Elżbieta Rutkowska
Akademia Bialska im. Jana Pawła II

WYBRANE EKOSYSTEMY A ZDROWIE

Streszczenie

Ekosystemy wybranych stref i warunków klimatycznych charakteryzują się przez swoiste biocenozy i biotopy. Czynniki takie jak: ukształtowanie terenu, nasłonecznienie, wilgotność i ruchy powietrza oraz charakterystyczne gatunki roślin i zwierząt składają się na wysoce bodźcujące środowisko. Pobyt w takim środowisku wyzwala reakcję adaptacyjną na zasadzie odruchu bezwarunkowego. Modeluje w ten sposób funkcje układu autonomicznego regulującego homeostazę organizmu. Mechanizmy takie mogą być wykorzystane w kształtowaniu aktywności układu immunologicznego, funkcji krążeniowo-oddechowych, metabolicznych a także psychicznych.

W pracy dokonano przeglądu piśmiennictwa w zakresie charakterystycznych ekosystemów Polski i ich wpływu na organizm człowieka. Wyniki dokonanego przeglądu mogą być wykorzystane w planowaniu terapii pobytowych oraz turystyki zdrowotnej. Dostarczą wskazówek do wyboru środowiska przyrodniczego korzystnego dla organizacji zajęć ruchowych osób z chorobami przewlekłymi. Praca ma charakter przeglądowy.

Słowa kluczowe: ekosystem, bodziec, zdrowie

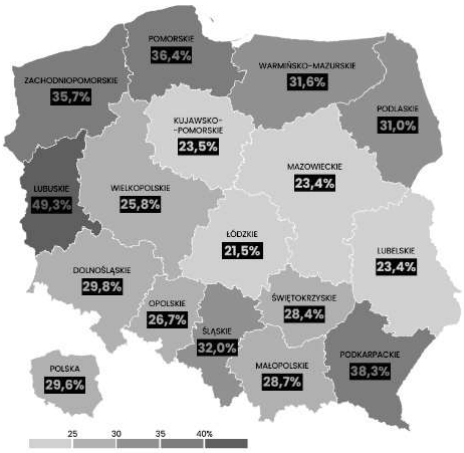
Wstęp

Ekosystem jest podstawową jednostką funkcjonalną przyrody. Analizując jego strukturę i funkcję należy uwzględnić wykształcone ewolucyjnie wzajemne powiązania czynników przyrody nieożywionej (biotopu) i ożywionej (biocenozy). Obejmują one elementy roślinne i zwierzęce w określonych warunkach geograficznych oraz przepływy materii i energii między nimi. Naturalny cykl obiegu pierwiastków w całej biosferze polega na przemieszczaniu się pierwiastków chemicznych ze środowiska abiotycznego do organizmów i odwrotnie, tworząc zamkniętą strukturę troficzną. Zdrowy ekosystem charakteryzuje się dynamiczną równowagą ekologiczną i bazuje na złożonych reakcjach adaptacyjnych (Kapuściński, 2014; Rylke, 2006; Skowroński, 2004). Każdy element ekosystemu – także człowiek – może pełnić w nim rolę producenta, konsumenta czy reducenta. Cechą charakterystyczną ekosystemów jest ich struktura: strefowa i piętrowa.

Człowiek w swoim rozwoju wykształcił swoistą autonomię w środowisku przyrodniczym, co gorsza swoją działalnością często naruszył ekosystem (Skowroński, 2004; Jabłońska, 2014). Tworząc antropogeniczne warunki bytowania stał się elementem innego systemu, który kształtowany jest nie tylko przez naturę, ale także przez złożone układy demograficzne, ekonomiczne, społeczne i infrastrukturę techniczną wpływającą na zasoby środowiskowe. Wszystkie razem stanowią duże wyzwanie dla homeostazy jego organizmu (Bauman, 2000). Antropogenicznie zmienione środowisko naturalne jest przyczyną wielu chorób (Gładysz i in., 2010). Środowisko bytowania (poza stylem życia) jest drugim polem zdrowotnym, warunkującym dobrostan (Patel i in., 2013; Vrijheid, 2014). W poszukiwaniu optymalnych warunków życia uruchamiane są działania na rzecz rozwoju zrównoważonego a różne formy „powrotu do natury" (Kubicki 2014) mają przyczynić się do poprawy jakości życia. Choćby czasowy pobyt w środowisku naturalnym i ekspozycja na jego bodźce może uruchomić korzystne reakcje adaptacyjne (Rylke 2006).

Wybrane ekosystemy, ich charakterystyka i działanie na organizm

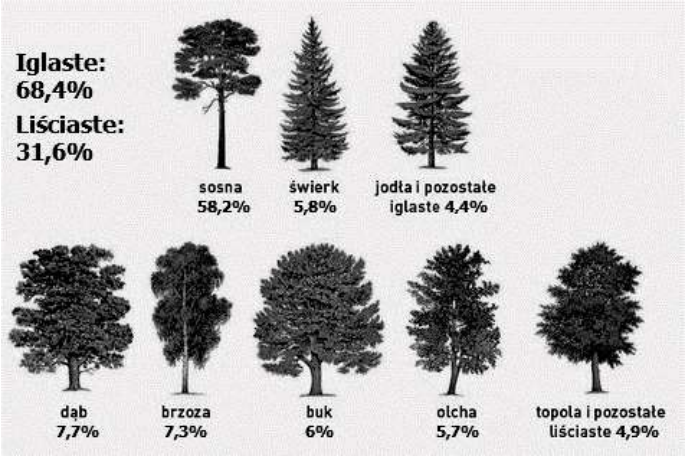
Polska jest krajem, w którym naturalne ekosystemy są dostępne nawet w okolicach dużych miast. Średnia lesistość (stosunek procentowy powierzchni lasów do ogólnej powierzchni danego obszaru) w Europie wynosi ok 30%. Lesistość Polski jest bliska średniej dla całej Europy – choć powierzchnia lasów w różnych rejonach kraju jest zróżnicowana (Rysunek 1).



Rysunek 1. Lesistość Polski 2019

Źródło: opracowanie własne na podstawie Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasów, Wyniki III cyklu (lata 2015–2019), s. 24. Pobrane z: portalstatystyczny/pl

Przyrodnicze warunki środowiskowe – dostęp do naturalnego światła, tlenu, wody oraz warunki termiczne – w sposób naturalny kształtują skład biocenoz na danym terenie. Charakteryzują je warstwowo: gatunki drzew, podszyt, runo zielne, runo mszyste, gleba leśna i wszystkie organizmy je zamieszkujące. W Polsce znaczącą powierzchnię zajmują lasy iglaste – sosnowe (Rysunek 2).



Rysunek 2. Gatunki drzewostanu w Polsce

Źródło: https://geografia24.pl/lasy-w-polsce/

Rozpoznanie możliwości terapeutycznych lokalnych ekosystemów bazuje na rozpoznaniu ich specyficznych bodźców i znajomości: składu bioaerozolu, mikrobioty, fitoncydów specyficznych dla danego siedliska, ale także lokalnych warunków klimatycznych (Tabela 1).

Tabela 1. Charakterystyczne bodźce wybranych zbiorowisk roślinnych w Polsce

Zbioro--wisko	Nasłonecz--nienie	Wilgotność	Przewie--trzanie	Produk-cja tlenu	Fito-aero-zole	Aero -plankton
bór sosnowy	duże i bardzo duże	niewielka	duże	względnie niska	duże i bardzo duże stężenie	sezonowo: liczne pyłki sosny, brzozy/ bakterie i zarodniki grzybów
grąd	niewielkie latem; duże przed rozwojem liści	dość duża	znikome/ małe	wysoka i bardzo wysoka	duże stężenie i zróżnicowanie	duża gęstość, mało bakterii; roztocza jesienią
łęg	dość duże	okresowo zmienna	dość duże	dość duża	brak danych	znaczne stężenie pyłków wiosną; bakterii niewiele
łąki i pastwiska	nieograniczone	zmienna – większa na łąkach śródleśnych	swobodne; mniejsze na śródleśnych	dość wysoka	bogaty skład, stężenie zmienne sezonowo	bardzo dużo pyłków traw

Źródło: opracowanie na podstawie: Krzymowska-Kostrowiecka, 1991; Falencka-Jabłońska, 2012.

Znajomość danego zbiorowiska i siły oraz charakteru jego bodźców powinna być uwzględniana przy wyborze miejsca stałego lub okresowego pobytu. W piśmiennictwie znajdziemy szczegółowe wskazania i przeciwwskazania zdrowotne do przebywania w lasach o określonym typie. Przykłady takich zaleceń na terytorium Polski zostaną zaprezentowane niżej za A. Krzymowską-Kostrowicką (1991).

Na terenie Polski dominują bory iglaste–szpilkowe stanowiące naturalny zasięg sosny zwyczajnej, świerka pospolitego i jodły pospolitej. Charakterystyczne są dla klimatu chłodnego-północnego (borealnego) i umiarkowanego. Runo leśne ma charakter krzewinkowo-zielony i porostowo-mszysty (Witkowska-Żuk 2008). Wyróżniamy trzy typy borów: bór sosnowy-suchy; bór sosnowy-świeży i bory mieszane. Według Krzymowskiej-Kostrowickiej (1991) najbardziej wszechstronne działanie bodźcujące ma bór sosnowy świeży.

BÓR SOSNOWY ŚWIEŻY *Leucobryo-pinetum; Peucedano-pinetum*



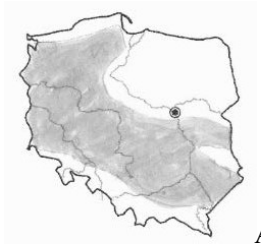
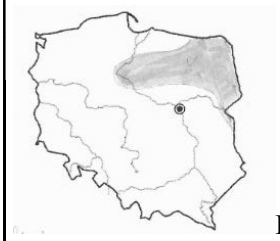
- rośnie na glebach ubogich, przepuszczalnych typu bielicowego,
- drzewostan stanowią: wysokie sosny o smukłym pokroju z domieszką brzozy brodawkowatej i osiki; rzadziej świerku i jodły (oraz buka w *Leucobryo-pinetum*),
- krzewy: jarzębina, kruszyna, podrosty dębów, buka,
- warstwa zielna; runo-mszysto-krzewinkowe z udziałem traw wąskolistnych, borówki czarnej, brusznicy, wrzosu,
- nawłoć pospolita, wężymord niski, kokoryczka wonna, konwalia majowa (Witkowska-Żuk 2008).

Rysunek 3. Bór sosnowy świeży

Źródło: opracowanie własne E. Rutkowska.

A – subatlantycki bór sosnowy świeży *Leucobryo-pinetum* - buk w podszycie, mchy (bielistka siwa i rokiet cyprysowy) śmiałek pogięty
B – subkontynentalny bór sosnowy świeży *Peucedano-pinetum* - w niższej warstwie świerk, nawłoć, konwalie, kokoryczka, sasanki

Tabela 2. Bodźcujące działanie boru sosnowego świeżego

Zasięg w Polsce	Reakcja organizmu	Dodatnia			N	Ujemna		
		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
 A	rozszerzenie n. krwionośnych	■						
	uspokojenie	■						
	obniżenie ciśnienia krwi	■						
	małe ryzyko ataku astmy	■						
	antyseptyczne (p. gruźlicze)	■						
	ułatwia oddychanie (bronchit)	■						
 B	odkażające	■						
	podnoszące odporność		■					
	pobudzenie psychicznie							■
	pobudzenie (f.życiowych)					■		
	podwyższenie ciśnienia krwi							■
	zwężenie n.krwionośnych							■

A - subatlantycki bór sosnowy świeży *Leucobryo-pinetum*

B - subkontynentalny bór sosnowy świeży *Peucedano-pinetum*

Źródło: Opracowanie na podstawie Krzymowska-Kostrowicka 1991; Sieradzki 2013; Witkowska-Żuk 2008.

Wysoko-bodźcujące jest też środowisko boru suchego – powszechnie występującego na terenie Polski.

BÓR SOSNOWY SUCHY *Cladonio Pinetum*



- skrajnie ubogie siedliska- luźne piaski, gliny i żwiry, wydmy łatwo przepuszczające wodę,
- głównie drzewostan sosnowy, słabe krzewy: jałowiec (rzadko)
- skąpa (10-30%) warstwa zielna: wrzos, borówka brusznica,
- suche porosty (chrobotki), mchy: widłoząb zwodny, rokiet cyprysowaty (Witkowska-Żuk 2008)

Rysunek 4. Bór sosnowy suchy

Źródło: opracowanie własne E. Rutkowska.

Tabela 3. Bodźcujące działanie boru sosnowego suchego

Zasięg w Polsce	Reakcja organizmu	Dodatnia			N	Ujemna		
		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
	rozszerzenie naczyń krwionośnych	■						
	uspokojenie	■						
	obniżenie ciśnienia krwi	■						
	małe ryzyko ataku astmy		■					
	antyseptyczne (p.gruźlicze)	■						
	ułatwia oddychanie (bronchit)	■						
	odkażające	■						
	podnoszące odporność			■				
	pobudzenie psychicznie							■
	pobudzenie (funkcje życiowe)							■
	podwyższenie ciśnienia krwi							■
	zwężenie naczyń krwionośnych							■

Źródło: opracowanie własne na podstawie Krzymowska-Kostrowicka 1991; Sieradzki 2013; Witkowska-Żuk 2008.

DĄBROWA ŚWIETLISTA – *Potentillo Albae-Quercetum*

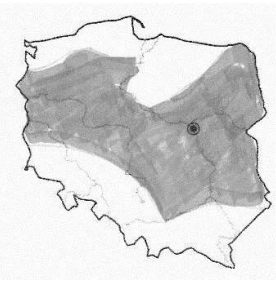


- drzewostan widny o niedużym zwarciu; dąb szypułkowy i bezszypułkowy z domieszką sosny i brzozy brodawkowatej; rzadziej osiki, lipy i grabu,
- krzewy: jarząb pospolity, grusza dzika, tarnina, głóg, berberys, podrost lipy.
- bujne runo, m.in.: pięciornik biały, miodunka wąskolistna, wyka kaszubska, jaskier wielokwiatowy; liczne gatunki łąkowe (http://www.encyklopedia.lasypolskie.pl/doku.php?id=d:dabrowa-swietlista).

Rysunek 5. Dąbrowa świetlista

Źródło: opracowanie własne E. Rutkowska.

Tabela 4. Bodźcujące działanie dąbrowy świetlistej

Zasięg w Polsce	Reakcja organizmu	Dodatnia			N	Ujemna		
		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
	rozszerzenie n. krwionośnych					■		
	uspokojenie					■		
	obniżenie ciśnienia krwi					■		
	małe ryzyko ataku astmy				■			
	antyseptyczne (p.wgruźlicze)			■				
	ułatwia oddychanie (bronchit)		■					
	odkażające	■						
	podnoszące odporność	■						
	pobudzenie psychicznie	■						
	pobudzenie (funkcji życiowych)	■						
	podwyższenie ciśnienia krwi			■				
	zwężenie naczyń krwionośnych			■				

Źródło: opracowanie własne na podstawie Krzymowska-Kostrowicka A. 1991; Sieradzki W. 2013; Witkowska-Żuk 2008.

GRĄD TYPOWY –*Tilio-carpinetum typicum*

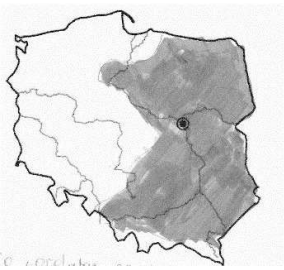


- wielogatunkowy las liściasty żyznych siedlisk mezo- i eutroficznych świeżych,
- bogaty drzewostan – drzewa liściaste: grab zwyczajny, dąb szypułkowy, lipa drobnolistna, (klon pospolity, buk, jodła,
- kruszyna pospolita, głóg pospolity, czeremcha zwyczajna, kalina, jarząb pospolity,
- przylaszczka, groszek wiosenny, jaskier,
- słabo wykształcona warstwa porostowo-mszysta (https://encyklopedialeśna.pl).

Rysunek 6. Grąd typowy (wschodniopolski)

Źródło: opracowanie własne E. Rutkowska.

Tabela 5. Bodźcujące działanie grądów

Zasięg w Polsce grądu wschodniopolskiego	Reakcja organizmu	Dodatnia			N	Ujemna		
		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
	rozszerzenie n. krwionośnych						■	
	uspokojenie						■	
	obniżenie ciśnienia krwi							■
	małe ryzyko ataku astmy				■			
	antyseptyczne (p.gruźlicze)			■				
	ułatwia oddychanie (bronchit)			■				
	odkażające		■					
	podnoszące odporność	■						
	pobudzenie psychicznie	■						
	pobudzenie (funkcje życiowe)	■						
	podwyższenie ciśnienia krwi	■						
	zwężenie naczyń krwionośnych		■					

Źródło: opracowanie własne na podstawie Krzymowska-Kostrowicka, A. 1991; Sieradzki, W. 2013; Witkowska-Żuk, 2008.

ŁĘG WIĄZOWO-JESIONOWY – *Ficario ulmetum*

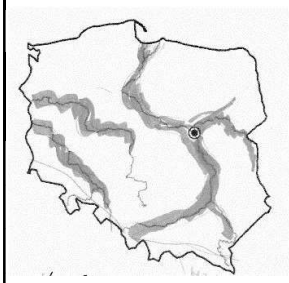


Rysunek 7. Łęg wiązowo-jesionowy

Źródło: opracowanie własne E. Rutkowska.

- doliny cieków wodnych, górne terasy zalewowe wielkich rzek (żyzne i wilgotne gleby),
- drzewostan wielogatunkowy: wiąz, jesion, dąb szypułkowy.
- czeremcha, głóg, bez czarny, kalina koralowa, dereń,
- bogata warstwa zielna: m.in.: pokrzywa, zawilec, podagrycznik, czosnaczek, fiołek leśny, bluszczyk kurdybanek, jeżyna,
- słaba warstwa mszysto-porostowa (https://encyklopedialesna.pl).

Tabela 6. Bodźcujące działanie łęgów wiązowo-jesionowych

Zasięg w Polsce grądu	Reakcja organizmu	Dodatnia			N	Ujemna		
		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
	rozszerzenie n. krwionośnych						■	
	uspokojenie							■
	obniżenie ciśnienia krwi						■	
	małe ryzyko ataku astmy						■	
	antyseptyczne (p.gruźlicze)							■
	ułatwia oddychanie (bronchit)						■	
	odkażające		■					
	podnoszące odporność	■						
	pobudzenie psychicznie	■						
	pobudzenie (funkcje życiowe)	■						
	podwyższenie ciśnienia krwi		■					
	zwężenie naczyń krwionośnych		■					

Źródło: opracowanie własne na podstawie Krzymowska-Kostrowicka, 1991; Sieradzki, 2013; Witkowska-Żuk, 2008.

ŁĘG WIERZBOW0-TOPOLOWY – *Salici-populetum – (Salicetum albo-frigilis):*



- piaszczyste aluwia rzek, gleby madowe; żyzne namuły,
- wierzba biała, krucha, trójpręcikowa, purpurowa, wiciowa; topola biała, czarna i szara z domieszką kruchej,
- wikliny, czeremcha, trzmielina, dereń, głogi, dzika róża, pokrzywa, wąskolistne wierzby,
- liczne pnącza: chmiel, kielisznik, rdestówka (gąszcz),
- wysokie byliny: bylica, kostrzewa olbrzymia, starzec nadrzeczny,
- warstwa przyziemna: kościenica wodna, jasnota, mydlnica (https://www.encyklopedia.lasypolskie.pl/doku.php).

Rysunek 8. Łęg wierzbowo-topolowy

Źródło: opracowanie własne E. Rutkowska.

Tabela 7. Bodźcujące działanie łęgów wierzbowo-topolowych

Zasięg w Polsce łęgów wierzbowo-topolowych	Reakcja organizmu	Dodatnia			N	Ujemna		
		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Tereny okresowo zalewane. Występuje lokalnie na terenie całej Polski	rozszerzenie n.krwionośnych				■			
	uspokojenie					■		
	obniżenie ciśnienia krwi				■			
	małe ryzyko ataku astmy				■			
	antyseptyczne (p.gruźlicze)				■			
	ułatwia oddychanie (bronchit)				■			
	odkażające			■				
	podnoszące odporność	■						
	pobudzenie psychicznie			■				
	pobudzenie (funkcji życiowych)			■				
	podwyższenie ciśnienia krwi				■			
	zwężenie naczyń krwionośnych				■			

Źródło: opracowanie własne na podstawie Krzymowska-Kostrowicka, 1991; Sieradzki, 2013; Witkowska-Żuk, 2008.

Znaczące działanie bodźcujące mają także zbiorowiska roślinne przyleśne i pozaleśnie. Do takich terenów należą otwarte tereny trawiaste: murawy kserotermiczne i łąki rajgrasowe. Charakteryzują je: nieograniczone drzewostanem nasłonecznienie terenu, swobodne przewietrzanie i dość duże natlenienie, ale też sezonowo duża zawartość pyłków traw (Tabela 1), które mogą jednak wywoływać sezonowo burzliwe odczyny alergiczne – zwłaszcza, ze strony układu oddechowego.

Murawy kserotermiczne – *Festuco-brometea* występują najczęściej na terenach o suchym i ciepłym lecie – na nasłonecznionych stokach zboczach o południowej ekspozycji i na podłożu wapiennym; ciepłolubna roślinność licznie tu występująca (także reliktowa) jest charakterystyczna dla terenów stepowych. Murawy kserotermiczne mają charakter ekstrazonalny - występują lokalnie na niewielkich obszarach terenu Polski i wymagają ingerencji człowieka (koszenie, wypasy, czasem nawet kontrolowane wypalenia) celem ochrony przed samozalesieniem (Kostuch, Misztal 2006). W wielu lokalizacjach objęte są ochroną. Botanicy wymieniają kilkadziesiąt gatunków roślin formacji trawiastych – murawy stepowe i naskalne, stepy kwietne barwnie kwitnących w różnych porach roku – co decyduje o niezwykłych walorach estetycznych krajobrazu (Trąba 2006) i to właśnie ten czynnik ma istotne działanie bodźcujące-estetoterapeutyczne – porównywane z artterapią czy

hortiterapią (Biel-Ziółek, 2016; Kocki, Kwiatkowski, 2017; Rogatka, Ziemkiewicz, 2020).

MURAWY KSEROTERMICZNE *Festuco-Brometea*



Rysunek 9. Murawa kserotermiczna

Źródło: opracowanie własne Hanna Wójciak.

Tabela 8. Bodźcujące działanie muraw kserotermicznych

Zasięg w Polsce	Rreakcja organizmu	Dodatnia			N	Ujemna		
		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
lokalnie na terenie całej Polski; nasłonecznione stoki o południowej ekspozycji	rozszerzenie n. krwionośnych				■			
	uspokojenie					■		
	obniżenie ciśnienia krwi				■			
	małe ryzyko ataku astmy				■			
	antyseptyczne (p.gruźlicze)			■				
	ułatwia oddychanie (bronchit)		■					
	odkażające	■						
	podnoszące odporność	■						
	pobudzenie psychiczne	■						
	pobudzenie (funkcji życiowych)	■						
	podwyższenie ciśnienia krwi			■				
	zwężenie naczyń krwionośnych			■				

Źródło: opracowanie własne na podstawie Krzymowska-Kostrowicka, 1991; Sieradzki, 2013; Witkowska-Żuk, 2008.

ŁĄKA RAJGRASOWA – *Arrhenatheretum elatioris*

Świeże łąki o charakterze użytkowym, występujące powszechnie na terenach rolniczych ale także zurbanizowanych. Występują tu licznie gatunki krótkotrwałe (terofity – rośliny jednoroczne) oraz synantropijne, w tym obce, a znaczny udział w tym siedlisku mają trawy rajgrasowe.



Rysunek 10. Łąka rajgrasowa

Źródło: opracowanie własne E. Rutkowska.

Tabela 9. Bodźcujące działanie łąk rajgrasowych

Zasięg w Polsce	Reakcja organizmu	Dodatnia			N	Ujemna		
		+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
lokalnie na terenie całej Polski; (także obszary miejskie i podmiejskie)	rozszerzenie n. krwionośnych				■			
	uspokojenie				■			
	obniżenie ciśnienia krwi				■			
	małe ryzyko ataku astmy				■			
	antyseptyczne (p.gruźlicze)				■			
	ułatwia oddychanie (bronchit)				■			
	odkażające				■			
	podnoszące odporność		■					
	pobudzenie psychiczne			■				
	pobudzenie (funkcji życiowych)							
	podwyższenie ciśnienia krwi				■			
	zwężenie naczyń krwionośnych				■			

Źródło: opracowanie własne na podstawie Krzymowska-Kostrowicka, 1991; Sieradzki, 2013; Witkowska-Żuk, 2008.

Jak zaprezentowano wyżej, wybrane ekosystemy są nośnikami swoistych bodźców, generowanych głównie przez charakterystyczne biocenozy. Wywołują odmienne reakcje organizmu człowieka, które mogą modelować jego funkcje – a zatem zdrowie (Wodzicki, 2021). Mogą je stymulować, kompensować niedobór innych bodźców, uruchamiać reakcje naprawcze lub obronne. Pobyt w niektórych środowiskach może zdrowie umacniać – w innych – samopoczucie pogarszać, destabilizując rozmaite funkcje organizmu.

Podsumowanie

Radykalnie i błyskawicznie przekształcając naturalne środowisko bytowania człowieka zostawiono mu zbyt mało czasu na adaptację do życia w warunkach zurbanizowanych i ewolucyjne zmiany przystosowawcze organizmu. W wyniku tego technostres stał się przyczyną szeregu chorób cywilizacyjnych. Panaceum na te choroby są według Lalonda w głównej mierze styl życia i jakość środowiska. Dlatego pobyt w nieskażonym środowisku naturalnym lub sąsiedztwo jego elementów mogą oddziaływać korzystnie na organizm. Szczegółowe rozpoznanie tych mechanizmów w wymiarze bio-psycho-fizycznym wpisuje się w nurt badań klinicznych nad naturoterapią. Znajomość tych procesów pozwoli włączyć ekspozycję na naturalne bodźce różnych typów zbiorowisk leśnych, przyleśnych i miejskich terenów zielonych – w program profilaktyki, terapii i rehabilitacji. Konieczne jest jednak opracowanie szczegółowych zaleceń w tym zakresie: optymalnego czasu ekspozycji, pory roku i dnia oraz formy (bierna/czynna) aplikacji bodźców środowiskowych – w oparciu o rzetelne, oparte na dowodach, badania reakcji adaptacyjnych osób zdrowych i chorych.

Badania takie mogą być atrakcyjnym obszarem zainteresowań dla fizjoterapeutów, którzy z powodzeniem stosują bodźce fizykalne sztucznie generowane w standardach fizykoterapii. Lokując ustawowo zawód fizjoterapeuty wśród zawodów medycznych, współcześnie warto nawiązać do jego rodowodu – starożytnej medycyny Dalekiego Wschodu bazującej na naturalnych środkach – a zarazem odwołać się do medycyny holistycznej, korzystającej ze znacznie szerszej perspektywy środowiskowych uwarunkowań zdrowia.

Literatura:

1. Bauman, Z. (2000). *Globalizacja: i co z tego dla ludzi wynika*. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
2. Biel-Ziółek, K. (2016). Wieloaspektowa rehabilitacja jako szansa poprawy jakości życia osób niepełnosprawnych ruchowo. *Człowiek-Niepełnosprawność--Społeczeństwo*, *1*, 65-83.
3. Falencka-Jabłońska, M. (2012). Walory przyrodnicze polskich lasów i ich uzdrowiskowo-turystyczne wykorzystanie. *Inżynieria Ekologiczna*, (30), 60-69.
4. Gładysz, J., Grzesiak, A., Nieradko-Iwanicka, B., Borzęcki, A. (2010). Wpływ na stan zdrowia i oczekiwaną długość życia ludzi. *problem Cześć G. Epidemiol* , *91* (2), 178-180.
5. Jabłońska, K. (2014) *Wpływ zmian klimatu na fenologię wybranych gatunków roślin wskaźnikowych w Polsce*. Rozprawa doktorska. Warszawa: Wydział Biologii UW.
6. Kapuscinski, R. (2014). 1. Las jako ekosystem. Jak zbudowany jest las. *Przyroda Polska*, (08), s. 4-5.
7. Kocki, W., Kwiatkowski, B. (2017). Ogrody sensoryczne–przestrzenie kojące oraz lecznicze–projektowanie i dobór roślin. *Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych*, *13*(2), 53-58.
8. Kostuch, R., Misztal, A. (2006). Występowanie roślinności kserotermicznej na Wyżynie Małopolskiej. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 3(1), 117-129.
9. Krzymowska-Kostrowiecka, A. (1991). Zarys geologii rekreacji. Warszawa: Wydz.Geografii i Studiów Regionalnych, UW.
10. Kubicki, D. (2014). Ideologizm nowożytnej idei „powrotu do natury" i „czystej natury" a ponowożytne projekty nowych społeczeństw. *Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie. Rocznik Polsko-Ukraiński, 16, 25-56.*
11. Murawiec, S., Tryjanowski, P., Nita, A. (2021). An ornithological walk to improve the well-being of mental health professionals during the COVID-19 pandemic: a pilot study. *Psychiatria*, *18*(3), 190-195.
12. Patel, C. J., Rehkopf, D. H., Leppert, J. T., Bortz, W. M., Cullen, M. R., Chertow, G. M., Ioannidis, J. P. (2013). Systematic evaluation of environmental and behavioural factors associated with all-cause mortality in the United States National Health and Nutrition Examination Survey. *International Journal of Epidemiology*, *42*(6), 1795-1810.
13. Rogatka, K., Ziemkiewicz, K. (2020). Horticultural therapy in greenery design. Example of the "Światło" hospice in Toruń. *Civil and Environmental Engineering Reports*, *30*(3), 1-22.
14. Rylke, J. (2006). Środowisko przyrodnicze jako ekosystem populacji homo sapiens. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, *16*(2), 11-20.

15. Sieradzki, W. (2013). Życie jest dobre. Las jest dobry dla życia. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej*, *15*(1), 309-313.
16. Skowroński, A. (2004). Utrzymanie dynamicznej równowagi ekosystemów Ziemi: (przyrodnicze i antropogeniczne mechanizmy). *Studia Ecologiae et Bioethicae*, *2*(1), 487-500.
17. Trąba, C. (2006). Rożnorodność florystyczna muraw kserotermicznych w zależności od niektórych czynników ekologicznych. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie. Inżynieria Środowiska*, *27*, 253-269.
18. Vrijheid, M. (2014). The exposome: a new paradigm to study the impact of environment on health. *Thorax*, *69*(9), 876-878.
19. Witkowska-Żuk, L. (2008). *Atlas roślinnosci lasów*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza MULTICO.
20. Wodzicki, T. J. (2021). Potencjał terapeutyczny lasu-badania i gospodarka leśna. *Leśne Prace Badawcze*, *82*(2), 69-74.

Źródła internetowe:

- https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/Media/Default/Publikacje/Polands%20NFI%20-%20Results%20of%20cycle%20III.pdf Wielkoobszarowa inwentaryzacja stanu lasów wyniki III. cyklu (lata 2015-2019). Ministerstwo Klimatu i Środowiska; Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (2021) (pobranie: 20.02.2023).
- https://geografia24.pl/lasy-w-polsce/ Gatunki drzewostanu w Polsce (pobranie: 19.02.2023).
- https://encyklopedialesna.pl Encyklopedia leśna (pobranie: 14.03.2923).
- https://www.encyklopedia.lasypolskie.pl/doku.php Otwarta Encyklopedia Leśna (pobranie: 17.03.2023).