PRZYJACIELE
PUSZCZY BIAŁEJ

STOWARZYSZENIE
PRZYJACIÓŁ PUSZCZY BIAŁEJ

OPRACOWANIE

Ekologia pojednania w Puszczy Białej

Współczesne trendy ekologiczne, paradygmat „ekologii pojednania” oraz europejskie normy Nature Restoration Law w realiach społeczno-przyrodniczych Puszczy Białej.

Stowarzyszenie Przyjaciół Puszczy Białej
ul. Sokola 19, Popowo-Letnisko, 07-203 Somianka
przyjacielepuszczybialej.pl · KRS 0001245678

WYDANIE
listopad 2026

Spis treści

1	Kryzys dwubiegunowej ochrony przyrody i presja suburbanizacyjna w widłach Bugu i Narwi	3
2	Paradygmat „ekologii pojednania” Michaela L. Rosenzweiga (2003) jako fundament ochrony matrycy krajobrazowej	8
3	Współczesne nurty wdrożeniowe: Animal-Aided Design, Czwarta Przyroda oraz paradygmat One Health	13
4	Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1991 (Nature Restoration Law) i jego przełożenie na ekosystemy regionu	19
5	Synteza strategiczna: Konflikt infrastrukturalny (OAW / S50) i rekomendacje dla zarządzania lokalnego	28
•	Cytowane prace	31

www.przyjacielepuszczybialej.pl

stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

Opracowanie merytoryczne przygotowane dla Stowarzyszenia. Dane i interpretacje pochodzą ze źródeł wymienionych na końcu dokumentu.

ROZDZIAŁ 1

Kryzys dwubiegunowej ochrony przyrody i presja suburbanizacyjna w widłach Bugu i Narwi

Współczesna ochrona przyrody w Europie Środkowej znalazła się w punkcie zwrotnym, w którym tradycyjny, dwubiegunowy model zarządzania przestrzenią utracił wydolność regulacyjną[1]. Przez dekady paradygmat konserwatorski opierał się na ostrym podziale dychotomicznym: z jednej strony wyznaczano izolowane enklawy chronione w ramach strategii rezerwacji (*reservation*) lub punktowej renaturyzacji (*restoration*), z drugiej zaś pozostałą część krajobrazu traktowano jako strefę całkowicie podporządkowaną urbanizacji, infrastrukturze komunikacyjnej i intensywnej gospodarce[1].

Dane empiryczne gromadzone w skali globalnej i kontynentalnej dowodzą, że zachowanie samych „wysp dzikości" nie jest w stanie powstrzymać erozji biosfery[1]. Zgodnie z raportem *Living Planet Report 2024* (opracowanym przez WWF oraz Zoological Society of London), w latach 1970–2020 średnia liczebność monitorowanych populacji dzikich kręgowców na świecie spadła o 73%, natomiast w ekosystemach słodkowodnych – obejmujących rzeki, starorzecza i mokradła – redukcja ta osiągnęła poziom aż 85%[1]. Równolegle oceny Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) wskazują, że aż 81 siedlisk przyrodniczych objętych siecią Natura 2000 w Unii Europejskiej znajduje się w niewłaściwym stanie ochrony, z czego 45% wykazuje stan niezadowalający (*poor*), a 36% stan zły (*bad*)[2].

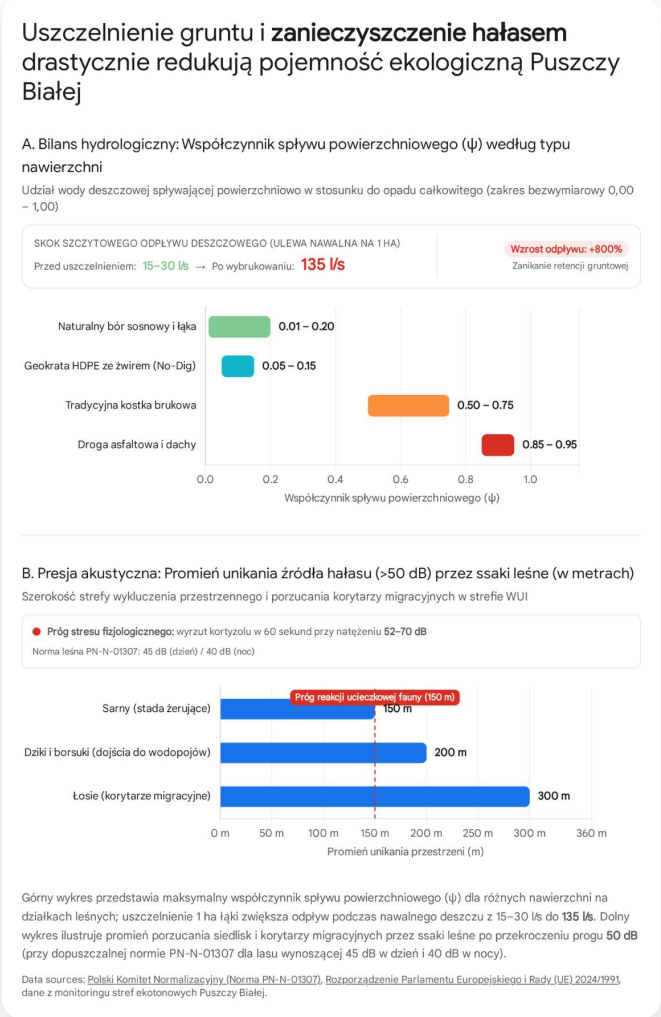
W skali regionalnej procesy te skupiają się jak w soczewce na obszarze północno-wschodniego Mazowsza, w unikalnym węźle ekologicznym uformowanym w widłach dwóch wielkich rzek nizinnych: Bugu i Narwi[1].
Rdzeń tego układu stanowi Puszcza Biała (Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000 PLB140007), tworząca wraz z Doliną Dolnego Bugu (PLB140001), Ostoją Nadbużańską (PLH140011) oraz Doliną Dolnej Narwi (PLB140014) spójny korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym (Korytarz Północno-Centralny)[1].
Mozaika morfologiczna tego terenu łączy skrajnie odmienne biotopy: od suchych, piaszczystych wydm śródlądowych i gleb bielicowych porośniętych świetlistymi borami sosnowymi, przez cieniste grądy dębowo-grabowe i bagienne olsy w dolinach mniejszych strug (takich jak Tuchełka, Prut czy Wymakracz), aż po dynamiczne koryta rzek roztokowych i meandrujących z piaszczystymi łachami,

stromymi skarpami brzegowymi, starorzeczami (nazywanymi lokalnie „bużyskami"), łęgami wierzbowo-topolowymi oraz wilgotnymi łąkami trzęślicowymi[1]. W samych tylko lasach Nadleśnictwa Wyszków zinwentaryzowano ponad 60 gatunków roślin chronionych oraz przeszło 200 gatunków chronionych zwierząt, w tym około 130 gatunków ptaków[1].

Ten wyjątkowy układ przyrodniczy podlega obecnie bezprecedensowej presji demograficznej i urbanistycznej[1]. Statystyki Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) z lat 2025–2026 wskazują na nakładanie się dwóch procesów: depopulacji tradycyjnych ośrodków miejskich (spadek liczby ludności w pierwszym półroczu 2026 roku odnotowano w 15 z 18 miast wojewódzkich oraz w większości miast średnich podregionu ciechanowskiego i ostrołęckiego) oraz gwałtownego rozlewania się zabudowy wokół aglomeracji warszawskiej (*urban sprawl*)[1].

Rozbudowa korytarza drogi ekspresowej S8 w kierunku Wyszkowa i Ostrowi Mazowieckiej, modernizacje na osi Zegrze–Serock–Pułtusk (DK61) oraz upowszechnienie pracy zdalnej i hybrydowej przesunęły drugą i trzecią strefę suburbanizacji bezpośrednio w głąb gmin powiatu wyszkowskiego (Wyszków, Somianka, Brańszczyk, Rząśnik, Długosiodło, Zabrodzie), pułtuskiego (Pułtusk, Zatory, Obryte, Pokrzywnica, Winnica) oraz ostrowskiego (Brok, Ostrów Mazowiecka, Małkinia Górna, Stary Lubotyń)[1]. Dawne kameralne osady letniskowe – takie jak Popowo-Letnisko, Popowo-Parcele czy Huta Podgórna – przekształcają się w intensywnie eksploatowane osiedla całoroczne, tworząc rozległą strefę styku lasu z zabudową (*Wildland-Urban Interface* – WUI)[1].

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl



Konsekwencje niekontrolowanej suburbanizacji w widłach Bugu i Narwi wykraczają daleko poza estetykę krajobrazu, uderzając w fundamenty fizjologiczne, hydrologiczne i genetyczne ekosystemu[1]. Pierwszym mechanizmem degradacji jest zaburzenie lokalnego cyklu hydrologicznego poprzez uszczelnianie zlewni („betonozę") oraz osuszanie śródleśnych i nadrzecznych łąk[1].

W warunkach naturalnych piaszczyste gleby borowe oraz łąki dolinowe charakteryzują się współczynnikiem spływu powierzchniowego na poziomie ψ = 0,01–0,20, co oznacza, że od 80% do niemal 100% wody opadowej infiltruje bezpośrednio w profil glebowy, zasilając płytkie warstwy wodonośne[1]. Zastąpienie łąki zabudową z dachami i drogami asfaltowymi (ψ = 0,85–0,95) oraz podjazdami z tradycyjnej betonowej kostki brukowej (ψ = 0,50–0,75) przerywa ten obieg[1]. Zgodnie z równaniem bilansu spływu powierzchniowego:

Q = ψ · F · q

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

gdzie **Q** oznacza natężenie przepływu, ψ współczynnik spływu, ***F*** powierzchnię zlewni, a **q** natężenie opadu, na uszczelnionym osiedlu o powierzchni 1ha podczas ulewy zamiast naturalnego odpływu rzędu 15-30 l/s powstaje gwałtowna fala wezbraniowa o natężeniu 135 l/s [1]. Skutkuje to błyskawiczną ucieczką wody z krajobrazu, podtopieniami niżej położonych posesji, a w okresach bezopadowych – w połączeniu z masowym poborem wód podziemnych do podlewania trawników gazonowych – powstawaniem lejów depresyjnych i zamieraniem płytko korzeniących się drzewostanów sosnowych i olszowych[1].

Co więcej, ponieważ suche bory sosnowe Puszczy Białej należą do I i II kategorii zagrożenia pożarowego lasu, przesuszenie ściółki, mchów i porostów (chrobotków) drastycznie podnosi ryzyko pożarów wierzchołkowych, które w strefie WUI błyskawicznie przenoszą się między koronami drzew a drewnianą zabudową letniskową i całoroczną[1].

Drugim wektorem degradacji jest skażenie hydrochemiczne i mikrobiologiczne piaszczystych gleb bielicowych i rdzawych, które cechują się bardzo wysoką przepuszczalnością i brakiem naturalnych barier sorpcyjnych[1].
Raporty Najwyższej Izby Kontroli (NIK, m.in. kontrola P/21/066 oraz audyty z lat 2024–2026) ujawniły, że na nieskanalizowanych obszarach wiejskich i letniskowych tzw. „luka ściekowa" – definiowana jako różnica między objętością pobranej wody (pomniejszoną o 10% na cele ogrodowe) a masą nieczystości faktycznie dowiezionych wozami asenizacyjnymi do stacji zlewnych – wynosi od 40% do nawet 87,1% [1].

Nieszczelne szamba („z wybitym dnem") powodują bezpośrednią infiltrację związków azotu, fosforu oraz patogenów do wód gruntowych i starorzeczy Bugu oraz Narwi, wywołując ich eutrofizację i przyduchę[1].
Równie destrukcyjne jest wywożenie skoszonej trawy i odpadów ogrodowych za ogrodzenia do lasu (co sztucznie wzbogaca ubogie siedliska borowe w azot, niszczy grzybnię mikoryzową i inicjuje inwazję gatunków obcych) oraz utwardzanie leśnych dróg i podjazdów gruzem betonowym lub tłuczniem wapiennym i dolomitowym[1]. Wypłukiwany z kruszywa węglan wapnia alkalizuje naturalnie kwaśne gleby borowe Puszczy Białej (pH 4,0-5,5), prowadząc do obumierania grzybów symbiotycznych sosny, wrzosowisk i borówek[1].

Trzecim czynnikiem niszczącym spójność ekosystemu jest presja fizyczna: zanieczyszczenie hałasem (*noise pollution*), sztucznym światłem w nocy (*Artificial Light at Night* – ALAN) oraz mechaniczna fragmentacja korytarzy migracyjnych[1]. Skala decybeli (dB) ma charakter logarytmiczny – wzrost o 3dB oznacza podwojenie fizycznego natężenia dźwięku, a wzrost o 10dB podwaja odczuwalną głośność, przez co quad lub motocykl crossowy generujący 100dB posiada moc akustyczną sto tysięcy razy większą niż spokojna rozmowa (50dB)[1]. Podczas gdy polska norma pomiarowa PN-N-01307 określa dopuszczalny próg hałasu dla stref leśnych na poziomie 45dB w dzień i 40dB w nocy (a naturalne tło lasu wynosi 20-35 dB), badania telemetryczne i endokrynologiczne (m.in. Shannon et al., 2016; Barber

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

et al., 2010) dowodzą, że hałas przekraczający 52-70dB wywołuje u saren, jeleni, dzików i ptaków wyrzut kortyzolu, adrenaliny i noradrenaliny w ciągu zaledwie 60 sekund oraz przyspieszenie akcji serca o 20–40%[1].

Przy przewlekłym szumie powyżej 60–75 dB (generowanym np. przez całodobowy tranzyt ciężarówek na Drodze Krajowej nr 62 osiągający 75–85 dB) zagęszczenie ptaków lęgowych w przyległym pasie lasu i łąk spada o 30–60% wskutek maskowania akustycznego głosów godowych i nawoływań piskląt, natomiast płazy (kumaki nizinne, rzekotki drzewne) zaprzestają godów[1].

Z kolei nagłe impulsy akustyczne rzędu 85–115 dB – wywoływane przez nielegalne rajdy quadów i motocykli enduro na wydmach, skutery wodne na Bugu i Narwi (generujące dodatkowo falę kilwaterową zmywającą lęgi rybitw i sieweczek z piaszczystych łach) czy głośne imprezy na działkach wynajmowanych krótkoterminowo – prowadzą do panicznej ucieczki zwierząt, porzucania gniazd przez bociany czarne i bieliki oraz śmiertelnych kolizji oślepionych i spłoszonych ssaków z ogrodzeniami i pojazdami[1].

Wektor antropopresji w strefie WUI	**Mechanizm oddziaływania fizyczno-chemicznego i biologicznego**	**Skutki dla siedlisk Puszczy Białej oraz dolin Bugu i Narwi**	**Ramy prawne, normy techniczne i sankcje w polskim systemie prawnym**
Uszczelnienie powierzchni i osuszanie łąk	Wzrost współczynnika spływu z ψ = 0,01–0,20 do ψ = 0,50–0,95; wzrost odpływu z 15–30 l/s do 135 l/s z 1 ha; mineralizacja odwodnionego torfu[1].	Powstawanie lejów depresyjnych, przesuszenie ściółki (wzrost zagrożenia pożarowego I/II kat.), zamieranie olsów i łąk trzęślicowych, emisja CO_2[1].	Wymóg zachowania 60–80% Powierzchni Biologicznie Czynnej (PBC) w MPZP; wyroki NSA (II OSK 910/10) i WSA (II SA/Gd 528/12) uznające kratki na betonie za samowolę[1].
Alkalizacja gleb i degradacja ściółki (*kuntta*)	Wypłukiwanie $CaCO_3$ z gruzu betonowego i tłucznia wapiennego podnoszące odczyn kwaśnych gleb bielicowych (pH 4,0–5,5); wygrabianie igliwia i wywóz trawy za płot[1].	Zniszczenie sieci grzybni mikoryzowej sosny (przechowującej 70–80% biogenów), zanik wrzosowisk i widłaków, eutrofizacja boru i ogniska IGO[1].	Zakaz niszczenia ściółki i zaśmiecania lasu: art. 30 ust. 1 pkt 4 i 8 Ustawy o lasach; wykroczenie z art. 162 § 1 i art. 163 Kodeksu wykroczeń[1].
Luka ściekowa i chemizacja ogrodów	Infiltracja surowych ścieków z nieszczelnych szamb (luka ściekowa 40–87,1% wg NIK) w przepuszczalne piaski; stosowanie glifosatu z surfaktantem POEA[1].	Skażenie azotanowe i bakteriologiczne płytkich wód i starorzeczy; śmierć 96–100% kijanek i do 86% młodych żab/ropuch w 24 h po użyciu glifosatu[1].	Obowiązek kontroli szamb i POŚ co 2 lata (art. 6 ust. 5a Ustawy o utrzymaniu czystości); grzywna do 5 000 zł lub kara z art. 162 § 2 KW i art. 182 KK[1].

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

Zanieczyszczenie hałasem (*Noise Pollution*)	Przekroczenie normy leśnej (45 dB dzień / 40 dB noc) przez DK62 (75–85 dB), quady/crossy (95–115 dB) i skutery wodne (85–105 dB)[1].	Wyrzut kortyzolu w 60 s (przy 52–70 dB), spadek zagęszczenia ptaków o 30–60%, porzucanie korytarzy przez sarny (150 m), dziki (200 m) i łosie (300 m)[1].	Norma PN-N-01307; zakaz wjazdu do lasu (art. 29 Ustawy o lasach, art. 161 KW); zakaz hałasowania i immisji (art. 51 § 1 KW, art. 144 KC); zakaz motorówek w NPK[1].
Zanieczyszczenie światłem (ALAN) i szkło	Nocna emisja zimnego światła LED (4000–6000 K) w górną półsferę („efekt odkurzacza"); efekt lustra i przestrzelenia na wielkoformatowych oknach[1].	Śmierć 30–40% nocnych zapylaczy, dezorientacja nietoperzy; kolizje 119 gatunków ptaków w Polsce (ryzyko 3,6× wyższe przy drzewach)[1].	Zakaz umyślnego zabijania i okaleczania zwierząt chronionych: art. 52 ust. 1 Ustawy o ochronie przyrody oraz art. 6 ust. 2 i art. 35 Ustawy o ochronie zwierząt[1].
Grodzenie korytarzy i drapieżnictwo zwierząt domowych	Ciągi szczelnych płotów na betonowych podmurówkach; wolno wychodzące koty domowe (zabijające w skali kraju 144 mln ptaków i 631 mln ssaków rocznie) oraz psy[1].	Odcięcie szlaków migracji do wodopojów (Bug, Narew), blokada dyspersji jeży i płazów; spadek sukcesu lęgowego ptaków do 95% wskutek „efektu strachu"[1].	Zakaz grodzenia bliżej niż 1,5 m od linii brzegu (art. 232 Prawa wodnego); zakaz puszczania psów luzem w lesie (art. 30 ust. 1 pkt 13 Ustawy o lasach, art. 166 KW)[1].

ROZDZIAŁ 2

Paradygmat „ekologii pojednania" Michaela L. Rosenzweiga (2003) jako fundament ochrony matrycy krajobrazowej

Odpowiedzią nauk przyrodniczych na niewydolność tradycyjnej ochrony rezerwatowej w warunkach silnej antropopresji jest paradygmat **ekologii pojednania** (*reconciliation ecology*), sformułowany w 2003 roku przez amerykańskiego ekologa ewolucyjnego prof. Michaela L. Rosenzweiga z Uniwersytetu Arizony na łamach czasopisma *Oryx* (*Reconciliation ecology and the future of species diversity*) oraz w fundamentalnej monografii *Win-Win Ecology: How the Earth's Species Can Survive in the Midst of Human Enterprise*[1].

Rosenzweig zdefiniował ekologię pojednania jako naukę o wynajdywaniu, ustanawianiu i utrzymywaniu nowych siedlisk w celu zachowania różnorodności gatunkowej bezpośrednio w

miejscach, w których ludzie mieszkają, pracują lub odpoczywają[1]. Stanowi ona niezbędny, trzeci filar współczesnej konserwacji przyrody – obok ochrony obszarowej (*reservation*) oraz klasycznej renaturyzacji (*restoration*)[1].

Fundamentem teoretycznym rozumowania Rosenzweiga jest najstarsze empiryczne prawo makroekologii i biogeografii (zauważone już przez Hewetta Cottrella Watsona w 1859 roku i sformalizowane przez Olofa Arrheniusa w latach 20. XX wieku) – **zależność liczby gatunków od powierzchni** (*Species-Area Relationship* – SPAR), opisywana równaniem potęgowym[1]:

$$S = c \cdot A^z$$

gdzie S oznacza liczbę gatunków w stanie równowagi, A powierzchnię dostępnego siedliska, c stałą zależną od grupy taksonomicznej i regionu biogeograficznego, natomiast wykładnik potęgowy z określa nachylenie krzywej gatunki–powierzchnia w skali logarytmicznej[1]. Zredukowanie powierzchni naturalnego siedliska z wartości początkowej A_0 do powierzchni resztkowej A (przy założeniu stałego zagęszczenia osobników) wymusza w stanie równowagi spadek liczby gatunków z S_0 do S zgodnie z relacją[8]:

$$S / S_0 = (A / A_0)^z$$

Kluczowym wkładem Rosenzweiga (1995, 1999, 2003) było wykazanie, że krzywe SPAR operują w trzech odrębnych skalach przestrzenno-czasowych, różniących się wartością wykładnika z oraz mechanizmem podtrzymywania populacji[7]. Skala pierwsza, wewnątrzprowincjonalna (*intraprovincial SPAR*), dotyczy fragmentów większej prowincji biogeograficznej, które zachowują pełną łączność z otoczeniem[7].
Na takim wycinku A występują zarówno gatunki źródłowe (*source species*, posiadające wystarczające siedlisko do samodzielnego zastępowania pokoleń), jak i liczne gatunki ujściowe (*sink species*), które nie byłyby w stanie utrzymać się tam samodzielnie, lecz stale imigrują z sąsiednich fragmentów prowincji dzięki swobodnej dyspersji (współczynnik z jest tu niski, zazwyczaj rzędu 0,10–0,20)[7]. Skala druga dotyczy wysp (*island SPAR*): gdy ten sam obszar A zostaje odcięty od reszty prowincji barierami ekologicznymi, dopływ osobników z zewnątrz ustaje, wszystkie populacje ujściowe (*sink species*) wymierają, a przy życiu pozostają wyłącznie gatunki źródłowe (wykładnik z rośnie do wartości rzędu 0,25–0,35)[7]. Skala trzecia, międzyprowincjonalna (*interprovincial SPAR*), dotyczy całych izolowanych kontynentów lub prowincji, gdzie o bogactwie gatunkowym decyduje tempo ewolucyjnej specjacji, znacznie wolniejsze niż imigracja (z osiąga najwyższe wartości, rzędu 0,60–1,0)[7].

Aby umożliwić rzetelną ocenę kondycji przyrody i praktyk zagospodarowania terenu przy nieliniowości krzywych SPAR, Rosenzweig zaproponował trzy powiązane wskaźniki różnorodności[7]. Pierwszym jest skorygowana gęstość gatunkowa (*Species Density*), definiowana wzorem:

$$D_i = S_i / A_i^z$$

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

która pozwala porównywać bogactwo gatunkowe obszarów o różnej powierzchni leżących na tej samej krzywej SPAR[7]. Drugim wskaźnikiem jest niezależność różnorodności (*Diversity Independence*), szacująca odsetek gatunków na danym terenie uzależnionych od demograficznego wsparcia z obszarów sąsiednich[7]. Trzecim jest miara nienaturalności (*Unnaturalness*), obliczana poprzez ponowne przeliczenie D_i po wykluczeniu synantropijnych gatunków obcych (*commensal exotics*), co ujawnia odsetek utraconych gatunków rodzimych[7].

Przełożenie aparatu matematycznego Rosenzweiga na realia Puszczy Białej prowadzi do wniosków o fundamentalnym znaczeniu dla planowania przestrzennego w widłach Bugu i Narwi[1]. Puszczańskie rezerwaty przyrody – takie jak „Stawinoga" (chroniący stawy i starodrzew), „Wielgolas", „Popławy" czy „Bartnia" – zajmują zaledwie ułamek procenta powierzchni regionu[1].
Dopóki otaczająca je matryca leśno-łąkowa oraz ekstensywne wsie tworzyły przepuszczalny krajobraz wewnątrzprowincjonalny, rezerwaty te funkcjonowały w reżimie niskiego wykładnika z, stale wymieniając osobniki i geny z otoczeniem[1]. Kiedy jednak wokół lasów i rezerwatów w gminach Somianka, Zatory, Wyszków, Rząśnik, Długosiodło, Brańszczyk czy Pułtusk wyrastają szczelne betonowe podmurówki, wybrukowane podjazdy, oświetlone drogi i monokulturowe trawniki z tujami, rezerwaty przechodzą transformację z wycinków prowincji w izolowane wyspy ekologiczne[1].
Wysoka wartość D_i w połączeniu z gwałtownym spadkiem wskaźnika niezależności różnorodności oznacza, że ekosystem jest przeciążony i wchodzi w stan **długu wymierania** (*extinction debt* – pojęcie wprowadzone przez Tilmana i rozwinięte przez Rosenzweiga)[1].

Nawet jeśli w samym rezerwacie „Wielgolas" czy „Stawinoga" nie zostanie wycięte ani jedno drzewo, odcięcie otuliny sprawi, że wrażliwe gatunki o dużych wymaganiach areałowych lub wąskiej specjalizacji siedliskowej (takie jak sasanka otwarta *Pulsatilla patens*, cietrzew *Lyrurus tetrix*, kraska *Coracias garrulus*, bocian czarny *Ciconia nigra* czy pachnica dębowa *Osmoderma eremita*) wymrą w kolejnych dekadach na skutek chowu wsobnego, stochastycznych wahań liczebności i zaniku metapopulacji[1].

Rozwiązaniem pozwalającym spłaszczyć nachylenie krzywej SPAR (obniżyć wykładnik z) i zlikwidować dług wymierania bez wywłaszczania mieszkańców jest przekształcenie prywatnych działek budowlanych i letniskowych w funkcjonalne przedłużenie Puszczy Białej, oparte na dwóch rozwinięciach teorii Rosenzweiga[1].

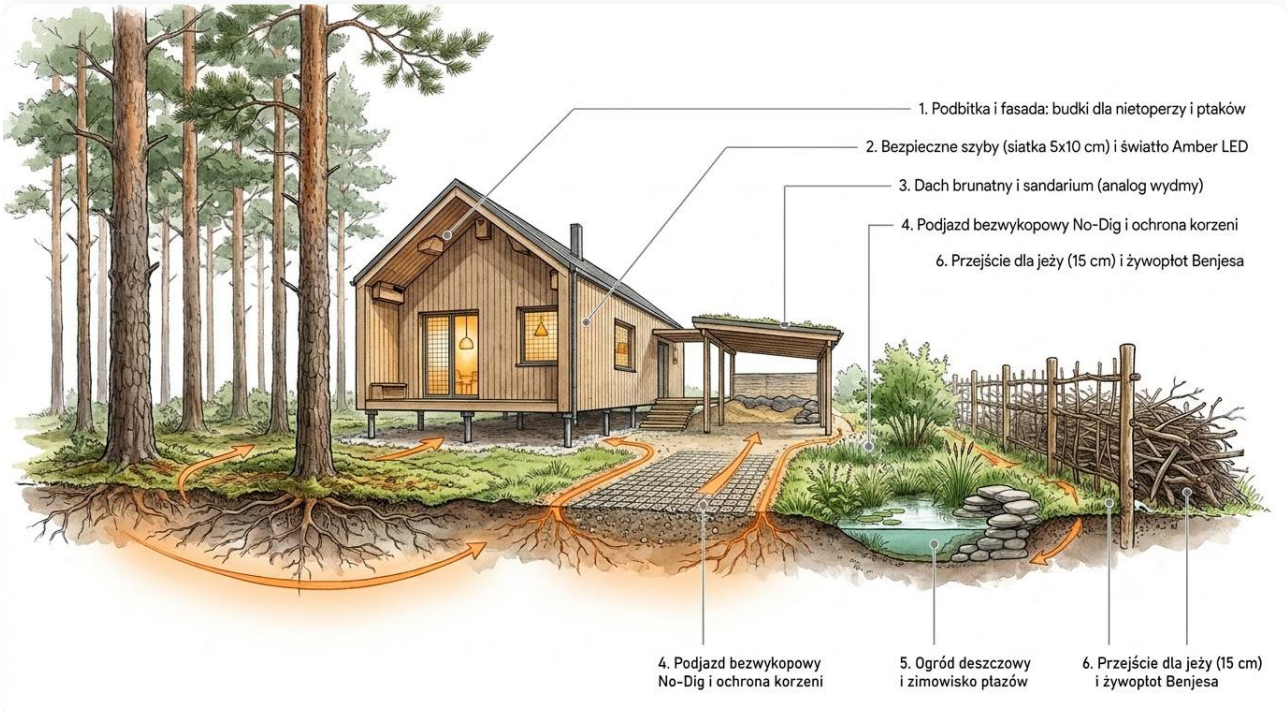
Pierwszym z nich jest koncepcja analogów siedliskowych (*Habitat Analogues* – Lundholm & Richardson, 2010; Francis & Lorimer, 2011), wychodząca z założenia, że z perspektywy biologii ewolucyjnej dzikie organizmy nie odróżniają obiektów „naturalnych" od „antropogenicznych", lecz reagują na konkretne parametry fizyczne, mikroklimatyczne i strukturalne przestrzeni[1]. W krajobrazie podmiejskim odpowiednio zaprojektowana podbitka dachowa i drewniana elewacja budynku ze szczelinami stanowią fizyczny analog dziuplastego starodrzewu dla nietoperzy (np. borowca wielkiego,

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

mroczka późnego, karlika) oraz sów; murowana lub drewniana ściana szczytowa z budkami podokapowymi działa jak pionowa skarpa nadrzeczna czy obryw skalny dla jerzyków (*Apus apus*) i kopciuszków (*Phoenicurus ochruros*); natomiast ekstensywny dach zielony lub „dach brunatny" (*brown roof* z warstwą lokalnego piasku, żwiru i martwego drewna) na wiacie garażowej stanowi dokładny analog słonecznej wydmy śródlądowej i murawy napiaskowej dla pszczół samotnic, trzyszczy i roślin kserotermicznych[1].

Drugim rozwinięciem jest ochrona „zwyczajnej bioróżnorodności" (*Ordinary Biodiversity* – Couvet & Ducarme, 2014), która uzupełnia tradycyjną konserwację rzadkich taksonów z Czerwonych Ksiąg[1]. Ekologia pojednania wykazuje, że stabilność procesów ekosystemowych i odporność lasu zależą od masowej obecności pospolitych gatunków rodzimych – sikor (bogatki, modraszki, sosnówki, czubatki), rudzików, kowalików, jeży, ropuch szarych, żab moczarowych, trzmieli, mrówek leśnych oraz grzybów ektomikoryzowych[1].

Organizmy te wykonują gigantyczną pracę regulacyjną: pojedynczy nietoperz zjada w ciągu jednej godziny do 1 000 komarów i meszek, para sikor w okresie karmienia piskląt odławia dziesiątki tysięcy gąsienic owadów liściożernych (chroniąc bory sosnowe przed gradacjami szkodników pierwotnych), a nienaruszona ściółka leśna zatrzymuje wodę opadową i buduje poziom próchniczny w ubogich piaskach[1].



www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

Wymiar teoretyczny ekologii pojednania	Mechanizm makroekologiczny wg M.L. Rosenzweiga (2003)	Diagnoza problemu w Puszczy Białej i dolinach Bugu oraz Narwi	Rozwiązanie wdrożeniowe w skali działki i gminy puszczańskiej
Zależność gatunki–powierzchnia ($S = c \cdot A^z$)	Spadek powierzchni siedliska A lub wzrost izolacji (przejście ze skali wewnątrzprowincjonalnej do wyspowej, wzrost z) redukuje liczbę gatunków S[1].	Rezerwaty („Stawinoga", „Wielgolas", „Popławy", „Bartnia") i ostoje Natura 2000 otoczone szczelną zabudową tracą dopływ osobników z otuliny[1].	Utrzymanie 70–80% działki jako nienaruszonego lasu/łąki oraz zamknięcie zabudowy na gruntach Ls w konturze do 500 m[21].
Dług wymierania (*Extinction Debt*) i dynamika *Source–Sink*	Populacje ujściowe (*sink*) giną po odcięciu szlaków dyspersji; gatunki źródłowe (*source*) wymierają z wieloletnim opóźnieniem wskutek izolacji[1].	Przerwanie szlaków migracji między Puszczą Białą a Bugiem i Narwią przez cokoły płotów, DK62 oraz planowaną trasę ekspresową S50 (OAW)[1].	Zakaz pełnych podmurówek (prześwit 12–15 cm lub otwory 13 × 13 cm), ochrona korytarzy w Planach Ogólnych Gmin (POG) i MPZP[1].
Analogi siedliskowe (*Habitat Analogues*)	Zastępowanie utraconych mikro-siedlisk naturalnych ich strukturalnymi odpowiednikami w architekturze i infrastrukturze[1].	Niedobór starych dziuplastych drzew na działkach budowlanych, zanik śródleśnych oczek wodnych i zarastanie otwartych piasków[1].	Integracja schronów podtynkowych/podokapowych (nietoperze, ptaki), dachy brunatne na wiatach, sandaria i bezrybne oczka wodne[1].
Wskaźnik nienaturalności (*Unnaturalness* / D_i)	Zastępowanie wyspecjalizowanych gatunków rodzimych przez synantropijne gatunki obce (*commensal exotics*), zawyżające surowy wynik D_i[7].	Ekspansja czeremchy amerykańskiej, nawłoci, rdestowców, klonu jesionolistnego, szopa pracza i sumika karłowatego kosztem flory i fauny borowej[1].	Bezwzględna eliminacja IGO z ogrodów przyleśnych, zakaz wyrzucania bioodpadów za płot, dobór wyłącznie gatunków rodzimych siedliskowo[1].
Zwyczajna bioróżnorodność (*Ordinary Biodiversity*)	Podtrzymywanie pospolitych gatunków tworzących trzon sieci troficznych i usług ekosystemowych w bezpośrednim sąsiedztwie człowieka[1].	Zastępowanie żywego runa (*kuntta*) i wielogatunkowych łąk jałowymi trawnikami gazonowymi i szpalerami żywotników (*Thuja occidentalis*)[1].	Ochrona mchów, wrzosów i ściółki leśnej, zakładanie wielopiętrowych pasów rodzimych krzewów (grab, kruszyna, kalina, głóg, dzika róża)[1].

www.przyjacielepuszczybialej.pl

stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

ROZDZIAŁ 3

Współczesne nurty wdrożeniowe: Animal-Aided Design, Czwarta Przyroda oraz paradygmat One Health

Aby założenia ekologii pojednania nie pozostały wyłącznie postulatem teoretycznym, w ostatnich latach wypracowano ścisłe metodologie projektowe i inżynieryjne, które przekładają wymagania biologiczne dzikich organizmów na język architektury, urbanistyki i utrzymania terenów zieleni[1].
W realiach Puszczy Białej kluczową rolę odgrywają **trzy** komplementarne podejścia: metodologia **Animal-Aided Design (AAD)**, koncepcja **Czwartej Przyrody** oraz paradygmat **One Health** oparty na hipotezie bioróżnorodności[1].

Metodologia Animal-Aided Design (AAD) i eliminacja pułapek ekologicznych

Metodologia *Animal-Aided Design* (AAD), opracowana przez biologa prof. Wolfganga W. Weissera (TU München) oraz architekta krajobrazu prof. Thomasa E. Haucka (TU Wien), stanowi przełom w planowaniu przestrzennym[1]. Autorzy AAD wykazali, że tradycyjna architektura krajobrazu wywodzi się z XVIII- i XIX-wiecznej estetyki „malowniczego ogrodu" (*picturesque eye*), która traktowała przestrzeń zamieszkałą przez człowieka i „dziką przyrodę" (*wilderness*) jako dwa wykluczające się systemy funkcjonalne, tolerując w ogrodach jedynie wybrane, estetycznie akceptowalne organizmy (np. ptaki śpiewające), a pozostałe spychając do rezerwatów lub zwalczając jako intruzów[14]. W klasycznym procesie inwestycyjnym ekolog pojawia się dopiero na końcu – na etapie raportu oddziaływania na środowisko – pełniąc funkcję defensywną i nakładając zakazy lub sztuczne kompensacje[14].

Metodologia AAD odwraca ten proces: konkretne **gatunki docelowe** (*target species*) są wybierane przez inwestora, architekta i społeczność lokalną na samym początku projektowania domu lub osiedla[11]. Następnie szczegółowe wymagania całego cyklu życiowego wybranego gatunku (*species' life-cycle*) – obejmujące miejsce rozrodu i wychowu młodych, bazę pokarmową dla stadiów larwalnych i dorosłych, schronienia dzienne, zimowiska (hibernację), strukturę szlaków dyspersji oraz unikanie śmiertelnych zagrożeń – stają się twardymi warunkami brzegowymi projektu, a zarazem bezpośrednią inspiracją estetyczną dla formy architektonicznej i kompozycji ogrodu[11]. Komplementarnym ujęciem w skali urbanistycznej jest koncepcja *Biodiversity Sensitive Urban Design* (BSUD – Garrard et al., 2018), która łączy te wymogi z parametryczną oceną przeżywalności populacji w tkance zabudowanej[1].

Wdrożenie AAD na działkach w Puszczy Białej i dolinach Bugu oraz Narwi wymaga precyzyjnego zamknięcia cykli życiowych lokalnej fauny, począwszy od podwójnego wsparcia cyklu rozwojowego motyli (Lepidoptera) i dzikich zapylaczy[1]. Powszechnym błędem ogrodników jest sadzenie obcych krzewów nektarodajnych (np. budlei Dawida), które dostarczają pokarmu owadom dorosłym (imago), lecz są całkowicie bezużyteczne dla ich stadiów larwalnych[1]. Zgodnie z badaniami Douglasa

Tallamy'ego (2007) oraz wytycznymi AAD, bez rodzimych roślin żywicielskich dla gąsienic populacja motyli nie może się rozmnożyć[1]. Aby utrzymać w ogrodzie pod lasem latolistka cytrynka (*Gonepteryx rhamni*), w podszycie należy posadzić rodzimą kruszynę pospolitą (*Frangula alnus*) lub szakłak pospolity; dla pazia królowej (*Papilio machaon*) i pazia żeglarza (*Iphiclides podalirius*) niezbędne są dzika marchew (*Daucus carota*), koper, gorysz piaskowy oraz krzewy tarniny (*Prunus spinosa*) i głogu; dla rusałek (pawika, admirała, pokrzywnika, kratkowca) konieczne jest pozostawienie w nasłonecznionym kącie za kompostownikiem niekoszonej wiosną i latem kępy pokrzywy zwyczajnej (*Urtica dioica*) uzupełnionej o jesienne nektarodajne byliny (sadziec konopiasty *Eupatorium cannabinum*, lebiodkę pospolitą i rozchodnik wielki); natomiast dla chronionego w sieci Natura 2000 czerwończyka nieparka (*Lycaena dispar*) i modraszków kluczowe są rodzime szczawie, komonica zwyczajna, macierzanka piaskowa (*Thymus serpyllum*), jasieniec piaskowy i goździk kropkowany[1].
Z kolei dla około 70% gatunków dzikich pszczół samotnic (pszczolinek, smuklików, lepiarek), które nie mieszkają w drewnianych „hotelach dla owadów", lecz wykopują norki w ziemi, w pełnym słońcu należy usypać **sandarium** – kopczyk o wymiarach minimum 1 × 1 m i głębokości 40–50 cm z niepłukanego piasku z domieszką gliny, zabezpieczony przed zarastaniem[1].

Równoległym wymiarem AAD w strefie leśnej jest inżynieria schronów dla chiropterofauny i awifauny[1]. Zamiast amatorskich skrzynek ze sklejki z „patyczkiem" pod wlotem (który służy wyłącznie jako podpora dla kuny, kota czy sroki wybierającej pisklęta), metodologia ta wymaga stosowania certyfikowanych budek z litego drewna (deska grubości min. 2,5 cm) lub trocinobetonu według wymiarowania prof. Jana Sokołowskiego: typu A1 (wlot 27–28 mm dla sikory sosnówki, czubatki i modraszki), typu A (wlot 33 mm dla bogatki, mazurka, pleszki i muchołówki żałobnej), typu B (wlot 45–47 mm dla kowalika, szpaka i dudka), typu P (półotwarte dla rudzika, kopciuszka i muchołówki szarej), skrzynek podokapowych dla jerzyka (wlot 32 × 65 mm na wysokości powyżej 5 m) oraz dużych skrzyń typu D i E (wlot 85–150 mm na wysokości 5–8 m dla puszczyka, gągoła i gołębia siniaka, które zimą stanowią również kluczowe zimowiska dla motyli z rodziny południcowatych – Gryz & Krauze-Gryz, 2015)[1]. Dla nietoperzy leśnych konieczne są schrony szczelinowe typu Stratmann lub Issel (szerokość wlotu od dołu 1,5–2,0 cm, szorstkie nieheblowane drewno bez chemicznych impregnatów, wieszane na wysokości min. 3,5–4,0 m od strony południowej lub południowo-wschodniej z wolnym dolotem) oraz bezwzględna rezygnacja ze stosowania na strychach nowoczesnych włóknistych membran dachowych (*breathable roofing membranes*), w których mikro-włókna zaplątują się pazury i błony lotne nietoperzy, prowadząc do ich powolnej śmierci (*snagging* – wytyczne RIBA i Bat Conservation Trust)[1].

Na poziomie gruntu kluczowe znaczenie ma zachowanie ciągłości migracyjnej dla drobnych kręgowców oraz budowa mikro-siedlisk zimowych[1]. Ponieważ jeż europejski pokonuje w ciągu jednej nocy dystans 1,5–3 km w poszukiwaniu pokarmu i partnerów, szczelne cokoły płotów prowadzą do załamania jego lokalnych populacji (Hof & Bright, 2016)[1]. Standard *Hedgehog Street* nakazuje utrzymanie pod całym ogrodzeniem ciągłego prześwitu 12–15 cm lub wycięcie w podmurówce i siatce otworów migracyjnych (*Hedgehog Highways*) o wymiarach 13 × 13 cm (lub 15 × 15 cm) co 15–20 m[1].

www.przyjacielepuszczybialej.pl

stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

Zamiast wywozić opadłe gałęzie sosen i dębów, wzdłuż granicy działki należy układać je pomiędzy dwoma rzędami drewnianych palików (szerokość 80–100 cm), tworząc **żywopłot Benjesa** (*Benjeshecke* / *dead hedge*) – strukturę, która zatrzymuje wilgoć, ulega powolnej humifikacji, chroni przed wiatrem i stanowi bezpieczne miejsce gniazdowania dla strzyżyków i rudzików oraz kryjówkę dla jeży[1]. Dla płazów (kumaka nizinnego, rzekotki drzewnej, grzebiuszki ziemnej, traszek i żab moczarowych) oraz gadów (jaszczurki zwinki, padalca, zaskrońca) niezbędne jest połączenie bezrybnego oczka wodnego o łagodnych brzegach z zimowiskiem (**hibernakulum** wg standardu *Froglife*: dół głębokości 60 cm w zacienionym miejscu, wypełniony kamieniami, cegłami i kłodami drewna z wprowadzonymi pod kątem rurami drenarskimi ⌀ 10 cm, przykryty warstwą darni i ziemi chroniącą przed przemarzaniem) oraz całkowity zakaz stosowania herbicydów z glifosatem i surfaktantem POEA (Relyea, 2005) i zakaz uruchamiania robotów koszących po zmierzchu[1].

Dopełnieniem działań projektowych musi być neutralizacja śmiertelnych pułapek ekologicznych: wielkoformatowych przeszkleń, nocnej emisji światła i drapieżnictwa zwierząt domowych[1]. Ogólnopolska baza danych Fundacji „Szklane Pułapki" (dr Ewa Zyśk-Gorczyńska) potwierdziła śmierć lub obrażenia aż 119 gatunków ptaków (ok. 25% awifauny Polski) w wyniku zderzeń z szybami, przy czym badania Szwajcarskiego Instytutu Ornitologicznego w Sempach (Rössler et al., 2022) dowodzą, że obecność drzew odbijających się w oknach zwiększa ryzyko śmiertelnej kolizji 3,6-krotnie[1].

Pojedyncza sylwetka drapieżnika na szybie jest całkowicie nieskuteczna; ochronę na poziomie 80–90% daje wyłącznie pokrycie zewnętrznej tafli szkła wzorem kropek (średnicy min. 5–9 mm), pasów lub powłok UV (przebadanych w tunelu aerodynamicznym wg normy austriackiej ONR 191040) zgodnie z **Regułą Dłoni** (5 × 10 cm: maksymalnie 5 cm odstępu między liniami poziomymi lub 10 cm między pionowymi), ewentualnie montaż zewnętrznych moskitier ramkowych lub linek *Acopian BirdSavers*, przy równoczesnym sytuowaniu karmników w odległości poniżej 1 m (gdzie ptak przy starcie nie rozwija prędkości śmiertelnej) lub powyżej 10 m od okna[1]. W zakresie oświetlenia zewnętrznego (wytyczne *EUROBATS No. 8* – Voigt et al., 2018 oraz *Light Pollution Think Tank* – Kożuchowski, 2023) obowiązuje stosowanie opraw typu **Full Cut-Off** (ULOR = 0%, brak emisji w górną półsferę, kąt rozsyłu poniżej 70° od pionu) ze źródłami światła o ciepłej, bursztynowej barwie widmowej (**Narrow-band Amber LED** 1800–2200 K lub maksymalnie 2700 K bez piku pasma niebieskiego) i czujnikami ruchu PIR, co likwiduje „efekt odkurzacza" (Eisenbeis & Hänel, 2009) uśmiercający 30–40% nocnych owadów[1].

Z kolei w odniesieniu do zwierząt domowych badania SGGW, IBL i IBS PAN (Krauze-Gryz et al., 2012, 2019) wykazały, że wychodzące koty domowe zabijają w Polsce rocznie około 631 mln ssaków i 144 mln ptaków, a sam „efekt strachu" wywołany obecnością kota pod gniazdem (Beckerman et al., 2007) redukuje płodność i sukces lęgowy ptaków nawet o 95% – co na terenach przyleśnych wymusza utrzymywanie kotów wyłącznie w domu lub w osiatkowanych wolierach tarasowych (*catio*)[1].

Koncepcja Czwartej Przyrody wobec inwazji gatunków obcych (IGO)

Istotnym nurtem współczesnej ekologii krajobrazu jest koncepcja **Czwartej Przyrody** (*Fourth Nature*), sformułowana przez berlińskiego ekologa prof. Ingo Kowarika (2005) i rozwijana w Polsce przez dr. Kaspera Jakubowskiego (2020)[1].
W klasyfikacji Kowarika „**Pierwsza Przyroda**" oznacza pierwotne ekosystemy naturalne (lasy, rzeki), „**Druga Przyroda**" to krajobraz rolniczy i gospodarczy (pola, łąki kośne, lasy gospodarcze), a „**Trzecia Przyroda**" to celowo zaprojektowana zieleń urządzona (parki, ogrody, trawniki)[1]. „**Czwarta Przyroda**" obejmuje natomiast spontaniczną, dziką sukcesję wtórną wkraczającą na tereny porolne, nieużytki, pobocza dróg i niezabudowane działki bez udziału projektanta[1].

W realiach Puszczy Białej i jej strefy podmiejskiej stosowanie koncepcji Czwartej Przyrody wymaga głębokiego, eksperckiego zniuansowania[1]. Na suchych, piaszczystych gruntach porolnych i niekoszonych fragmentach działek leśnych spontaniczna sukcesja rodzimej roślinności tworzy niezwykle cenne murawy napiaskowe (związek *Corynephorion canescentis* i *Koelerion glaucae*), wrzosowiska oraz prześwietlone zagajniki brzozowo-sosnowe, stanowiące siedlisko dla chronionego goździka piaskowego (*Dianthus arenarius*), sasanki otwartej i łąkowej (*Pulsatilla patens*, *P. pratensis*), mącznicy lekarskiej (*Arctostaphylos uva-ursi*), pomocnika baldaszkowego (*Chimaphila umbellata*), a ze zwierząt – dla lelka (*Caprimulgus europaeus*), lerki (*Lullula arborea*), gąsiorka (*Lanius collurio*), modliszki zwyczajnej (*Mantis religiosa*) i trzyszczy[1]. Akceptacja „dzikiego", niekoszonego charakteru takich powierzchni jest wzorcowym przejawem ochrony Czwartej Przyrody[1].

Jednakże bierne pozostawienie odłogowanych gruntów i skrajów lasów bez kontroli w warunkach silnej antropopresji prowadzi na Mazowszu do katastrofy ekologicznej za sprawą **Inwazyjnych Gatunków Obcych (IGO)**[1]. Na porzuconych łąkach i niezabudowanych działkach wokół Puszczy Białej spontaniczna sukcesja jest błyskawicznie przechwytywana przez północnoamerykańskie nawłocie – nawłoć kanadyjską (*Solidago canadensis*) i nawłoć późną (*Solidago gigantea*) – które produkują ponad 10 000 nasion z jednego pędu, wydzielają związki allelopatyczne zmieniające chemizm gleby i tworzą zwarte, jednogatunkowe łany wypierające rodzime trawy, zioła i storczyki[1]. W samych borach sosnowych Puszczy Białej największym błędem gospodarczym XX wieku było masowe wprowadzenie przez leśników północnoamerykańskiej **czeremchy amerykańskiej** (*Prunus serotina*) jako rzekomej „domieszki biocenotycznej" mającej użyźniać ubogie piaski[1].
Czeremcha wymknęła się spod kontroli: jej gęsty, cienisty podszyt blokuje dostęp światła do dna lasu, uniemożliwia naturalne odnowienie sosny i dębu oraz prowadzi do wyginięcia światłolubnych sasanek, wrzosów i borówek[1]. Równocześnie na wydmach murawy napiaskowe są dławione przez uciekającą z ogrodów wschodnioazjatycką różę pomarszczoną (*Rosa rugosa*) oraz amerykańskiego sumaka octowca (*Rhus typhina*, zwanego „zemstą sąsiada" ze względu na agresywne odrosty korzeniowe po każdym uszkodzeniu systemu korzeniowego), natomiast doliny Bugu i Narwi – działające jak naturalne korytarze dyspersji wodnej i wiatrowej – są kolonizowane przez klon jesionolistny (*Acer negundo*,

niszczący cenne łęgi wierzbowo-topolowe; Sikorska et al., 2019), pnącze kolczurkę klapowaną (*Echinocystis lobata*), rdestowce (*Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis*, *R. × bohemica*, których kłącza schodzą na głębokość 1–2 m i rozrastają się na 7–20 m) oraz fototoksyczne barszcze kaukaskie (*Heracleum sosnowskyi* i *H. mantegazzianum*)[1].

W faunie analogiczną presję wywierają szop pracz (*Procyon lotor*, którego populacja w Polsce rośnie o ok. 20% rocznie, dziesiątkując lęgi ptaków w dziuplach i na wyspach oraz przenosząc śmiertelnie groźną dla człowieka glistę szopią *Baylisascaris procyonis*), partenogenetyczny rak marmurkowy (*Procambarus virginalis*, będący bezobjawowym wektorem dżumy raczej wybijającej rodzime raki szlachetne i błotne) oraz sumik karłowaty (*Ameiurus nebulosus*, wyjadający ikrę rodzimych ryb i skrzek płazów w nadbużańskich starorzeczach)[1]. Zatem w ujęciu współczesnej ekologii ochrona Czwartej Przyrody w Puszczy Białej oznacza bezwzględne wspieranie spontanicznej sukcesji gatunków rodzimych przy jednoczesnym aktywnym, mechanicznym zwalczaniu gatunków obcych (zgodnie z Ustawą o gatunkach obcych z 2021 r. i Rozporządzeniem RM z 9 grudnia 2022 r.)[1].

Paradygmat One Health, mikrobiom ściółki (kuntta) i ochrona drzew (SOD)

Trzecim filarem łączącym współczesne trendy ekologiczne z praktyką właścicieli leśnych nieruchomości jest paradygmat **One Health** (Jedno Zdrowie) oraz powiązana z nim **Hipoteza Bioróżnorodności**[1]. Przełomowe badania fińskiego zespołu badawczego projektu ADELE opublikowane na łamach *Science Advances* (Roslund et al., 2020) udowodniły klinicznie, że wprowadzenie na wybetonowane lub trawnikowe podwórka naturalnego runa leśnego z borów sosnowych (tzw. *kuntta* – żywej darni złożonej z mchów, wrzosów, borówek i nienaruszonej ściółki leśnej) w ciągu zaledwie 28 dni radykalnie zwiększa różnorodność komensalnej mikrobioty na skórze i w jelitach dzieci, podnosi poziom przeciwzapalnej cytokiny IL-10 w osoczu krwi oraz reguluje limfocyty T, chroniąc przed chorobami autoimmunologicznymi, astmą i alergiami[1]. Z perspektywy ekosystemu leśnego badania Instytutu Dendrologii PAN (Horodecki, 2020) wykazują, że ściółka leśna i oplatająca ją sieć strzępek grzybni mikoryzowej magazynują aż 70–80% wszystkich składników odżywczych ubogiego boru sosnowego[1].

Ochrona tego zasobu podczas budowy domu w Puszczy Białej wymaga rygorystycznego wdrożenia norm arborystycznych: brytyjskiego standardu **BS 5837:2012** (*Trees in relation to design, demolition and construction*) oraz polskich *Standardów ochrony drzew i innych form zieleni w procesie inwestycyjnym* opracowanych przez Stowarzyszenie Architektury Krajobrazu (SAK – Dworniczak et al., 2021), zintegrowanych z art. 87a Ustawy o ochronie przyrody[1]. Przed wjazdem sprzętu ciężkiego na działkę leśną konieczne jest wygrodzenie sztywnym płotem z desek **Strefy Ochrony Drzew (SOD)** o promieniu wyznaczanym według wzoru:

$$R_{SOD} = 12 \cdot DBH \text{ lub } R_{SOD} = R_{korony} + 1{,}5\ m$$

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

gdzie DBH oznacza pierśnicę (średnicę pnia na wysokości 130 cm), a R_{korony} promień rzutu korony drzewa[1]. W obrębie SOD obowiązuje całkowity zakaz składowania materiałów budowlanych, postoju koparek (zagęszczających glebę i duszących płytkie korzenie żywicielskie sosny zlokalizowane w warstwie 0–50 cm) oraz wykonywania wykopów liniowych[1]. Budynki i tarasy powinny być posadawiane punktowo na wkręcanych palach śrubowych lub mikropalach (z podłogą zawieszoną 15–30 cm nad nienaruszonym runem), natomiast drogi dojazdowe i podjazdy muszą być wykonywane w technologii bezwykopowej (**No-Dig**) – poprzez rozłożenie na powierzchni gruntu geowłókniny separacyjno-filtracyjnej oraz przestrzennej geokraty komórkowej HDPE (typu *CellWeb*), wypełnionej płukanym, chemicznie obojętnym kruszywem łamanym o frakcji 4/20 mm lub 8/32 mm (granit, bazalt, kruszywo krzemianowe lub żwir rzeczny bez frakcji pylastej)[1]. Konstrukcja taka rozkłada nacisk kół pojazdu na boki bez zgniatania korzeni, utrzymuje niski współczynnik spływu (ψ = 0,05–0,15), chroni kwaśne pH gleby bielicowej i zatrzymuje w warstwie filtracyjnej od 89% do 99,6% cząstek mikroplastiku powstających ze ścierania opon samochodowych[1].

Komponent projektowy AAD / BSUD / One Health	Błędna praktyka konwencjonalna (Pułapka ekologiczna)	Parametry techniczne rozwiązania pojednanego z przyrodą	Docelowe gatunki i procesy ekosystemowe w Puszczy Białej
Strefa korzeniowa i posadowienie budynku	Wykopy pod ławy fundamentowe, zagęszczanie piasku pod kołami koparek, wygrabianie ściółki do gołej ziemi[1].	Wygrodzenie SOD = 12 × DBH (lub rzut korony + 1,5 m); fundamenty na palach śrubowych/mikropalach (15–30 cm nad runem *kuntta*)[1].	Sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*), dąb szypułkowy, grzyby mikoryzowe, widłaki, mikrobiom odpornościowy człowieka[1].
Nawierzchnie komunikacyjne i retencja	Kostka brukowa (ψ = 0,50–0,75), kratka plastikowa na podbudowie betonowej, podsypka z gruzu lub dolomitu (alkalizacja gleby)[1].	Technologia bezwykopowa *No-Dig* na geokracie HDPE z kruszywem obojętnym (granit, bazalt, żwir 4/20 mm, ψ = 0,05–0,15); ogrody deszczowe min. 5 m od domu[1].	Zatrzymanie 100% deszczówki na działce; hydrofity: kosaciec żółty i syberyjski, krwawnica pospolita, turzyce[1].
Przeszklenia architektoniczne	Wielkoformatowe tafle szkła i narożniki z pojedynczą naklejką sylwetki jastrzębia (całkowity brak skuteczności)[1].	Znaczniki zewnętrzne (kropki ≥ 5–9 mm, pasy lub powłoki UV wg normy ONR 191040) w rozstawie **Reguły Dłoni** (5 × 10 cm); karmnik < 1 m lub > 10 m od szyby[1].	Redukcja kolizji ptaków o 80–90% (ochrona 119 gatunków awifauny leśnej i przelotnej podczas migracji)[1].

www.przyjacielepuszczybialej.pl

stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

Oświetlenie zewnętrzne (Dark-Sky)	Zimne naświetlacze LED (4000–6000 K) skierowane w korony drzew i niebo, świecące ciągle przez całą noc[1].	Oprawy **Full Cut-Off** (ULOR = 0%, kąt < 70°), barwa **Narrow-band Amber LED** (1800–2200 K lub max 2700 K), czujniki ruchu PIR[1].	Ochrona nocnych zapylaczy (zawisaki, ćmy), lelka zwyczajnego oraz nietoperzy przed „efektem odkurzacza" i barierą świetlną[1].
Schrony budkowe na budynkach i drzewach	Cienkie budki ze sklejki z patyczkiem pod wlotem; włókniste membrany dachowe na strychach (*snagging* nietoperzy)[1].	Budki Sokołowskiego z deski ≥ 2,5 cm (A1: 27–28 mm, A: 33 mm, B: 45–47 mm, D/E: 85–150 mm, jerzyk: 32 × 65 mm); schrony szczelinowe nietoperzy (1,5–2,0 cm) na wys. ≥ 3,5–4 m[1].	Sikory, pleszki, muchołówki, dudek, puszczyk, gągoł, jerzyk oraz kolonie rozrodcze nietoperzy (borowiec, mroczek, karlik)[1].
Ogrodzenia, mikro-siedliska i baza troficzna	Szczelne betonowe cokoły płotów; trawniki z tujami opryskiwane glifosatem; wolno wychodzące koty domowe[1].	Prześwit pod płotem 12–15 cm lub otwory 13 × 13 cm co 15–20 m; żywopłot Benjesa (80–100 cm); hibernakulum (60 cm głęb.); sandarium; woliery *catio* dla kotów[1].	Jeż europejski, kumak nizinny, rzekotka drzewna, grzebiuszka, pszczoły ziemne (70% gatunków), motyle dzienne (paź królowej, czerwończyk nieparek)[1].

ROZDZIAŁ 4

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1991 (*Nature Restoration Law*) i jego przełożenie na ekosystemy regionu

W czerwcu 2024 roku Unia Europejska dokonała najgłębszej od ponad trzech dekad transformacji swojego prawa ochrony przyrody, przyjmując **Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1991 z dnia 24 czerwca 2024 r. w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych i zmiany rozporządzenia (UE) 2022/869** (*Nature Restoration Law* – NRL), które zostało opublikowane w Dzienniku Urzędowym UE (OJ L 2024/1991) w dniu 29 lipca 2024 r. i weszło w życie w sierpniu 2024 roku[1]. W przeciwieństwie do dotychczasowej Dyrektywy Siedliskowej (92/43/EWG) oraz Dyrektywy Ptasiej (2009/147/WE), które koncentrowały się głównie na biernej ochronie istniejących stanowisk i wymagały transpozycji do ustawodawstwa krajowego, akt z 2024 roku ma rangę **rozporządzenia unijnego** (wiążącego w całości i bezpośrednio stosowanego we wszystkich państwach członkowskich) oraz przesuwa ciężar prawny z samej konserwacji (*conservation*) na prawnie egzekwowalny obowiązek aktywnej i biernej odbudowy zdegradowanych ekosystemów (*restoration*)[2].

Zgodnie z art. 3 pkt 3 Rozporządzenia 2024/1991, „odbudowa" oznacza proces aktywnego lub biernego wspomagania regeneracji ekosystemu w celu poprawy jego struktury i funkcji, mający na celu zachowanie lub zwiększenie różnorodności biologicznej i odporności ekosystemu, w tym poprzez poprawę stanu siedlisk do stanu dobrego, odtwarzanie siedlisk na nowych powierzchniach (*re-establishment*) oraz poprawę łączności ekologicznej[20]. Artykuł 1 ust. 2 ustanawia nadrzędny cel unijny: objęcie środkami odbudowy co najmniej 20% **obszarów lądowych i morskich Unii do 2030 roku** oraz **wszystkich ekosystemów wymagających odbudowy do 2050 roku** (w pełnej synergii z celem nr 2 Globalnych Ram Różnorodności Biologicznej z Kunming/Montrealu zakładającym renaturyzację 30% zdegradowanych ekosystemów)[16]. Aby przełożyć te cele na działania w terenie, zgodnie z art. 14 i art. 15 państwa członkowskie zostały zobowiązane do opracowania – w oparciu o najlepsze dostępne dane naukowe i przy szerokim udziale społeczeństwa, organizacji pozarządowych oraz społeczności lokalnych – projektów **Krajowych Planów Odbudowy Zasobów Przyrodniczych** (*National Restoration Plans* – NRP / KPOZP) i przedłożenia ich Komisji Europejskiej do **września 2026 roku** (z zatwierdzeniem ostatecznych planów w 2027 roku)[2].

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl



Odbudowa siedlisk przyrodniczych i zasada niepogarszania stanu (Art. 4)

Artykuł 4 Rozporządzenia (UE) 2024/1991 nakłada na państwa członkowskie dwa fundamentalne zobowiązania dotyczące ponad 230 typów siedlisk przyrodniczych wymienionych w Załączniku I (podzielonych na 7 grup: mokradła śródlądowe i przybrzeżne; łąki i inne siedliska pastwiskowe; siedliska rzeczne, jeziorne, aluwialne i nadrzeczne; lasy; siedliska stepowe, wrzosowiskowe i zaroślowe; siedliska skalne i wydmowe)[2]. Po pierwsze, państwa członkowskie muszą wdrożyć środki odbudowy na obszarach, które nie znajdują się w dobrym stanie, tak aby objęły one co najmniej 30% **łącznej powierzchni tych siedlisk do 2030 roku**, a następnie co najmniej 60% **do 2040 roku** i 90% **do 2050 roku** w każdej z grup[2]. Do 2030 roku bezwzględny priorytet w rozmieszczaniu środków odbudowy mają **obszary sieci Natura 2000**[26]. Po drugie, art. 4 ust. 4 wymaga odtwarzania (*re-establishment*) tych siedlisk na nowych terenach, na których obecnie już nie występują, aby osiągnąć tzw. właściwy

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

obszar referencyjny (*favourable reference area*), natomiast art. 4 ust. 7 wprowadza obowiązek poprawy jakości i ilości siedlisk gatunków chronionych na mocy Dyrektywy Siedliskowej oraz Dyrektywy Ptasiej[20].

W realiach Puszczy Białej (PLB140007), Doliny Dolnego Bugu (PLB140001), Ostoi Nadbużańskiej (PLH140011) oraz Doliny Dolnej Narwi (PLB140014) przepis ten oznacza konieczność objęcia pilnymi działaniami naprawczymi do 2030 roku śródlądowych wydm z murawami napiaskowymi, suchych wrzosowisk, borów chrobotkowych i świetlistych borów sosnowych, grądów subkontynentalnych, łęgów wierzbowo-topolowych i olszowo-jesionowych, starorzeczy oraz łąk trzęślicowych i selernicowych[1]. Co niezwykle istotne z punktu widzenia sporów inwestycyjnych, art. 4 ust. 11 i 12 wprowadza **zasadę niepogarszania stanu (*non-deterioration*)** obszarów, które zostały już odbudowane, znajdują się w dobrym stanie lub oczekują na objęcie środkami odbudowy[17]. Jak wskazuje najnowsza doktryna prawnicza (m.in. raport RINASCI 2026), przepis ten ustanawia dla organów państwa standard należytej staranności (*standard of diligence*), który może być egzekwowany na drodze sądowej przez organizacje społeczne jeszcze przed formalnym zakończeniem wdrażania planów naprawczych[17].

Ekosystemy miejskie i podmiejskie, zwarcie koron drzew i reforma planistyczna (Art. 8 i Motyw 50)

Artykuł 8 Rozporządzenia (UE) 2024/1991 odnosi się bezpośrednio do ekosystemów miejskich i podmiejskich (*cities, towns and suburbs*), które zajmują około 22% powierzchni lądowej Unii Europejskiej[20]. Przepis ten nakłada na państwa członkowskie bezwzględny obowiązek zapewnienia **braku straty netto (*no net loss*)** całkowitej krajowej powierzchni terenów zieleni miejskiej i podmiejskiej oraz **zwarcia koron drzew (*tree canopy cover*) do dnia 31 grudnia 2030 r.** w porównaniu z poziomem z roku 2024 (wejścia rozporządzenia w życie)[1]. Począwszy od dnia 1 stycznia 2031 r., państwa członkowskie muszą wykazać stały **trend wzrostowy** powierzchni terenów zielonych oraz zwarcia koron drzew na obszarach zurbanizowanych i podmiejskich, aż do osiągnięcia satysfakcjonującego poziomu określonego w Krajowym Planie Odbudowy, integrując błękitno-zieloną infrastrukturę bezpośrednio z nowymi i istniejącymi budynkami[20]. Równocześnie w Motywie 50 Preambuły Rozporządzenia prawodawca unijny po raz pierwszy wprost wskazał na dowody naukowe potwierdzające negatywny wpływ sztucznego światła w nocy (ALAN) na bioróżnorodność i zdrowie człowieka, wzywając państwa członkowskie do uwzględnienia redukcji zanieczyszczenia światłem we wszystkich ekosystemach przy tworzeniu Krajowych Planów Odbudowy[18].

W gminach wokół Puszczy Białej wymogi art. 8 NRL splatają się bezpośrednio z trwającą w Polsce w latach 2023–2027 **wielką reformą systemu planowania i zagospodarowania przestrzennego** (nowelizacja ustawy z dnia 7 lipca 2023 r.) oraz przepisami Ustawy o ochronie gruntów rolnych i

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

leśnych[1]. Pierwszym filarem tej reformy jest wygaszenie dotychczasowych Studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (niebędących aktami prawa miejscowego) i zastąpienie ich wiążącymi prawnie **Planami Ogólnymi Gmin (POG)**, które dzielą gminy na strefy planistyczne, ustalają gminne standardy urbanistyczne (w tym minimalny udział powierzchni biologicznie czynnej) oraz sztywno wyznaczają tzw. obszary uzupełnienia zabudowy[1]. Drugim filarem jest radykalne ograniczenie wydawania decyzji o warunkach zabudowy (popularnych „wuzetek" – WZ) na terenach pozbawionych Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP), co dotąd było głównym motorem rozpraszania zabudowy na łąkach i pod ścianą Puszczy Białej[1]. Zgodnie z nowym harmonogramem ustawowym, od 1 stycznia 2026 r. wszystkie nowo wydawane decyzje WZ utraciły bezterminowość i wygasają z mocy prawa po upływie 5 lat od dnia, w którym stały się ostateczne; od 1 września 2026 r. wydanie decyzji WZ na nowy wniosek jest możliwe wyłącznie w gminie posiadającej uchwalony Plan Ogólny Gminy, wyłącznie na działkach położonych w wyznaczonym w POG obszarze uzupełnienia zabudowy i przy pełnej zgodności z POG; natomiast od 1 stycznia 2027 r. o wydanie decyzji WZ może wystąpić wyłącznie podmiot posiadający prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, co definitywnie kończy proceder masowego uzyskiwania decyzji WZ przez spekulantów na cudze grunty rolne i przyleśne[1].

Trzecim elementem domykającym ten system na terenach puszczańskich jest rygoryzm ochrony gruntów leśnych (symbol „Ls" w ewidencji gruntów)[1]. Zgodnie z art. 7 i art. 11 Ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych, na działkach Ls obowiązuje całkowity zakaz zabudowy, chyba że grunt został wcześniej w MPZP oficjalnie przeznaczony na cele nieleśne (za zgodą Marszałka Województwa lub Ministra), a przed budową przeszedł procedurę wyłączenia z produkcji leśnej w Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Warszawie (RDLP)[1]. Na mocy art. 12a tej ustawy zwolnienie z opłat za wyłączenie z produkcji leśnej przysługuje wyłącznie na cele całorocznego budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego i tylko do powierzchni 0,05 ha **(500 m^2)** łącznie na obrys domu, podjazdu, tarasu i ścieżek[1]. Przekroczenie limitu 500 m^2 choćby o 1 m^2 albo budowa budynku rekreacji indywidualnej (domku letniskowego – symbol ML/ZR) skutkuje naliczeniem pełnej należności jednorazowej oraz 10-letnich opłat rocznych od całej wyłączanej powierzchni, co w lasach ochronnych (a większość lasów wokół Warszawy i dolin rzecznych posiada taki status) generuje koszty od kilkudziesięciu tysięcy do blisko 2 milionów złotych za hektar[1]. Zestawienie tego przepisu z zakazem straty netto zwarcia koron drzew z art. 8 NRL stanowi potężny instrument prawny chroniący leśne miasta-ogrody w Puszczy Białej przed karczowaniem działek pod gęstą deweloperkę szeregowych domków na wynajem[1].

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

Rzeki swobodnie płynące, starorzecza („bużyska") i doliny zalewowe (Art. 9)

Artykuł 9 Rozporządzenia (UE) 2024/1991 nakłada na państwa członkowskie obowiązek sporządzenia inwentarza sztucznych barier w ciągłości podłużnej i poprzecznej wód powierzchniowych oraz usuwania przestarzałych przegród hydrotechnicznych tak, aby do 2030 roku przywrócić w Unii Europejskiej co najmniej 25 000 km **rzek swobodnie płynących (*free-flowing rivers*)**[16]. Równocześnie art. 9 wymaga poprawy naturalnych funkcji związanych z nimi równin zalewowych (*floodplains*) oraz utrzymania ich w stanie niepogorszonym po przywróceniu łączności[26].

Dolny Bug i Dolna Narew na styku z Puszczą Białą (w rejonie Małkini, Broku, Brańszczyka, Wyszkowa, Rybna, Barcic, Somianki, Popowa, Kuligowa, Załubic, Zator, Pułtuska i Serocka) zachowały unikalny w skali Europy charakter dzikich, nieuregulowanych rzek roztokowych i meandrujących[1]. Wiosenne wezbrania co roku usypują w nurcie nagie piaszczyste wyspy i łachy – stanowiące ostatnie w tej części kontynentu naturalne ostoje lęgowe dla kolonii rybitwy białoczelnej (*Sternula albifrons*), rybitwy rzecznej (*Sterna hirundo*), sieweczki obrożnej (*Charadrius hiaticula*), sieweczki rzecznej (*Charadrius dubius*) i ostrygojada (*Haematopus ostralegus*) – oraz podmywają wysokie brzegi, tworząc pionowe urwiska zasiedlane przez zimorodka (*Alcedo atthis*) i jaskółkę brzegówkę (*Riparia riparia*)[1]. Z kolei odcięte zakola rzeki – starorzecza („bużyska") porośnięte grzybieniami białymi (*Nymphaea alba*), grążelem żółtym (*Nuphar lutea*) i osoką aloesową – stanowią miejsce rozrodu rybitwy czarnej (*Chlidonias niger*), rybitwy białoskrzydłej (*Chlidonias leucopterus*), bąka (*Botaurus stellaris*), bączka (*Ixobrychus minutus*), zielonki (*Zapornia parva*) oraz chronionych ryb: różanki (*Rhodeus amarus*, składającej ikrę w jamie skrzelowej żywych małży skójek i szczeżuj), piskorza (*Misgurnus fossilis*) i kozy (*Cobitis taenia*)[1].
W świetle art. 9 NRL kluczowym zadaniem dla tego regionu jest blokowanie planów regulacji hydrotechnicznej Bugu i Narwi, ochrona korytarza swobodnej migracji rzeki, zakaz zasypywania starorzeczy i grodzenia brzegów (zgodnie z art. 232 Prawa wodnego oraz zakazem zabudowy w pasie 100 m od rzek w Nadbużańskim Parku Krajobrazowym), a także odtwarzanie retencji korytowej i dolinowej na mniejszych dopływach puszczańskich (Tuchełka, Prut, Wymakracz) przy wsparciu naturalnej działalności bobra europejskiego (*Castor fiber*)[1]. Wyceny ekonometryczne opublikowane na łamach *Frontiers in Climate* (2025) wykazują, że każdy akr (ok. 0,40 ha) zachowanego, naturalnego bufora nadrzecznego generuje mierzalne korzyści ekonomiczne w wysokości 10 000 USD **rocznie** (ok. 40 000 zł/rok) wyłącznie z tytułu sekwestracji węgla, filtracji zanieczyszczeń i redukcji strat powodziowych[1].

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

Odbudowa populacji zapylaczy, łąk dolinowych i ponowne nawadnianie torfowisk (Art. 10 i Art. 11)

Artykuł 10 Rozporządzenia nakłada na państwa członkowskie prawny obowiązek **odwrócenia trendu spadkowego populacji dzikich zapylaczy najpóźniej do 2030 roku** oraz osiągnięcia od 2031 roku stałego trendu wzrostowego ich liczebności i różnorodności, monitorowanego za pomocą ujednoliconej metodyki naukowej Komisji Europejskiej[20]. Z kolei artykuł 11 reguluje odbudowę ekosystemów rolniczych i łąkowych, nakazując państwom członkowskim wykazanie trendu wzrostowego w co najmniej **2 z 3 wskaźników krajowych** określonych w art. 11 ust. 2: wskaźniku motyli łąkowych (*Grassland Butterfly Index*), zapasie węgla organicznego w mineralnych glebach uprawnych oraz odsetku użytków rolnych z elementami krajobrazu o wysokiej różnorodności biologicznej (takimi jak miedze, żywopłoty śródpolne, zadrzewienia, oczka wodne, rowy czy ugory kwietne)[1]. Dodatkowo art. 11 ust. 3 wymaga zapewnienia wzrostu populacji ptaków krajobrazu rolniczego (*Common Farmland Bird Index*), natomiast art. 11 ust. 4 wprowadza twarde cele ilościowe dla **odbudowy gleb organicznych (osuszonego torfu) użytkowanych rolniczo**: objęcie środkami odbudowy co najmniej 30% **takich powierzchni do 2030 roku** (z czego co najmniej jedna czwarta, tj. 7,5%, musi zostać ponownie nawodniona – *rewetted*), 40% **do 2040 roku** (w tym min. jedna trzecia nawodniona) oraz 50% **do 2050 roku** (w tym min. jedna trzecia nawodniona)[1].

W skali Unii Europejskiej osuszone torfowiska zajmują zaledwie 3% powierzchni użytków rolnych, lecz odpowają za aż 25% całkowitych emisji gazów cieplarnianych z rolnictwa wskutek tlenowej mineralizacji murszejącego torfu, a ich ponowne nawodnienie daje potencjał redukcji i sekwestracji rzędu 10–38 Mt CO_2e rocznie[22]. W dolinach Dolnego Bugu i Dolnej Narwi oraz w obniżeniach Puszczy Białej (badania Centrum Ochrony Mokradeł – Kotowski, Kozub et al., projekt MIRECLIM) realizacja art. 10 i art. 11 NRL oznacza konieczność zatrzymania drenażu melioracyjnego torfowisk niskich i przejściowych (wspierana już przez normę warunkowości WPR GAEC 2 zakazującą zaorywania trwałych użytków zielonych, wydobycia torfu i budowy nowych rowów odwadniających) oraz przywrócenia ekstensywnego użytkowania kośnego wilgotnych łąk trzęślicowych[1]. Tylko w ten sposób możliwe jest ocalenie stanowisk goździka pysznego (*Dianthus superbus*), kukułki szerokolistnej (*Dactylorhiza majalis*), czerwończyka nieparka oraz zagrożonych ptaków siewkowych i chruścieli: derkacza (*Crex crex*), kszyka (*Gallinago gallinago*), krwawodzioba (*Tringa totanus*), rycyka oraz skrajnie rzadkiego dubelta (*Gallinago media*)[1].

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

Ekosystemy leśne, martwe drewno i różnorodność strukturalna Puszczy Białej (Art. 12 i Art. 13)

Artykuł 12 Rozporządzenia (UE) 2024/1991 dotyczy bezpośrednio wszystkich ekosystemów leśnych (zarówno w granicach Natura 2000, jak i w lasach gospodarczych poza siecią)[26]. Zgodnie z art. 12 ust. 2 państwa członkowskie muszą osiągnąć na poziomie krajowym **trend wzrostowy wspólnego wskaźnika pospolitych ptaków leśnych (*Common Forest Bird Index*)**[26]. Równocześnie, na mocy art. 12 ust. 3, państwa muszą wykazać trend wzrostowy dla co najmniej **6 z 7 wskaźników bioróżnorodności lasów** wymienionych w Załączniku VI, aż do osiągnięcia satysfakcjonujących poziomów określonych w KPOZP: martwego drewna stojącego (*standing deadwood*), martwego drewna leżącego (*lying deadwood*), udziału lasów o strukturze różnowiekowej (*uneven-aged forests*), łączności leśnej (*forest connectivity*), zapasu węgla organicznego (*carbon stock*), udziału lasów zdominowanych przez rodzime gatunki drzew (*native tree species*) oraz różnorodności gatunkowej drzew (*tree species diversity*)[16]. Uzupełnieniem tych przepisów jest art. 13 NRL, który zobowiązuje państwa członkowskie do wniesienia wkładu w unijny cel posadzenia co najmniej **3 miliardów dodatkowych drzew do 2030 roku**, przy pełnym poszanowaniu zasad ekologicznych – co wyklucza zakładanie jednowiekowych monokultur gatunków obcych na rzecz różnogatunkowych nasadzeń rodzimych i wspierania naturalnego odnowienia[16].

Dla trzech nadleśnictw Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Warszawie zarządzających kompleksem Puszczy Białej – **Nadleśnictwa Wyszków, Nadleśnictwa Pułtusk oraz Nadleśnictwa Ostrów Mazowiecka** – a także dla starostw powiatowych nadzorujących lasy prywatne, art. 12 NRL wyznacza precyzyjny program transformacji gospodarki leśnej[1]. Pierwszym kierunkiem zmian jest zwiększenie masy martwego drewna stojącego i leżącego oraz ochrona drzew dziuplastych[1]. Pozostawianie w drzewostanach ponadstuletnich sosen i dębów do ich naturalnej śmierci i rozkładu oraz bezwzględny zakaz wycinania drzew dziuplastych na skrajach działek i linii oddziałowych są warunkiem przetrwania dzięcioła czarnego (*Dryocopus martius*), związanego ze starymi dębami dzięcioła średniego (*Dendrocoptes medius*), puszczyka, gągoła, nietoperzy leśnych oraz chrząszczy saproksylicznych (w tym pachnicy dębowej), a także utrzymania stref ochrony ostojowej (ścisłej 100–200 m i okresowej do 500 m) wokół gniazd bociana czarnego (*Ciconia nigra*), bielika (*Haliaeetus albicilla*), trzmielojada (*Pernis apivorus*) i kani czarnej (*Milvus migrans*)[1]. Drugim kierunkiem jest przebudowa jednowiekowych monokultur sosnowych i systemowe zwalczanie inwazyjnej czeremchy amerykańskiej (*Prunus serotina*)[1]. Realizacja wskaźników różnowiekowości, różnorodności gatunkowej i udziału gatunków rodzimych wymaga odchodzenia od wielkopowierzchniowych zrębów zupełnych na rzecz rębni złożonych i przerębowych (*plenter forests*), wprowadzania rodzimych domieszek liściastych na siedliskach lasowych i mieszanych (dąb szypułkowy i bezszypułkowy, grab, lipa drobnolistna, klon polny, chroniących stanowiska wawrzynka wilczełyko i lilii złotogłów) oraz eliminacji czeremchy amerykańskiej w borach świeżych i suchych, przy jednoczesnym utrzymywaniu

słonecznych luk i wrzosowisk dla sasanki otwartej, mącznicy lekarskiej i lelka[1]. Trzecim filarem leśnym jest mikroretencja i ochrona bagiennych olsów: zachowanie zasobów węgla i odporności pożarowej wymaga wstrzymania odwadniania śródleśnych bagienek, torfianek i olsów (będących ostoją żurawia *Grus grus* i brodźca samotnego *Tringa ochropus*), które działają w Puszczy Białej jak naturalne „gąbki" krajobrazowe (*sponge landscapes*)[1].

Artykuł Rozporządzenia (UE) 2024/1991 (NRL)	**Wiążący cel prawny i wskaźnik na poziomie UE / Krajowego Planu Odbudowy (KPOZP)**	**Docelowe ekosystemy i gatunki wskaźnikowe w Puszczy Białej oraz dolinach Bugu i Narwi**	**Niezbędne działania zarządcze (Nadleśnictwa LP, Samorządy Gminne, Właściciele Działek)**
Art. 4 (Odbudowa siedlisk lądowych i słodkowodnych)	Poprawa do dobrego stanu min. 30% **(2030)**, 60% **(2040)** i 90% **(2050)** zdegradowanych siedlisk Zał. I (priorytet Natura 2000 do 2030 r.); zasada *non-deterioration*[2].	Wydmy śródlądowe, murawy napiaskowe (*goździk piaskowy*), bory chrobotkowe i świetliste (*sasanka otwarta*, *mącznica*), grądy (*lilia złotogłów*), olsy, łęgi, starorzecza[1].	Odsłanianie muraw i borów z czeremchy amerykańskiej i róży pomarszczonej; blokada rajdów quadów na wydmach; egzekwowanie zakazu pogarszania stanu w ocenach DŚU[1].
Art. 8 i Motyw 50 (Ekosystemy miejskie i podmiejskie)	**Brak straty netto (*No Net Loss*)** terenów zieleni i zwarcia koron drzew do **2030 r.** (względem 2024 r.); wzrost od **2031 r.**; redukcja zanieczyszczenia światłem (ALAN)[18].	Strefa WUI gmin Somianka, Wyszków, Zatory, Brańszczyk, Długosiodło, Rząśnik, Pułtusk, Brok; drzewostany na działkach Ls i MN/ML[1].	Uchwalenie Planów Ogólnych Gmin (POG) z rygorystycznym PBC (70–80%); egzekwowanie limitu wyłączenia 500 m^2 na działkach Ls; wdrożenie opraw *Full Cut-Off Amber LED*[1].
Art. 9 (Rzeki swobodnie płynące i doliny zalewowe)	Przywrócenie 25 000 km swobodnie płynących rzek w UE do **2030 r.** poprzez usuwanie barier; odbudowa łączności równin zalewowych i starorzeczy[16].	Dolny Bug i Dolna Narew (wyspy piaszczyste: *rybitwa białoczelna*, *sieweczki*; skarpy: *zimorodek*; „bużyska": *rybitwa czarna*, *bąk*, *różanka*, *piskorz*), strugi Tuchełka, Prut, Wymakracz[1].	Zakaz regulacji koryt Bugu i Narwi; zakaz lądowania na łachach od 1 IV do 31 VII; likwidacja zastawek odwadniających i ochrona tam bobrowych; zakaz zabudowy 100 m od rzeki[1].
Art. 10 i Art. 11 (Zapylacze, łąki i torfowiska)	Odwrócenie spadku zapylaczy do **2030 r.**; wzrost min. **2 z 3** wskaźników rolnych (motyle łąkowe, węgiel w glebie, miedze); odbudowa 30%/40%/50% torfowisk (z nawodnieniem 1/4 i 1/3)[2].	Wilgotne łąki trzęślicowe i torfowiska nadbużańskie i nadnarwiańskie (*goździk pyszny*, *kukułka szerokolistna*, *czerwończyk nieparek*, *derkacz*, *kszyk*, *dubelt*)[1].	Zatrzymanie odwadniania torfowisk i osuszania łąk pod deweloperkę; ekstensywne koszenie zapobiegające inwazji nawłoci kanadyjskiej/późnej; zakaz stosowania glifosatu[1].

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

Art. 12 i Art. 13 (Ekosystemy leśne i sadzenie 3 mld drzew)	Wzrost indeksu pospolitych ptaków leśnych oraz min. **6 z 7** wskaźników Zał. VI (martwe drewno stojące i leżące, różnowiekowość, łączność, węgiel, gatunki rodzime, różnorodność)[26].	Starodrzewia sosnowo-dębowe Nadleśnictw Wyszków, Pułtusk i Ostrów Maz. (*bocian czarny*, *bielik*, *dzięcioł czarny i średni*, *lelek*, *pachnica dębowa*, *widłaki*)[1].	Zwiększenie puli martwego drewna i drzew dziuplastych; przebudowa monokultur na drzewostany różnowiekowe; ochrona korytarzy migracyjnych wilka i łosia[1].

ROZDZIAŁ 5

Synteza strategiczna: Konflikt infrastrukturalny (OAW / S50) i rekomendacje dla zarządzania lokalnego

Zestawienie paradygmatu ekologii pojednania Michaela L. Rosenzweiga z twardymi wymogami Rozporządzenia (UE) 2024/1991 (Nature Restoration Law) dostarcza kluczowego aparatu analitycznego i prawnego do oceny największego wyzwania infrastrukturalnego nadchodzącej dekady w północno-wschodniej części Mazowsza: planowanej budowy **Obwodnicy Aglomeracji Warszawskiej (OAW) w ciągu drogi ekspresowej S50**[1]. Wprowadzona do rządowego rozporządzenia z dnia 24 września 2019 r. trasa S50 (północny ring o długości ok. 165 km, tworzący wraz z południową autostradą A50 i odcinkiem S10 pierścień liczący łącznie ok. 363 km) wkroczyła na przełomie 2025 i 2026 roku w decydującą fazę projektową dla odcinka północno-wschodniego łączącego węzeł Przyborowice na trasie S7 z drogą ekspresową S8[1]. Po ogłoszeniu przez warszawski oddział GDDKiA przetargu w dniu 31 grudnia 2025 r. i otwarciu ofert w lutym 2026 r. (z najtańszą ofertą firmy TRAKT na kwotę ok. 7,83 mln zł), na lata **2026–2029/2030** przypada opracowanie **Studium Techniczno-Ekonomiczno-Środowiskowego (STEŚ)** wraz z całoroczną inwentaryzacją przyrodniczą, natomiast na lata **2029–2031** procedura wydania przez RDOŚ w Warszawie **Decyzji o Środowiskowych Uwarunkowaniach (DŚU)** (z perspektywą Koncepcji Programowej w latach 2031–2033, wywłaszczeń w trybie specustawy ZRID oraz robót budowlanych w latach 2035–2038)[1].

Analiza funkcjonalno-przestrzenna jednoznacznie obala mit, jakoby ekspresowy ring S50 (o przekroju 2 × 2 lub 2 × 3 pasy ruchu i pasie oddziaływania sięgającym kilkuset metrów) miał przeciwdziałać wykluczeniu komunikacyjnemu gmin położonych nad Narwią i Bugiem lub ułatwić mieszkańcom codzienne dojazdy do Warszawy[1]. Trasa S50 ma układ równoleżnikowy (obwodowy), biegnący w odległości 35–55 km od centrum stolicy, czyli dokładnie w poprzek promienistych kierunków dojazdów mieszkańców gmin Somianka, Zatory, Rząśnik, Pułtusk, Serock czy Wyszków (których realnym problemem są zatory na DK61, przeciążenie węzła Drewnica i Mostu Grota-Roweckiego oraz brak bezpośrednich połączeń kolejowych w centralnej Puszczy Białej poza linią nr 29 Tłuszcz–Wyszków–Ostrołęka)[1]. Rzadkie rozmieszczenie węzłów na drodze klasy S (co 10–15 km) przy jednoczesnym

przecięciu i zamknięciu lokalnych dróg gminnych i leśnych wydłuży codzienne dojazdy wewnątrz sołectw, wprowadzając w zamian w głąb lasów i dolin rzecznych ciężki tranzyt międzynarodowy TIR-ów jadących między trasą S8 (Via Baltica) a korytarzami S7, S10 i A2[1].

W świetle zaprezentowanych w niniejszym raporcie ram naukowych i prawnych poprowadzenie drogi ekspresowej S50 po nowym śladzie przez kompleks Puszczy Białej lub budowa nowych, gigantycznych przepraw mostowych przez nieuregulowane doliny Dolnej Narwi i Dolnego Bugu (np. w rejonie gminy Somianka, Zatory czy Serock) stoi w fundamentalnej sprzeczności zarówno z prawami biogeografii wysp Rosenzweiga, jak i z przepisami Rozporządzenia (UE) 2024/1991[1]. Po pierwsze, inwestycja ta oznacza bezpośrednie naruszenie zasady niepogarszania stanu (*non-deterioration* – art. 4 ust. 11–12 NRL) oraz priorytetu ochrony sieci Natura 2000[20]. Przecięcie obszarów PLB140007 (Puszcza Biała), PLB140001 (Dolina Dolnego Bugu), PLH140011 (Ostoja Nadbużańska) lub PLB140014 (Dolina Dolnej Narwi) wykopami, nasypami i estakadami mostowymi zniszczy siedliska z Załącznika I (łęgi, starorzecza, łąki trzęślicowe, wydmy i bory) w tym samym okresie (2026–2030), w którym państwo polskie jest prawnie zobowiązane przez UE do odtworzenia 30% tych siedlisk ze szczególnym priorytetem dla sieci Natura 2000[1]. Co więcej, klauzula nadrzędnego interesu publicznego zwalniająca z zakazu pogarszania stanu poza obszarami Natura 2000 w NRL została ograniczona do inwestycji w odnawialne źródła energii (OZE), sieci elektroenergetyczne i obronność państwa, nie zaś do tranzytowych korytarzy drogowych przecinających ostoje przyrodnicze[26].
Po drugie, budowa S50 w tym wariancie stoi w sprzeczności ze wskaźnikiem łączności leśnej (art. 12 ust. 3 NRL) oraz nakazem ochrony łączności dolin rzecznych (art. 9 NRL)[26]. Wygrodzenie kilkusetmetrowego pasa drogowego stalowymi siatkami i ekranami akustycznymi trwale rozerwie Korytarz Północno-Centralny, obniżając krajowy wskaźnik łączności leśnej wymagany przez Załącznik VI NRL oraz naruszając integralność równin zalewowych Bugu i Narwi[1]. Z perspektywy równania SPAR ($S = c \cdot A^z$) podział kompleksu leśno-dolinowego barierą o natężeniu hałasu 75–85 dB gwałtownie podniesie wartość wykładnika z, zamieniając odcięte fragmenty puszczy w izolowane wyspy i uruchamiając nieodwracalny dług wymierania dla populacji wilka, łosia, bociana czarnego, bielika i kuraków leśnych[1].

Rekomendacje operacyjne dla samorządów, zarządców lasów i społeczności lokalnej Puszczy Białej

Skuteczna ochrona unikalnego dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego Puszczy Białej (dawnych dóbr biskupów płockich i osadnictwa Kurpi Białych) w dekadzie 2026–2035 wymaga skoordynowanego wdrożenia instrumentów ekologii pojednania oraz prawa unijnego na trzech powiązanych poziomach zarządzania[1].

Na poziomie planowania strategicznego i postępowania środowiskowego (STEŚ S50 oraz KPOZP), w

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

trwającym w latach 2026–2030 procesie STEŚ dla odcinka S50 (Przyborowice S7 – S8), koalicja samorządów lokalnych (m.in. gmin Somianka, Serock, Zatory, Dąbrówka, Radzymin, Zabrodzie) oraz organizacje społeczne (takie jak Stowarzyszenie Przyjaciół Puszczy Białej, wzorujące się na dorobku merytorycznym SISKOM) powinny wykorzystywać systematyczny **monitoring obywatelski**[1]. Dokumentowanie stanowisk gatunków chronionych i siedlisk z Załącznika I za pomocą narzędzi GIS (Geoserwis GDOŚ, mBDL, iNaturalist, Flora Incognita) oraz składanie formalnych wniosków w procedurze STEŚ i DŚU przed RDOŚ w Warszawie oraz w konsultacjach projektu Krajowego Planu Odbudowy Zasobów Przyrodniczych (opracowywanego przez Polskę na mocy art. 14 NRL) tworzy twardą barierę prawną przeciwko wariantom przecinającym Puszczę Białą i doliny Bugu oraz Narwi[1].

Na poziomie władztwa planistycznego i kontrolnego gmin (POG, MPZP, kontrole środowiskowe), uchwalane przez samorządy Plany Ogólne (POG) oraz aktualizowane plany miejscowe (MPZP) muszą konsekwentnie wyłączać z zabudowy doliny zalewowe Bugu i Narwi, starorzecza, torfowiska i korytarze ekologiczne, utrzymując na terenach leśno-letniskowych (MN/Ls, ML) wymóg zachowania minimum 70–80% powierzchni biologicznie czynnej, minimalną powierzchnię działek (1 500–2 000 m^2), nakaz ogrodzeń ażurowych z prześwitem 12–15 cm nad gruntem oraz zakaz nadsypywania terenu[1]. Równocześnie urzędy gmin i służby (PINB, Straż Leśna, Policja, WIOŚ) muszą rygorystycznie egzekwować dwuletni cykl kontroli bilansu wodomierzowego szamb i przydomowych oczyszczalni ścieków (art. 6 ust. 5a Ustawy o utrzymaniu czystości), normy Mazowieckiej Uchwały Antysmogowej (Ekoprojekt kominków i wilgotność drewna ≤ 20%), zakaz nielegalnych rajdów quadów i skuterów wodnych oraz reagować na zgłoszenia dzikich wysypisk i stanowisk IGO przesyłane przez aplikację mObywatel („Naruszenie środowiskowe") i Krajową Mapę Zagrożeń Bezpieczeństwa[1].

Wreszcie na poziomie mikro-siedliskowym prywatnych posesji każdy właściciel domu całorocznego i letniskowego w widłach Bugu i Narwi staje się bezpośrednim wykonawcą ekologii pojednania Michaela L. Rosenzweiga oraz art. 8 i art. 10 Rozporządzenia (UE) 2024/1991[1]. Ochrona żywej ściółki leśnej (*kuntta*) i korzeni drzew (SOD), budowa wodoprzepuszczalnych podjazdów bezwykopowych (*No-Dig*) z obojętnego chemicznie kruszywa, zakładanie ogrodów deszczowych i bezrybnych oczek wodnych z hibernakulami, zabezpieczanie szyb przed kolizjami ptaków (siatka 5 × 10 cm), stosowanie oświetlenia *Full Cut-Off Amber LED*, kompostowanie tlenowe bioodpadów (C:N = 25:1–30:1), niewypuszczanie kotów samopas do lasu oraz zastępowanie inwazyjnych nawłoci, sumaków i czeremchy amerykańskiej rodzimymi roślinami żywicielskimi dla gąsienic motyli sprawiają, że prywatne ogrody przestają być barierą dla Puszczy Białej, a stają się jej żywą, bioróżnorodną otuliną[1].

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl

Cytowane prace

1. Kontent na stronę SPPB.docx
2. The EU's Nature Restoration Law | University of Cambridge, https://www.repository.cam.ac.uk/bitstreams/76764923-2bf7-43c0-a02e-f848d8cdd909/download
3. PLANY ZADAŃ OCHRONNYCH W PIGUŁCE - Gov.pl, https://www.gov.pl/attachment/e7894669-3014-49a9-b673-a67154edd913
4. Win-Win Ecology. How the Earth's Species Can Survive in the Midst, https://static.cambridge.org/content/id/urn:cambridge.org:id:article:S0030605304220415/resource/name/S0030605304000419a.pdf
5. 10th International Mammalogical Congress Abstracts, https://openpub.fmach.it/retrieve/e1dbfeaa-a231-4ac9-e053-1705fe0a1c61/GIMENEZ%20et%20al%202010%2010th%20INtl%20Mammal%20Conf.pdf
6. (PDF) Applied Island Biogeography - ResearchGate, https://www.researchgate.net/publication/228030590_Applied_Island_Biogeography
7. (PDF) Applying species-area relationships to the conservation of, https://www.researchgate.net/publication/228949407_Applying_species-area_relationships_to_the_conservation_of_species_diversity
8. Expected impact of agriculture expansion on the world avifauna, https://comptes-rendus.academie-sciences.fr/biologies/articles/10.1016/j.crvi.2007.01.003/
9. Where to put things? Spatial land management to sustain, https://research.fs.usda.gov/download/treesearch/81427.pdf
10. Building for people and animals: Animal-Aided Design in the, https://schumacher-quartier.de/wp-content/uploads/2023/05/221123_Biodiversitaet_EN.pdf
11. Animal-Aided Design–planning for biodiversity in the built, https://portal.fis.tum.de/en/publications/animal-aided-designplanning-for-biodiversity-in-the-built-environ/
12. Animal-Aided Design – planning for biodiversity in the built, https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01426397.2024.2383482
13. Landscapes without landscape architects. The ecological beauty of, https://www.agathon.it/agathon/article/view/345
14. (PDF) Weisser Hauck Animal-Aided Design - ResearchGate, https://www.researchgate.net/publication/334398214_Weisser_Hauck_Animal-Aided_Design

15. Animal-Aided Design – planning for biodiversity in the built, https://www.researchgate.net/publication/385377838_Animal-Aided_Design_-_planning_for_biodiversity_in_the_built_environment_by_embedding_a_species'_life-cycle_into_landscape_architectural_and_urban_design_processes

16. EU Nature Restoration Law: a clear guide | Altavia, https://altavianature.com/en/news/eu-nature-restoration-law-explained/

17. Implementing the Nature Restoration Regulation: Selected legal, https://www.researchgate.net/publication/416400144_Implementing_the_Nature_Restoration_Regulation_Selected_legal_issues

18. L_202401991EN.000101.fmx.xml - EUR-Lex - European Union, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202401991

19. Regulation - EU - 2024/1991 - EN - EUR-Lex - European Union, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN-IT/TXT/?uri=CELEX:32024R1991

20. Wild Law and the EU's Nature Restoration Law - Taylor & Francis, https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13880292.2024.2443705

21. Nature Restoration Law - EUR-Lex, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f5586441-f5e1-11ec-b976-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

22. The EU Nature Restoration Law - REWET, https://www.rewet-he.eu/sites/default/files/pdf/webinar/1_Florian_Claeys.pdf

23. Authors - RINASCI PRIN 2022 PNRR, https://www.rinasci.eu/wp-content/uploads/2026/03/Implementing-the-NRR-Report-Part-I-Legal-Context-EN.pdf

24. Regulation (EU) 2024/1991 of the European Parliament and of the, https://www.europeanrights.eu/public/norme_europee/regolamento-natura_in_ingl..pdf

25. GUIDANCE AND RECOMMENDATIONS FOR AMBITIOUS NATURE, https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/wwf---nrp_final-web.pdf

26. The Nature Restoration Law, https://natural-heritage.interreg-euro-med.eu/wp-content/uploads/sites/5/ppts-2nd-webinar/presentation-nrl-ecounion-08102024.pdf

27. The implementation of the EU Nature Restoration Law, https://www.nul-online.de/themen/politik-und-recht/article-8131356-201983/bthe-implementation-of-the-eu-nature-restoration-lawb-.html

28. 10719/23 CSM/iw 1 TREE.1.A I. INTRODUCTION 1. On 22 of June, https://eustafor.eu/uploads/19-JUN-23-CEC-Councils-General-Approach-regarding-Nature-Restoration-Law.pdf

29. Implementing the Nature Restoration Regulation - IRIS, https://www.iris.sssup.it/retrieve/2b0a399f-28a2-4226-9e52-0ab85ab59cc0/Quaderno%20RGA%20n.1%20.pdf

30. EU Nature Restoration Regulation - IUCN, https://iucn.org/sites/default/files/2024-08/iucn-briefing-eu-nature-restoration-regulation-final-1.pdf
31. Główna - Klub Przyrodników, https://kp.org.pl/en/news?view=archive&catid[0]=60
32. Rewilding and the EU Nature Restoration Law - Brill, https://brill.com/view/journals/jeep/22/3/article-p364_007.xml
33. Regulation - EU - 2024/1991 - EN - EUR-Lex, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN-NL/ALL/?uri=CELEX:32024R1991&from=EN
34. Assessing the EU27 Potential to Meet the Nature Restoration Law, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11965185/
35. Rozporządzenie 2024/1991 w sprawie odbudowy zasobów ... - LEX, https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzienniki-UE/rozporzadzenie-2024-1991-w-sprawie-odbudowy-zasobow-przyrodniczych-i-zmiany-72363404

www.przyjacielepuszczybialej.pl
stowarzyszenie@przyjacielepuszczybialej.pl