}$, 1	
zasadowość (jeżeli pH > 4,5)	ALK	DB	$\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
wapń Ca	CA	DB	$\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
magnez Mg	MG	DB	$\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
sód Na	NA	DB	$\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
potas K	K	DB	$\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
siarka siarczanowa S-SO ₄	SO4S	DB	$\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
azot azotanowy N-NO ₃	NO3N	DB	$\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
azot amonowy N-NH ₄	NH4N	DB	$\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
fosfor ogólny P _{ogól.}	PTOT	DB	$\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
chlorki Cl	CL	DB	$\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	

program rozszerzony:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
rozpuszczony węgiel organiczny RWO	DOC	DB	$\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	1/2 miesiące*
krzemionka SiO ₂	SIO2	DB	$\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
mangan Mn	MN	DB	$\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
żelazo Fe	FE	DB	$\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
kadm Cd	CD	DB	$\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
miedź Cu	CU	DB	$\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
ołów Pb	PB	DB	$\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
cynk Zn	ZN	DB	$\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
nikiel Ni	NI	DB	$\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
arsen As	AS	DB	$\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
chrom Cr	CR	DB	$\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
glin Al.	AL	DB	$\mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
tlen rozpuszczony	O2	DB	$\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	
BZT ₅	BZT5	ZM	$\text{mgO}_2 \cdot \text{dm}^{-3}$, 1	

* Pomiar realizowane powinny być w następujących terminach:

Przełom listopada i grudnia, przełom stycznia i lutego, przełom marca i kwietnia, przełom maja i czerwca, przełom lipca i sierpnia, przełom września i października.

PROGRAM POMIAROWY G2: OPAD ORGANICZNY

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
opad organiczny (masa sucha)	LDEP_D_f*	ZM	$\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$, 2	12/rok
całkowity węgiel organiczny C_{Org}	TOC	DB	$\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy, 1	1/rok z prób miesięcznych
azot ogólny $N_{\text{ogól}}$	NTOT	DB	$\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy, 1	
fosfor ogólny $P_{\text{ogól}}$	PTOT	DB	$\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy, 2	
potas K	K	DB	$\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy, 2	

program rozszerzony:

Parametr	kod	lista kodowa	Jednostka - dokładność (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
siarka ogólna $S_{\text{ogól}}$	STOT	DB	$\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy, 1	1/rok z prób miesięcznych
wapń Ca	CA	DB	$\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy, 2	
magnez Mg	MG	DB	$\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy, 2	
sód Na	NA	DB	$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy, 2	
mangan Mn	MN	DB	$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy, 1	
żelazo Fe	FE	DB	$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy, 2	
cynk Zn	ZN	DB	$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy, 1	
bor B	B	DB	$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy, 3	
miedź Cu	CU	DB	$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy, 1	
molibden Mo	MO	DB	$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy, 3	
ołów Pb	PB	DB	$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy, 3	
kadm Cd	CD	DB	$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 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 (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
poziom wody	WL	DB	cm, 0	ciągła rejestracja
zjawiska lodowe - rzeka	ZLR	ZM	kod	obserwacja dobowa
zarastanie koryta	ZK	ZM	kod	obserwacja dobowa
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 , 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	
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 (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
krzemionka SiO ₂	SIO2	DB	mg·dm ⁻³ , 2	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 (liczba 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 , 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	
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 (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
zawiesina	SUS	ZM	mg·dm ⁻³ , 1	1/kwartał
krzemionka SiO ₂	SIO2	DB	mg·dm ⁻³ , 2	
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	
glin Al	AL	DB	µg·dm ⁻³ , 2	

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

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
indeks MIR	MIRIX	ZM	[-], 0	1/3 lata
klasa stanu ekologicznego	ES	ZM	[-], 0	
bogactwo gatunkowe	SPEC_RICH	ZM	[-], 0	
wskaźnik różnorodności Shannona-Wienera	DIX_SW	IM	[-], 0	
wskaźnik równomierności Shanonna-Wienera	RIX_SW	ZM	[-], 0	
liczba gatunków chronionych	NSPEC_P	ZM	[-], 0	
udział gatunków chronionych	FREQ_SPEC_P	ZM	%, 0	
liczba gatunków inwazyjnych	NSPEC_I	ZM	[-], 0	
udział gatunków inwazyjnych	FREQ_SPEC_I	ZM	%, 0	
klasa stanu hydromorfologicznego wg HIR dla całej zlewni badawczej	HIRSRS	ZM	[-], 0	
średnia wartość Hydromorfologicznego Indeksu Rzecznego dla całej zlewni	HIRSRIX	ZM	[-], 3	
współczynnik korekty klasy stanu hydromorfologicznego na podstawie oceny kameralnej	WKIX	ZM	[-], 3	
Wskaźnik Różnorodności Hydromorfologicznej na podstawie oceny kameralnej	WRHKIX	ZM	[-], 0	
Wskaźnik Przekształcenia Hydromorfologii na podstawie oceny kameralnej	WPHKIX	ZM	[-], 1	
klasa stanu hydromorfologicznego wg HIR dla odcinka terenowego	HIRS	ZM	[-], 0	
Hydromorfologiczny Indeks Rieczny dla odcinka terenowego	HIRIX	ZM	[-], 3	
Wskaźnik Różnorodności Hydromorfologicznej na podstawie oceny terenowej	WRHTIX	ZM	[-], 1	
Wskaźnik Przekształcenia Hydromorfologii na podstawie oceny terenowej	WPHTIX	ZM	[-], 1	
klasa stanu hydromorfologicznego wg RHS	HS	ZM	[-], 0	
Indeks Naturalności Siedliska (HQA)	HQAIX	ZM	[-], 0	
Indeks Przekształcenia Siedliska (HMS)	HMSIX	ZM	[-], 0	
Polski Indeks Przekształcenia Siedliska (HMS)	PIHMIX	ZM	[-], 0	

Harmonogram:

- 2021 – Wolin, Parsęta, Pojezierze Chełmińskie, Kampinos,
- 2022 – Puszcza Borecka, Wigry, Roztocze, Łysogóry,
- 2023 – Beskid Niski, Karkonosze, Poznań-Morasko

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

PARAMETRY POMIAROWE
program obligatoryjny

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
1 powierzchnia 40 x 40 m (= \sum 4 powierzchni 20x20 m)				
liczba żywych egzemplarzy gatunków drzew wg warstw T1 i T2 (gatunkami) i klas średnicy pnia w pierśnicy	NUM_LD_T NUM_LD_T1, NUM_LD_T2	IM	trees	1/3 lata
zestawienie drzew żywych w warstwie T1 i T2 wg gatunków i klas średnicy pnia w pierśnicy (na wys. 1,3 m) (klasa 0 = 0-4 cm, 5 = 5-9 cm, 10 = 10-14 cm, 15 = 15-19 cm, itp.)	DBH_L_T DBH_L_T1 DBH_L_T2	IM	trees	
wartość średnia średnicy pnia w pierśnicy (na wys. 1,3 m) żywych egzemplarzy drzew w warstwie T1 i T2 wg. gatunków	DBH_LM_T DBH_LM_T1 DBH_LM_T2	IM	cm, 0	
liczba martwych egzemplarzy drzew stojących w warstwie T1 i T2 wg gatunków (o ile możliwa jest identyfikacja)	NUM_DD_T NUM_DD_T1 NUM_DD_T2	IM	trees	
miąższość zasobów martwego drewna – drzewa stojące w warstwie T1 i T2 (gatunkami o ile możliwa jest identyfikacja)	DBH_D_T DBH_D_T1 DBH_D_T2	IM	m ³	
liczba kłód leżących wg gatunków (o ile możliwa jest identyfikacja) o średnicy > 10 cm	NUM_FD	IM	trees	
miąższość zasobów martwego drewna – kłody o średnicy > 10 cm leżące na dnie lasu (gatunkami o ile możliwa jest identyfikacja)	DBH_FD	IM	m ³	
4 powierzchnie 20x20 m				
pokrycie przez warstwę drzew [T]: COVE_T1 i COVE_T2 jeśli warstwa drzew jest podzielona na dwie podwarstwy (T ₁ i T ₂) (> 5 m wysokości)	COVE_T COVE_T1 COVE_T2	IM	%	1/3 lata
pokrycie warstwy krzewów i podrostu gatunków drzewiastych [S]: (od 0,5 do 5 m wysokości)	COVE_S	IM	%	
pokrycie łączne przez gatunki zielne, krzewinki i nalot gatunków drzewiastych i krzewiastych (< 0,5 m wysokości) tworzące warstwę [F]	COVE_F	IM	%	

pokrycie przez warstwę naziemnych mchów i porostów [B]	COVE_B	IM	%	
pokrycie przez ściółkę [L]	COVE_L	IM	%	
współczynnik pokrycia każdego gatunku w skali Braun-Blanqueta w danej warstwie	COVE_BB_(k), gdzie k = T, T1, T2, S, F	ZM	r-5	
liczba gatunków o ilościowości <1% (w skali Braun-Blanqueta = „r” i „+”) w danej warstwie	NSPEC_BBr	ZM	n	
liczba gatunków o ilościowości >25% (w skali Braun-Blanqueta od 3 do 5)	NSPEC_BBc	ZM	n	
ogólna liczba gatunków	NSPEC	ZM	n	
struktura flory: udział form życiowych Raunkiaera we florze kwadratu	VG_NRAUNK	ZM	n, 0	
struktura flory: udział grup geograficzno-historycznych we florze kwadratu	VG_NGH	ZM	n, 0	
struktura flory: udział gatunków starych lasów we florze kwadratu	VG_NSPEC_OF	ZM	n, 0	
struktura flory: liczba grup systematycznych we florze kwadratu – rodzaje	VG_NGENUS	ZM	n,0	
struktura flory: liczba grup systematycznych we florze kwadratu – rodziny	VG_NFAMILY	ZM	n,0	

program rozszerzony

8 powierzchni 2x2 m				
pokrycie łączne przez gatunki drzewiaste (>0,5m wysokości) tworzące warstwę [T]	COVE_T	IM	%	1/3 lata
pokrycie łączne przez gatunki krzewiaste i podrost drzew (0,5 – 5 m wysokości) tworzące warstwę [S]	COVE_S	IM	%	1/3 lata
pokrycie łączne przez gatunki zielne, krzewinki i nalot gatunków drzewiastych i krzewiastych (<0,5 m wysokości) tworzące warstwę [F]	COVE_F	IM	%	1/3 lata
pokrycie przez warstwę naziemnych mchów i porostów [B]	COVE_B	IM	%	
indywidualne pokrycie przez wszystkie gatunki zielne, krzewinki i nalot gatunków drzewiastych i krzewiastych (<0,5 m wysokości) tworzące warstwę [F]	COVE_F_SPEC	ZM	%	

Harmonogram:

- Program będzie realizowany we wszystkich Stacjach Bazowych w roku 2022

**PROGRAM POMIAROWY J3: MONITORING GATUNKÓW INWAZYJNYCH
OBCEGO POCHODZENIA – ROŚLINY**

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
Zlewnia				
liczba gatunków inwazyjnych obcego pochodzenia (zlewnia)	NSPEC_I_DB	ZM	[-], 0	1/rok
liczba kwadratów MGRS według gatunków (zlewnia)	NUM_MGRS_DB	ZM	[-], 0	
liczba dotychczas przebadanych kwadratów MGRS (zlewnia)	NUM_MGRS_COM	ZM	[-], 0	
Powierzchnia testowa 100 m ²				
liczba gatunków inwazyjnych obcego pochodzenia (powierzchnie 1x1 m)	NSPEC_I_P1	ZM	[-], 0	1/2 lata
liczebność nadziemnych pędów juvenilnych (do 1 m wysokości) gatunków inwazyjnych obcego pochodzenia - dotyczy wyłącznie drzew i krzewów, (powierzchnie 1x1 m)	JUVE_TS_P1	ZM	(n)/m ² , 0	
liczebność nadziemnych pędów dorosłych gatunków inwazyjnych obcego pochodzenia - dotyczy wyłącznie drzew i krzewów (powierzchnia 10x10 m)	ADULT_TS_P10	ZM	(n)/100 m ² , 0	
liczebność nadziemnych pędów generatywnych gatunków inwazyjnych obcego pochodzenia – dotyczy wyłącznie roślin zielnych (powierzchnie 1x1 m)	GENE_H_P1	ZM	(n)/m ² , 0	
liczebność nadziemnych pędów wegetatywnych gatunków inwazyjnych obcego pochodzenia – dotyczy wyłącznie roślin zielnych (powierzchnie 1x1 m)	VEGE_H_P1	ZM	(n)/m ² , 0	

program rozszerzony:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
liczba gatunków inwazyjnych obcego pochodzenia na całym stanowisku badawczym (powierzchnia 10x10 m)	NSPEC_I_P10	ZM	(n)/100 m ² , 0	1/2 lata
udział gatunków inwazyjnych obcego pochodzenia we florze stanowiska badawczego (powierzchnia 10x10 m)	FREQS_I_P10	ZM	%	

Harmonogram:

- Monitoring szczegółowy (częstotliwość pomiarów 1/2 lata) będzie realizowany we wszystkich Stacjach Bazowych w roku 2022

PROGRAM POMIAROWY K1: USZKODZENIA DRZEW I DRZEWOSTANÓW

PARAMETRY POMIAROWE

program obligatoryjny:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (liczba miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
defoliacja	DEFO	IM	%, 0	1/rok
odbarwienie	DISC	IM	%, 0	

program rozszerzony:

Parametr	Kod parametru	Lista kodowa	Jednostka – dokładność (liczba 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	
pierśnica (średnica na wys. 1,3 m) pnia	DBH	IM	cm, 1	1/5 lat
wysokość drzewa	HEIG	IM	m, 1	
wysokość korony	HCROW	IM	m, 1	
szerokość korony	WCROW	IM	m, 1	

PROGRAMY ANALITYCZNE

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 geookosystemu oraz jej otulinie.

Należy stosować ujednoliconą dla wszystkich Stacji Bazowych klasyfikację pokrycia terenu i użytkowania ziemi na 4. poziomie hierarchicznym CLC. Klasyfikację na 3. poziomie CLC można zastosować w wyjątkowych przypadkach braku odpowiednich danych źródłowych, po uzgodnieniu z właściwym ekspertem i akceptacji przez koordynatora merytorycznego ZMŚP oraz przedstawiciela GIOŚ.

Oceny zmian w pokryciu terenu i użytkowaniu ziemi należy przeprowadzić wg dotychczasowych 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 2022. Podstawą opracowania map są:

- najnowsze dostępne ortofotomapy dla zlewni badawczej
- baza danych CLC,
- inne dostępne materiały (np. z nalogu dronem, z operatów leśnych, z baz danych Parków Narodowych),
- kontrolne kartowanie terenowe.

Pliki w formacie shp powinny być przekazane do Centralnej Bazy Danych ZMŚP.

Zachodzące zmiany pokrycia terenu i użytkowania ziemi winny być zawsze corocznie uwzględniane przez Stacje Bazowe w ramach programu analitycznego *Funkcjonowanie geookosystemów zlewni badawczych ZMŚP w warunkach zmian klimatu i narastającej antropopresji (z uwzględnieniem zjawisk ekstremalnych)*.

PROGRAM ANALITYCZNY: 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_{ogól.}, 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_{ogól.}, P_{ogól.}, K.

– Regulacja transportu materii:

Buforowanie odpływu materii:

Ładunek substancji rozpuszczonych odprowadzanych z odpływem rzeczonym:

Program obligatoryjny: S-SO₄, N-NO₃, N-NH₄, HCO₃, P_{ogól.}, 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 geoekosystemowych specyficznych dla środowiska przyrodniczego poszczególnych zlewni badawczych. W zależności od specyfiki stacji, ocenione zostaną wybrane następujące usługi geoekosystemowe:

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 przechwytuje 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.

Diagnozowane 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 kategoryzacjami 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 ZMŚP, 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:

- 2021 – Wigry, Puszcza Borecka, Pojezierze Chełmińskie, Kampinos,
- 2022 – Wolin, Parsęta, Poznań-Morasko, Karkonosze,
- 2023 – Łysogóry, Roztocze, Beskid Niski.

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

Na potrzeby tego programu analitycznego zostanie wykorzystany model Soil and Water Assessment Tool – SWAT. Podstawy teoretyczne i praktyczne aspekty zestawienia danych oraz przebiegu symulacji z zastosowaniem 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. Głównymi składowymi SWAT są: pogoda, hydrologia, właściwości gleb, wegetacja roślin, biogeny, pestycydy, bakterie i patogeny oraz użytkowanie terenu. Stosowany model umożliwia wszechstronne uwzględnienie zmian klimatycznych. SWAT ma charakter fizyczny (deterministyczny), a ze względu na wysoką efektywność obliczeniową umożliwia wykonywanie ciągłych symulacji dla długich przedziałów czasu. Jest powszechnie stosowany w różnych strefach klimatycznych, a o powszechności jego stosowania świadczą liczne publikacje naukowe.

Modelowanie Stacje Bazowe wykonują we własnym zakresie 1 raz na 3 lata (realizacja w roku 2023).

A. W związku z włączaniem kolejnych stacji bazowych (zlewni eksperymentalnych) do sieci ZMŚP, niemożliwe jest przeprowadzenie modelowania we wszystkich stacjach bazowych w optymalnie najdłuższym okresie. Dlatego proponowane jest przyjęcie następujących zakresów czasowych dla:

- Parsęta, Puszcza Borecka, Wigry, Pojezierze Chełmińskie, Kampinos, Łysogóry, Beskid Niski - lata 2005-2022
- Wolin - lata 2011-2022
- Roztocze - lata 2014-2022
- Poznań-Morasko - lata 2016-2022
- Karkonosze - lata 2017-2022

B. Przygotowanie danych wejściowych do modelu SWAT.

1. Do wygenerowania cyfrowego modelu wysokości (DEM), z rozdzielczością przestrzenną 5 m, rekomendowanym jest wykorzystanie zobrazowania LiDAR.

2. Pokrycie terenu i użytkowanie ziemi (LULC): mapy pokrycia z przekrojów czasowych 2010, 2016 i 2019.

3. Gleby

Dla zachowania jednorodności danych, dla wszystkich zlewni reprezentatywnych ZMŚP zdecydowano o wykorzystaniu danych glebowych z baz:

- European Soil Database v. 2.0 (JRC-ESDAC) - warstwa wektorowa przedstawiająca zasięg poligonów glebowych na obszarze Europy i numer SMU (Soil Mapping Unit),
- HWSO (Harmonized World Soil Database)- baza danych glebowych, zawierająca niskorozdzielczy obraz rastrowy, rozmieszczenia typów gleb na świecie, numery SMU i parametry glebowe wykorzystywane w SWAT

4. Mapa spadków terenu (w %).

Sporządzona na podstawie DEM. Przedziały nachylenia stoków wg *IGU Commission of Applied Geomorphology* (1968)

- ✓ 0-2° - słabo nachylony,
- ✓ 3-5° - łagodny,
- ✓ 6-15° - silnie nachylony,
- ✓ 16-35° - stromy,
- ✓ 36-55° - bardzo stromy,
- ✓ 56-90° - urwisty

5. Baza danych „generatora pogody” sporządzona dla wielolecia 2001-2020.

C. Przedziały czasowe symulacji.

Na 7 stacjach bazowych (Parsęta, Puszcza Borecka, Wigry, Pojezierze Chełmińskie, Kampinos, Łysogóry, Beskid Niski), dysponujących najdłuższą serią pomiarów, symulacja zostanie przeprowadzona z podziałem na:

- okresy kalibracji: 2005-2012 (wykorzystanie mapy LULC z 2010 r.) i 2013-2017 (wykorzystanie mapy LULC z 2016 r.),
- okres walidacji: 2018-2022 (wykorzystanie mapy LULC z 2019 r.).

Kalibracja wyników symulacji zostanie przeprowadzona z wykorzystaniem metody SUFI2 (oprogramowanie SWAT-CUP v. 5.1.6)

Zakresy czasowe kalibracji i walidacji dla stacji bazowych z krótszymi seriami pomiarowymi zostaną dobrane indywidualnie dla każdej z nich.

D. Ocena uzyskanych wyników.

Uzyskanie wyniki z pomiarów i symulacji należy poddać ocenie, poprzez obliczenie następujących statystyk:

- współczynnika determinacji R^2 ,
- współczynnika efektywności modelu Nasha-Sutcliffea,
- współczynnika odchylenia procentowego PBIAS.

E. Prognozy.

Prognozy zostaną sporządzone w oparciu o scenariusze klimatyczne, przygotowane przez IOŚ-PIB, dla wielolecia 2023-2032.

F. Parametry.

Dla okresów: kalibracji, walidacji i prognozy przez model estymowane będą następujące parametry:

- FLOW_OUT – odpływ wody ze zlewni (z ostatniego odcinka sieci drenażu *reach*) [$m^3 s^{-1}$] – średnie miesięczne,
- NO3_OUT – odpływ azotu azotanowego ze zlewni (z ostatniego odcinka sieci drenażu *reach*) [kg N] – sumy roczne,
- MINP_OUT - odpływ fosforu we frakcji mineralnej ze zlewni (z ostatniego odcinka sieci drenażu *reach*) [kg P] – sumy roczne,
- ORGP_OUT - odpływ fosforu we frakcji organicznej ze zlewni (z ostatniego odcinka sieci drenażu *reach*) [kg P] – sumy roczne.

Ładunek MINP_OUT i ORGP_Out zostanie dodany jako fosfor ogólny (P_og).

PROGRAM ANALITYCZNY: FUNKCJONOWANIE GEOEKOSYSTEMÓW ZLEWNI BADAWCZYCH ZMŚP W WARUNKACH ZMIAN KLIMATU I NARASTAJĄCEJ ANTROPOPRESJI (Z UWZGLĘDNIENIEM ZJAWISK EKSTREMALNYCH)

Prawidłowa i dogłębnie przeprowadzona analiza funkcjonowania i stanu geoekosystemu zlewni reprezentatywnej jest najważniejszym celem realizowanego programu ZMŚP. Powinna 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.

Należy uwzględnić różnego rodzaju zdarzenia ponadprzeciętne obejmujące środowisko abiotyczne 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”.

Realizacja programu analitycznego „Funkcjonowanie geosystemów zlewni badawczych ZMŚP w warunkach zmian klimatu i narastającej antropopresji (z uwzględnieniem zjawisk ekstremalnych)” powinna 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.