

UWARUNKOWANIA I PLANY ROZWOJU TURYSTYKI

PRACA ZBIOROWA POD REDAKCJĄ
ZYGMUNTA MŁYNARCZYKA
ALINY ZAJADACZ

Spis treści

TOM I

PRZYRODNICZE ZASOBY TURYSTYCZNE I METODY ICH OCENY

Wprowadzenie	7
Budowa geologiczna (<i>Zygmunt Młynarczyk, Bolesław Nowaczyk</i>)	9
Rzeźba terenu (<i>Marcin Słowik, Andrzej Witt</i>)	21
Wody powierzchniowe	35
Waloryzacja jezior dla potrzeb turystyki i wypoczynku (<i>Adam Choiński, Grzegorz Borkowski</i>)	35
Walory turystyczne jezior lobeliowych (<i>Krzyszyna Milecka</i>)	58
Pogoda i klimat	67
Bioklimat (<i>Jan Tamulewicz</i>)	67
Meteorotropowość wybranych sytuacji pogodowych na obszarze Polski i jej wpływ na osoby uprawiające turystykę i rekreację (<i>Leszek Kolendowicz</i>)	101
Gleby (<i>Cezary Kaźmierowski, Jan Piekarczyk</i>)	111
Obszary mokradłowe i możliwości ich turystycznego wykorzystania (<i>Kazimierz Tobolski, Krzyszyna Milecka</i>)	131
Zasady urządzania i zagospodarowania lasu dla potrzeb turystyki i rekreacji (<i>Bohdan Ważyński</i>)	149
Świat zwierzęcy	169
Rybołówstwo, rybactwo, wędkarstwo (<i>Jerzy Mastyński, Wojciech Andrzejewski</i>)	169
Obserwacje awifauny (<i>Paweł Czechowski, Piotr Indykiewicz, Leszek Jerzak</i>)	194
Stan środowiska przyrodniczego (<i>Grzegorz Borkowski</i>)	217
Ochrona środowiska przyrodniczego (<i>Anna Przybylska</i>)	227
Oddziaływanie wybranych form turystyki na środowisko przyrodnicze – przegląd metod badań (<i>Aleksandra Magdalena Tomczyk, Marek Ewertowski</i>)	239
Informacje o autorach i redaktorach tomu	261
Indeks	269

Wprowadzenie

„Nauka nie istnieje poza komunikacją,
kiedy nie ma swobodnej wymiany myśli,
idei, doświadczeń, następuje bezruch,
który jest śmiertelnym zagrożeniem dla ludzkiego intelektu,
dlatego tak ważne jest porozumiewanie i współpraca uczonych”.

B. Jałowiecki *Pięć kręgów porozumiewania się uczonych*

Nauka jako część kultury nie rozwija się w próżni, jest bardzo mocno osadzona w myśleniu i wydarzeniach epoki, w jej ontologicznej konstrukcji świata¹. Wzrost natężenia wyjazdów turystycznych, jak i zróżnicowanie ich form sprawiły, iż turystyka stała się przedmiotem zainteresowania przedstawicieli wielu dyscyplin naukowych. Współcześnie obserwujemy dynamiczny rozwój badań nad turystyką, prowadzonych w dziedzinie nauk przyrodniczych, humanistycznych, ekonomicznych czy nauk o kulturze fizycznej. Mają one jednak najczęściej charakter szczegółowy, odzwierciedlający paradygmaty danej dziedziny nauki. Niewiele istnieje badań kompleksowych, ujmujących w sposób holistyczny oraz interdyscyplinarny gamę zagadnień turystycznych. Trudność takiego podejścia wynika niewątpliwie z konieczności porozumienia się i współpracy specjalistów z wielu dziedzin, ustalenia wspólnego języka komunikowania się oraz wspólnej koncepcji działań.

Główną ideą przyświecającą przygotowaniu niniejszej książki było podjęcie współpracy z szerokim gronem specjalistów, zarówno naukowców, jak i praktyków zaangażowanych w rozpatrywanie uwarunkowań oraz sporządzanie planów rozwoju turystyki. Zespół autorów tworzą przedstawiciele nauk przyrodniczych (w tym specjaliści z dziedziny geomorfologii, hydrologii, limnologii, klimatologii, gleboznawstwa, biogeografii, biologii, leśnictwa, rolnictwa, ekologii krajobrazu), humanistycznych (socjologii, pedagogiki, historii sztuki), z zakresu geografii społeczno-ekonomicznej, geografii turystyki, ekonomii, kultury fizycznej oraz architektury. Nasze dążenia zmierzały ku temu, aby poszczególne składowe potencjału turystycznego były rozpatrywane przez właściwych specjalistów, prezentujących własny punkt widzenia i decydujących o kompozycji treści rozdziałów.

Książka zawiera usystematyzowany zbiór wiedzy na temat metod stosowanych w sekwencji działań: od rozpoznania uwarunkowań rozwoju turystyki po sporządzenie strategii jej rozwoju w skali lokalnej i regionalnej. Za obszar służący prezentacji wyników badań przyjęto w dominującej mierze gminę Zbąszyń, co pozwala na prześledzenie etapów działań w odniesieniu do jednego terenu.

¹ W. Małuszyński, 1997, *Metafora – konieczność czy pragmatyka?* w: Porozumiewanie się i współpraca uczonych, red. J. Goćkowski, M. Sikora, Sukcesja, Kraków.

Opracowanie niniejsze obejmuje trzy tomy. Pierwszy poświęcony jest metodom oceny przyrodniczych zasobów turystycznych. Omówiono w nim zasoby naturalne, w tym rzadko uwzględniane w opracowaniach geograficznych zasoby świata zwierzęcego (pod kątem wędkarstwa, obserwacji awifauny) oraz możliwości wykorzystania turystycznego obszarów mokradłowych. Przedstawiono także wybrane metody badań stosowane do oceny oddziaływania wybranych form turystyki na środowisko przyrodnicze.

Tom drugi obejmuje zagadnienia dotyczące: 1) zasobów historycznych i społeczno-kulturowych, 2) społeczno-ekonomicznych oraz 3) infrastrukturalnych. W oddzielnym rozdziale rozpatrzono skutki rozwoju turystyki obserwowane w środowisku społecznym. Rozważania nad zasobami turystycznymi zarówno przyrodniczymi, jak i antropogenicznymi zamykają rozdziały dotyczące oceny atrakcyjności turystycznej krajobrazu w ujęciu kulturowym oraz multisensorycznym. Następnie przedstawiono problemy związane z analizą ruchu turystycznego (z perspektywy socjologicznej, psychologiczno-pedagogicznej, geograficznej oraz statystycznej).

W tomie trzecim przedstawiono sposoby identyfikacji atrakcji i walorów turystycznych. Poświęcony jest omówieniu metod: 1) kompleksowej oceny potencjału turystycznego, 2) sporządzania bilansu opłacalności inwestycji turystycznych na wybranym terenie oraz 3) konstrukcji planów rozwoju turystyki, z respektowaniem zasad zrównoważonego rozwoju. Ukazano w nim także problemy związane z realizacją koncepcji zrównoważonego rozwoju turystyki w gminie i regionie, w tym rolę samorządu terytorialnego w opracowaniu i realizacji projektów inwestycyjnych, możliwości wykorzystania środków Unii Europejskiej przez władze lokalne dla rozwoju turystyki oraz zasady zarządzania kompleksowym produktem turystycznym.

Książka jest adresowana do szerokiego grona Czytelników, zarówno teoretyków, jak i praktyków zainteresowanych turystyką (w tym szczególnie zajmujących się opracowaniami planów i strategii rozwoju turystyki na poziomie gmin oraz regionów). Może stanowić także przydatne źródło wiedzy dla studentów turystyki i rekreacji, gospodarki przestrzennej, jak również ekonomii.

Pomimo próby holistycznego ujęcia tak wieloaspektowego zjawiska, jakim jest współczesna turystyka, zdajemy sobie sprawę, iż w opracowaniu tym nie udało się ująć wszystkich czynników wystarczająco szczegółowo. Nie zostały oddzielnie omówione, na przykład, podstawy prawne istotne w turystyce, ujmowane częściowo w poszczególnych rozdziałach. Pominęto też rolę systemu informacji turystycznej w tworzeniu wizerunku regionu i kreowaniu atrakcyjności turystycznej. Świadomość tych „luk” wyznacza kolejne kierunki działań.

Dziękujemy wszystkim Autorom za twórcze zaangażowanie we wspólną pracę, otwartość na dyskusję i dobrą wolę, dzięki której możliwe było nie tylko porozumienie, ale także współdziałanie w tak interdyscyplinarnym zespole.

*Alina Zajadacz
Zygmunt Młynarczyk*

Poznań, luty 2008 r.

Budowa geologiczna

Budowa geologiczna jako podstawa rozwoju geoturystyki

Zalegające na powierzchni oraz położone głębiej skały stanowią ośrodek, na którym i w obrębie którego rozgrywały się, a także rozgrywają zarówno zdarzenia przyrodnicze, jak i związane z działalnością człowieka – gospodarcze, planistyczne, turystyczno-rekreacyjne i inne.

Zwiększenie ilości wolnego czasu i zamożności powoduje, że człowiek zaczyna coraz bardziej interesować się turystyką – jedną z form czynnego wypoczynku, często połączoną z poznawaniem przyrody nieożywionej, a więc skał i rzeźby terenu. Poznawanie to może łączyć się z głębszym zainteresowaniem problematyką geologiczną i geomorfologiczną, jak również próbą zgłębienia procesów kształtujących Ziemię. Prowadzi ono w konsekwencji do wyodrębnienia się kierunku turystyki czynnej, nazywanej przez Z. Alexandrowicz i S.W. Alexandrowicza (2002) geoturystyką. Ich zdaniem, turystyka geologiczna, rekreacyjna geologia lub geoturystyka mogą być rozumiane jako nowy dział geologii stosowanej. Rosnąca ruchliwość populacji ludzkiej na obszarach atrakcyjnych turystycznie stanowi przyczynę pojawienia się konieczności ochrony zasobów geologicznych i geomorfologicznych.

Uprawianie geoturystyki staje się możliwe na obszarach charakteryzujących się odpowiednimi zasobami przyrodniczymi oraz ich rozpoznaniem naukowym. Jednym z takich terenów są okolice Zbąszynia, na których bardzo ważnym elementem środowiska przyrodniczego jest litologia. Opisy skał pojawiają się w licznych publikacjach dotyczących zagadnień sedimentologicznych, paleogeograficznych, tektonicznych, stratygraficznych, złożowych, inżynierskich i wielu innych. Zatem budowa geologiczna okolic Zbąszynia stanowiła przedmiot dziesiątek opracowań dotyczących zarówno głębszego podłoża, jak i skał zalegających na powierzchni. Ich efektem są *Mapy geologiczne Polski* w skali 1:200 000, arkusze Świebodzin (Michalska i in. 1976) i Poznań (Mojski 1982), na których przedstawione są utwory powierzchniowe obszaru wchodzącego w skład gminy Zbąszyń. Rezultatem specjalistycznych badań wykonanych przez E. Michalską (2003a,b) jest *Szczegółowa mapa geologiczna Polski ark. Zbąszyń*, w skali 1:50 000, na której przedstawiono litologię okolic tej miejscowości oraz *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Zbąszyń* wyjaśniające rozwój geologii tego obszaru. Opublikowano liczne monografie i artykuły (Ciuk 1970, 1974, Dyjor, Sadowska 1986, Kunkel 1975, Walkiewicz 1968, 1979, 1984), w których poruszana była problematyka

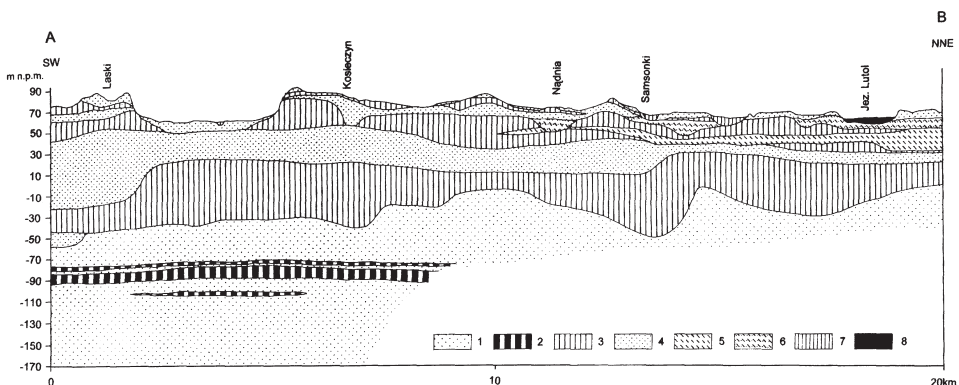
litofacjalna i paleogeograficzna osadów trzeciorzędowych w ujęciu regionalnym. Osady czwartorzędowe i zachodzące procesy rzeźbotwórcze w okolicy Zbąszynia stanowiły przedmiot zainteresowań Krygowskiego (1962) i Bartkowskiego (1965, 1968, 1972).

Przedstawiony powyżej przegląd ważniejszych opracowań problematyki geologicznej i geomorfologicznej dowodzi, że teren ten jest atrakcyjny dla uprawiania geoturystyki.

Budowa geologiczna gminy Zbąszyn

Litologia osadów trzeciorzędowych

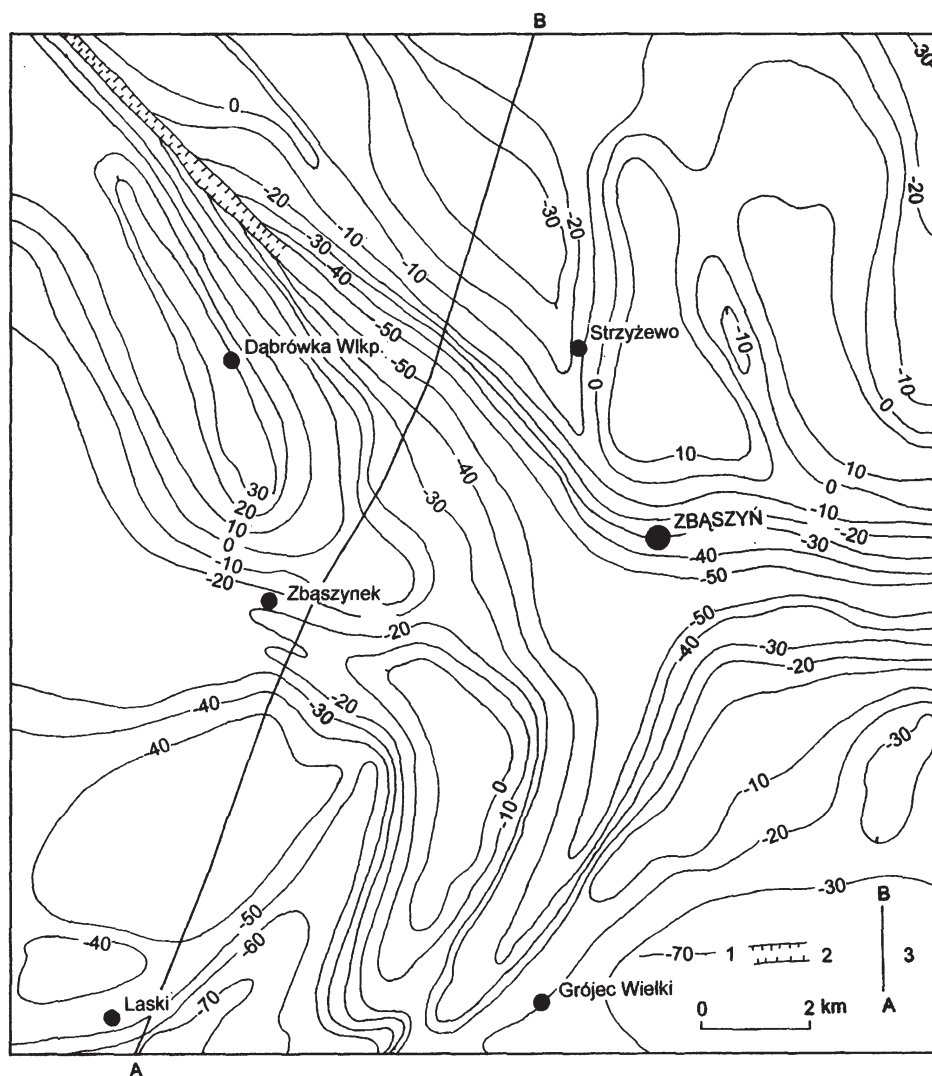
Opis litologii okolic Zbąszynia zaczynamy dopiero od osadów trzeciorzędowych, ponieważ mają one znaczenie dla człowieka zamieszkującego omawiany obszar, jako że z nich w wielu miejscach czerpana jest woda. Osady miocenu, najlepiej rozpoznane nie tylko w okolicy tego miasta, ale również na terenie całej Wielkopolski, reprezentowane są przez piaski, mułki i ły, wśród których występują laminy węgla brunatnego o kilkumilimetrowej do kilkucentymetrowej miąższości. W rozpatrywanych osadach znajdują się również ciągłe pokłady węgla brunatnego, o miąższości dochodzącej do kilku metrów. Zalegają one na znacznej głębokości. Z przekroju geologicznego (ryc. 1) załączonego do *Szczegółowej mapy geologicznej Polski* (Michalska 2003a) wynika, że w Kosieczynie leżą one na głębokości 80–95 m p.p.m., a więc często ponad 120 m pod powierzchnią terenu. Sedymentacja ich rozpoczęła się wówczas, kiedy na południu Polski miały miejsce ruchy górotwórcze orogenezy alpejskiej. Wtedy na obszarze środkowej i części północnej Polski tworzyły się, w ich następstwie, rozległe obniżenia. Do nich z terenu sudeckiego i wy-



Ryc. 1. Schematyczny przekrój geologiczny przez okolice Zbąszynia wg E. Michalskiej (2003) – zmieniony

1 – piaski i mułki z węglem brunatnym, neogen, 2 – węgiel brunatny, neogen, 3 – glina morenowa, plejstocen, 4 – piaski i żwiry, plejstocen, 5 – piaski i mułki zastoiskowe, plejstocen, 6 – piaski, mułki i ły zastoiskowe, plejstocen, 7 – osady biogeniczne, holocen, 8 – zbiorniki wodne

zyn południowopolskich spływały liczne rzeki transportujące ogromne ilości piasków, mułków i ilów. W obniżeniach tych, w rezultacie zmniejszenia spadku rzek i ich zdolności transportowej, były one akumulowane. Za sudeckim pochodzeniem osadów mioceńskich, zdaniem Krygowskiego (1956), przemawia obecność ziarn niebieskiego kwarcu, charakterystycznego dla granitów sudeckich, oraz pochodzących z tego obszaru ziarn bazaltu. Badacze nie wykluczają (Krygowski 1961) roli rzek skandynawskich w wypełnianiu podobnymi osadami wspomnianego obniżenia.



Ryc. 2. Szkic morfologii powierzchni podczwartorzędowej wg E. Michalskiej (2003) – zmieniiony

1 – izohipsy stropu utworów podczwartorzędowych w m n.p.m., 2 – krawędzie, 3 – linia przekroju geologicznego

Na bagnistych terenach panowały warunki klimatyczne i hydrologiczne sprzyjające rozwojowi bujnej roślinności. Po jej obumarciu dochodziło do odkładania warstw torfu. Do tych rozlewisk nanoszone było także drewno allochtonicznego pochodzenia. Z torfu i drewna z upływem czasu w wyniku procesów diagenetycznych wykształcił się węgiel brunatny. Skład roślinności rozpoznanej w węglu brunatnym wskazuje, że rozwijała się ona w klimacie cechującym się dużą wilgotnością i wysokimi temperaturami (średnia roczna temperatura wynosiła około 18–20°C). Uważa się, że miał on cechy przypominające klimat śródziemnomorski lub strefy podzwrotnikowej.

Strop powierzchni osadów miocenijskich charakteryzuje się niespokojną rzeźbą. W okolicy Zbąszynia w elewacjach powierzchni zalegających na rzędnej terenu 10–30 m n.p.m. występuje, sięgający do 50 m p.p.m., rów o przebiegu łukowym, ciągnący się południkowo (ryc. 2). Do niego na południe od Zbąszynia dochodzi inny rów, którego dno znajduje się na takiej samej głębokości, ale o przebiegu równoleżnikowym (Michalska 2003b). Wynika zatem z tego, że formy te w niektórych miejscach osiągają głębokość nawet 80 m.

Litologia osadów czwartorzędowych

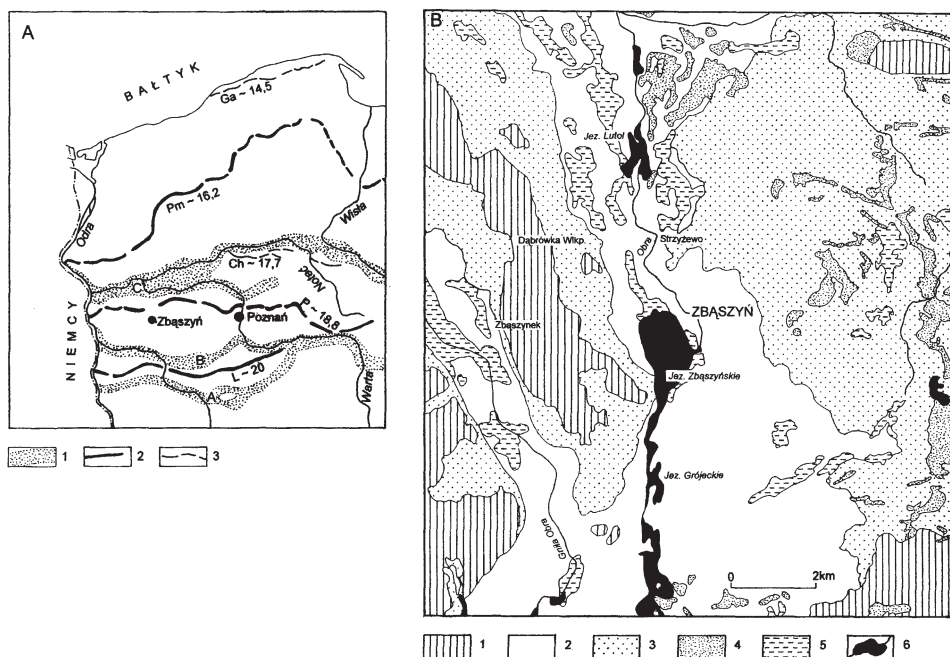
Na niespokojną rzeźbę miocenijską w czasie plejstocenu nasunęły się trzykrotnie lądolody skandynawskie. Zapisem ich obecności są osady bezpośredniej akumulacji lądolodu w postaci gliny morenowej, głazów narzutowych i osadów ablastycznych – oraz wód roztopowych, najczęściej wykształcone jako piaski, żwiry, rzadziej mułki i otoczaki. W okresach interglacialnych na osadach lodowcowych i fluwioglacjalnych składane były osady fluwialne (rzeczne), eoliczne, biogeniczne, a w czasach prahistorycznych i historycznych – nasypy antropogeniczne. Według E. Michalskiej (2003a,b), maksymalna miąższość osadów czwartorzędowych w okolicy Zbąszynia wynosi 153 m, natomiast średnia – 80–100 m.

Najstarsze rozpoznane w tym rejonie plejstocenijskie osady to piaski i żwiry fluwioglacjalne (ryc. 1). Na nich oraz na piaskach i mułkach miocenijskich spoczywa ciemnoszara glina morenowa, sięgająca miąższość 20–60 m. W jej obrębie w kilku wierceniach stwierdzono obecność głazów. Występują one głównie w stropie tych osadów. Obydwie te warstwy zakumulowane zostały w czasie zlodowacenia południowopolskiego (krakowskiego).

Interglacial wielki reprezentowany jest przez piaski i żwiry fluwialne, zajmujące niewielki obszar w Laskach, na południowy zachód od Zbąszynia. Nie stwierdzono na omawianym terenie interglacialnych osadów biogenicznych.

Kolejna seria osadów, wydzielana w licznych wierceniach, związana jest ze zlodowaceniem środkowopolskim. Na glinie morenowej ze zlodowacenia południowopolskiego (krakowskiego) zalega warstwa piasków i żwirów o zróżnicowanej miąższości, zawartej w przedziale 10–48 m. Są one przykryte glinami morenowymi zlodowacenia Odry i zlodowacenia (stadium) Warty, które tworzą warstwę o miąższości od zaledwie kilku do około 40 m. W wielu miejscach zalega zwarty pokład gliny morenowej, trudny do wiekowego rozdzielania.

Na północny zachód od Zbąszynia glina zlodowacenia Odry przykryta jest warstwą piasków i mułków zastoiskowych (ryc. 1), zaliczanych przez E. Michalską (2003a) do zlodowacenia (stadium) Warty. Jej miąższość wynosi od około 5 do 20 m. W tej części omawianego obszaru przykryta jest ona gliną morenową zlodowacenia (stadium) Warty, której miąższość wynosi od kilku do około 15 m. Kolejna seria osadów czwartorzędowych związana jest z ostatnim zlodowaceniem – północnopolskim. Łądociół dotarł wówczas do linii ciągnącej się od Żerkowa przez Dolsk, Leszno, Wschowę, Zieloną Górę w okolice Brandenburga (ryc. 3B), a więc poza obszar gminy Zbąszyn. Jak wynika z szacunku chronostratygraficznego S. Kozarskiego (1995), łądociół osiągnął tę linię około 20 000 lat temu. Przed jego czołem utworzył się wówczas ciąg moren czołowych, wykształconych w postaci wałów i pagórków, w skład których wchodziły żwiry, piaski, mułki, ility i gliny morenowe. Formy te rozdzielały różnego kształtu obniżenia, obecnie niejednokrotnie zajęte przez jeziora i równiny akumulacji biogenicznej. W większości są to moreny czołowe spiętrzone.



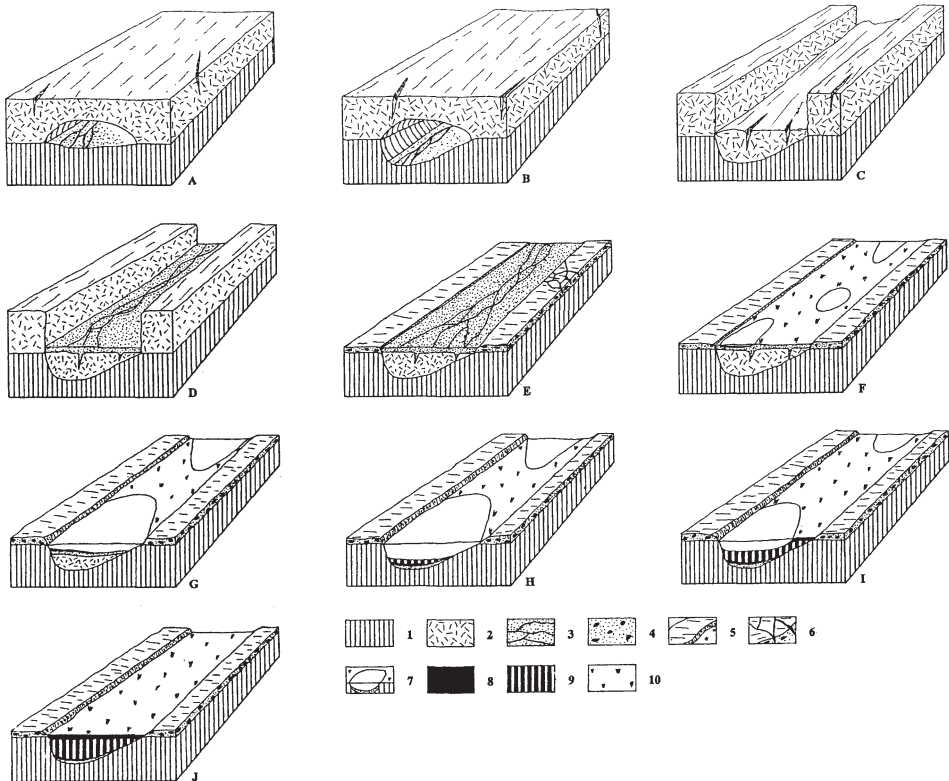
Ryc. 3A. Główne linie postojowe ostatniego łądocióła i pradoliny na obszarze Polski północno-zachodniej wg S. Kozarskiego (1995)

1 – pradolina: A – Głogowsko-Barucka, B – Warszawsko-Berlińska, C – Toruńsko-Eberswaldzka lub Noteci-Warty, 2 – fazy postojowe czoła łądocióła, 3 – subfazy postojowe łądocióła

B. Uproszczona mapa litologiczna okolic Zbąszynia w oparciu o *Mapę geologiczną Polski w skali 1:200 000*, arkusze: Świebodzin (Michalska i in. 1976) i Poznań (Mojski 1982)

1 – glina morenowa (faza leszczyńska), 2 – piaski, żwiry i mułki rzeczne (faza pomorska), 3 – piaski i żwiry wodnolodowcowe (faza poznańska), 4 – piaski eoliczne (późny wistulian i holocen), 5 – osady biogeniczne (holocen), 6 – sieć hydrograficzna

W owym czasie, a więc około 20 000 lat temu, podczas cieplejszej pory roku łądólód topił się na powierzchniach odległych nawet o dziesiątki kilometrów od jego czoła. Pochodzące z topnienia znaczne ilości wody, wraz z materiałem morenowym, przedostawały się studniami i szczelinami do jego podłoża. Tam organizowały się i linijnie, tunelami lub długimi i szerokimi szczelinami, z reguły prostopadłymi do czoła łądolodu (ryc. 4A i B), odpływały w kierunku bram lodowcowych. Wody te, płynąc pod ciśnieniem hydrostatycznym z dużą energią, erodowały podłoże, rzeźbiąc długie głębokie rynny o zmiennej szerokości (rynna glacialna zbąszyńska, wojnowska i inne) i wypływały z czoła łądolodu przez bramy lodowcowe na jego przedpole, gdzie rozpyływały się w różnych kierunkach, akumulując transportowane osady w postaci stożków napływowych, nazywanych stożkami sandrowymi. Następnie odpływały Rowem Polskim w kierunku Rydzyny oraz Głogowa, a stamtąd już Pradolina Głogowsko-Barucką do Łaby i dalej do Morza Północnego.



Ryc. 4. Etapy rozwoju rynien glacialnych według B. Nowaczyka (w druku)

1 – podłoże – osady glacialne i fluwioglacialne, 2 – lód lodowcowy, 3 – rzeki subglacialne i rzeki roztokowe subaeralne, 4 – glina morenowa, 5 – morena denna płaska, 6 – wieloboki szczelin mrozowych i kliny mrozowe z pierwotnym wypełnieniem mineralnym, 7 – jeziora, 8 – torf, 9 – gytia, 10 – równiny akumulacji biogenicznej

Po pewnym czasie, najprawdopodobniej wskutek nawet niewielkich ruchów lądolodu, dochodziło do zawalenia się stropu tunelu lodowcowego lub oderwania brył lodu ograniczającego szczelinę w lądolodzie (ryc. 4C). Bryły te wypełniły formę negatywną, jaką stanowiły wyerodowane rynny. Należy przypuszczać, że nie przylegały one do siebie ściśle. Między nimi znajdowały się przestrzenie wolne od lodu. W powstałych w lądolodzie obniżeniach nadal płynęły wody roztopowe, które transportowały znaczne ilości materiału fluwiogłacialnego. Początkowo był on deponowany we wszystkich wolnych od lodu przestrzeniach, w obrębie rynien, a po ich wypełnieniu (ryc. 4D) również na powierzchni lodu. To zasypanie osadami klastycznymi (piaski, żwiry, mułki) brył lodu mogło osiągać miąższość nawet kilkunastu metrów. Jednakże rozmiarów tego zjawiska nie jesteśmy w stanie zrekonstruować. Osady te chroniły lód przed wytapianiem, a więc konserwowały go.

Poprawa warunków klimatycznych i/lub zmniejszona dostawa lodu, zachodząca w czasie wycofywania się lądolodu bałtyckiego z linii maksymalnego zasięgu fazy leszczyńskiej (ryc. 3A), doprowadziły do zaniku lądolodu na obszarze sąsiadującym z rynnami wypełnionymi już w tym momencie bryłami pogrzebanego pod osadami fluwiogłacialnymi lodu. Rezultatem tego zaniku jest warstwa gliny morenowej oraz osadów ablacyjnych zalegających na obszarach przylegających do rynien (ryc. 4E). W zachodniej części omawianego obszaru złożona została warstwa brunatnej gliny morenowej miąższości 2–4 m, sięgającej tylko w niektórych miejscach grubość 10 m. Rozmieszczenie jej płatów obrazuje rycina 3B. W następstwie tego powstała w przewadze płaska morena denna, miejscami falista (ryc. 4E).

Zalegający w rynnach glacialnych lód był nadal konserwowany przez spoczywającą na nim warstwę osadów piaszczysto-żwirowych i gliniastych. Rynny te zaznaczały się wówczas jako płytkie zagłębienia, a niektóre ich fragmenty, być może, nawet wcale nie były widoczne w rzeźbie.

Po wycofaniu się lądolodu na linię moren czołowych fazy poznańskiej (18 800 lat BP; Kozarski 1995), usytuowaną na północ od Zbąszynia (Frankfurt n. Odrą, Skwierzyna, Pniewy, Poznań) (ryc. 3A), rozpoczął się nowy etap kształtowania litologii i rzeźby analizowanego obszaru.

Z zamieszczonego przekroju (ryc. 1) wynika, że w okolicy jeziora Lutol, wsi Samsonki i Nądnia na glinie morenowej zlodowacenia (stadium) Warty spoczywają piaski, mułki i ropy zastoiskowe, a wśród nich również ropy warwowe. Ich sedimentacja przebiegała po wycofaniu się lądolodu na wyżej wymienioną linię. Osady te tylko w okolicy Strzyżewa i na południe od Zbąszynia występują na powierzchni, zajmując małe areale. W innych miejscach (ryc. 3B) spoczywają na nich żwiry i piaski zaliczane do fazy poznańskiej zlodowacenia bałtyckiego (północnopolskiego).

W czasie postoju lądolodu na wymienionej wyżej linii z bram lodowcowych wypływały ogromne ilości wód roztopowych, które rozlewały się na jego przedpolu. Były to rzeki roztokowe o dużej liczbie koryt i niewielkiej głębokości, często przecinających się. Ich wody transportowały żwiry, piaski, mułki, które po spadku zdolności transportowej akumulowały niesiony materiał w postaci rozległego sandru nowotomyskiego i jego odnóg. Miąższość osadów budujących je jest zróżnicowana i wynosi od kilkudziesięciu centymetrów do kilku metrów. Powierzchnia sandru nowotomyskiego pochyla się ku południowi. Wody roztopowe lądolodu fazy

poznańskiej odpływały do leżącej na południe od Zbąszynia Kotliny Kargowskiej Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej (ryc. 3A). Formą tą, po połączeniu się z wodami spływającymi z południa Polski (Prawisły i Praodry), odpływały w kierunku zachodnim do Łaby, a następnie do Morza Północnego.

Część wód spływających po powierzchni sandru nowotomyskiego i jego odnóg trafiała do zagłębień terenowych. W efekcie powstawały jeziora proglacjalne o różnej powierzchni i głębokości. Wpływające do tych jezior w lecie wody roztopowe łądolodu transportowały znaczne ilości zawiesiny mineralnej, na którą składały się mułki i ily. Część tej zawiesiny osadzała się w zbiorniku jeziornym w postaci warstewki jaśniejszej o miąższości od kilku milimetrów do kilku, a sporadycznie nawet kilkudziesięciu centymetrów w okresie letnim. Wówczas opadały na dno ziarna o większej średnicy – mułki (0,05–0,002 mm), a czasami piaski bardzo drobnoziarniste (0,1–0,05 mm). Zimą, kiedy dostawa wody z zawiesiną ustała, a zbiornik zamarł i nie występowało falowanie oraz innego rodzaju ruchy wody, dochodziło do opadania na dno ziaren frakcji ilastej (0,002–0,001 mm) i koloidalnej (<0,001 mm). Wtedy powstawała warstewka ciemna o miąższości od kilku do kilkunastu milimetrów. W efekcie w ciągu roku następowała sedimentacja dwóch warstewek. Taką parę warstewek nazywamy warwą, a osady – iłami warwowymi. Zliczenie wszystkich warw w zbiorniku sedimentacyjnym pozwala z dużą dokładnością określić czas funkcjonowania jeziora proglacjalnego. Na tej podstawie można, ze znacznym przybliżeniem, wypowiedzieć się o czasie stacjonowania łądolodu na jego linii postojowej.

Odsłaniające się na powierzchni ily warwowe stanowiły doskonały materiał do produkcji różnego rodzaju i kształtu wyrobów ceramicznych, i były eksploatowane w cegielniach. Można je do dziś obserwować w odkrywce w Strzyżewie, w której zaniechano już eksploatacji. Zachowały się w niej jednak strome ściany, które po oczyszczeniu pozwalają zapoznać się z omawianymi osadami i policzyć warwy.

Odptyw wód po powierzchni sandru nowotomyskiego trwał aż do wycofania się łądolodu z linii moren czołowych fazy poznańskiej na obszar Pomorza. Wówczas (~16 200 lat temu; Kozarski 1995) powstała kolejna pradolina – Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka (nazywana też Pradolina Noteci-Warty) (ryc. 3A). Z jej powstaniem wiąże się zmiana kierunku odpływu wód z okolic Zbąszynia. Rozwija się obniżenie obrzańskie, założone częściowo na rynnę glacialnej, którym wody spływały do nowo wykształconej pradliny. Dno tego obniżenia (ryc. 3B) wypełnione jest osadami piaszczystymi z przewarstwieniami żwirów, torfami i namułami akumulowanymi, zdaniem E. Michalskiej i in. (1976), od fazy pomorskiej do czasów obecnych.

Po opisanie tego, trwającego około 3000 lat, epizodu glacialnego należy wrócić do omówienia rozwoju rynien glacialnych.

W miarę wycofywania się łądolodu z obszaru Polski następowała poprawa warunków klimatycznych na terenach leżących na jego przedpolu. W okresie obejmującym przedział czasowy od opuszczenia terenu Polski (~14 500 lat BP) przez łądolód bałtycki (północnopolski) do jego zaniku na terenie Skandynawii (~10 000 lat BP), na znacznych obszarach Europy zaznaczały się zmiany warunków klimatycznych, przejawiające się występowaniem okresów cieplejszych – wilgotniejszych i okresów chłodniejszych – suchych.

W okresach cieplejszych, w czasie chłodnego lata, front ciepła docierał do brył pogrzebanego lodu, powodując ich powolne topnienie. Na powierzchni tworzyły się podmokłości, w których rozwijała się bujniejsza szata roślinna (mchy, turzyce, brzoza karłowata, wierzba i in.). Po jej obumarciu formowała się warstewka torfu, najczęściej mszystego lub turzycowego, a czasami gytia detrytusowa (ryc. 4F, G) o miąższości od kilku milimetrów do kilku centymetrów. Warstewka ta powszechnie występuje na mineralnym dnie wielu rynien glacialnych Polski (Nowaczyk 1994, Błaszkiwicz 1998, 2005 i in.) i sąsiadujących z nią obszarów zajętych przez ostatnie kontynentalne zlodowacenie. W leżących w odległości około 20–30 km od Zbąszynia rynnach glacialnych bryły lodu zaczęły wytapiać się w bølillingu (Kobusiewicz i in. 1987) lub allerødzie (Nowaczyk 1976, Nowaczyk, Tobolski 1979 – jez. Ośno na SW od Wolsztyna, Pomorsko na zachód od Sulechowa). Sądzić należy, że w tym samym czasie proces ten rozpoczął się w okolicy Zbąszynia. Postępujące ocieplenie powodowało dalsze wytapianie się brył pogrzebanego lodu i zatapianie (ryc. 4G) wspomnianej wyżej warstewki torfu lub gytii detrytusowej. Początek sedymentacji tych osadów, zdaniem B. Nowaczyka (1994), wyznacza pojawienie się zbiornika wodnego w krajobrazie. Początkowo były to zbiorniki małe i płytkie. Z czasem te mniejsze jeziora łączyły się w zbiorniki większe, aż do osiągnięcia maksymalnych rozmiarów, jakie wyznaczają zasięgi występowania osadów jeziorno-bagiennych (ryc. 3B). Wzrastała również, wraz z wytapianiem się brył pogrzebanego lodu, ich głębokość (ryc. 4H). Wówczas, jak można przypuszczać, całkowicie wytopiły się bryły pogrzebanego lodu. Alexandrowicz i Nowaczyk (1982) uważają, że proces wytapiania się brył pogrzebanego lodu w Pomorsku zakończył się w pierwszej połowie (starszej) młodszego dryasu.

Na rozległych powierzchniach piaszczystych sandrów i teras rzecznych w czasie okresów interstadialnych (zimniejszych) późnego vistulianu, charakteryzujących się suchym i zimnym klimatem ze średnią roczną temperaturą powietrza około -1°C , rozgrywały się procesy eoliczne. Doprowadziły one do usypania wydym parabolicznych i łukowych oraz eolicznych piasków pokrywowych. Ich rozmieszczenie na omawianym obszarze obrazuje rycina 3B. Na sąsiadujących z gminą Zbąszyń obszarach procesy te, zdaniem Nowaczyka (1986), najintensywniej rozwijały się w starszym dryasie (12 000–11 800 lat temu). Mniejsze ich natężenie przypada na kolejny interstadiał – młodszy dryas (11 000–10 250 lat temu). W tych dwóch fazach działalność eoliczna wywołana była surowymi warunkami klimatycznymi, to jest suchością i niskimi średnimi rocznymi temperaturami powietrza. Istnieją dowody świadczące o uruchamianiu procesów eolicznych na małych powierzchniach i o małym natężeniu w holocenie. Odpowiedzialny za nie był człowiek ingerujący w środowisko przyrodnicze (Nowaczyk 1976, 1986 i in.).

Od momentu powstania podmokłości rozpoczyna się proces sedymentacji osadów biogenicznych. Początkowo, jak wyżej o tym napisano, na mniejszych lub większych powierzchniach przebiegała akumulacja osadów bagiennych – torfów albo gytii wapiennej i detrytusowej. Później, w miarę wzrostu głębokości zbiornika, w efekcie wytapiania się brył pogrzebanego lodu, rozpoczynała się sedymentacja osadów jeziornych, wykształconych w postaci gytii wapiennej, kredy jeziornej i gytii detrytusowej. W najgłębszych częściach obecnych jezior trwa ona do dziś

i będzie jeszcze przebiegała przez długi czas. Kiedy głębokość zbiornika, w wyniku odkładania osadów, zmniejszyła się, nastąpiła zmiana warunków i pojawiła się odpowiednia dla nich roślinność. W strefach przybrzeżnych i płycizn w obrębie jezior zaczęła rozwijać się roślinność charakterystyczna dla takich miejsc. Po jej obumarciu tworzyły się i tworzą różne odmiany torfu. W wyniku ich odkładania zmniejszała się i dalej zmniejsza głębokość jezior, a jednocześnie ich powierzchnia. W strefie przybrzeżnej pierwotnych zbiorników rozwijały się i rozwijają równiny akumulacji biogenicznej (ryc. 4I, J i 3B). Będą się one rozrastały w stronę środka jezior, aż do całkowitego ich zaniku.

W obrębie obniżenia obrzańkiego, w leżącym na zachód od niego obniżeniu Obrzycy (Gniłej Obry) oraz na wschód od Zbąszynia występują obszary zajęte przez osady pochodzenia biogenicznego (gytie, torfy, namuły), akumulowane w zagłębieniach terenowych pochodzenia wytopiskowego i dnach dolinnych. Zajmują one dość znaczny odsetek terenu (ryc. 3B). Miąższość osadów biogenicznych jest zróżnicowana i wynosi od kilkudziesięciu centymetrów do kilku metrów. W zagłębieniach pochodzenia wytopiskowego bardzo często występują różne odmiany gytii, na której zalega torf. W dnach dolin modelowanych przez rzeki osady biogeniczne wykształcone są najczęściej w postaci torfów z przewarstwieniami piaszczystymi i mułkowymi, o z reguły niewielkiej miąższości.

Literatura

- Alexandrowicz S.W., Nowaczyk B., 1982, *Late glacial and Holocene lake sediments at Pomorsko near Sulechów*, Quaestiones Geographicae, 8, 5–17.
- Alexandrowicz Z., Alexandrowicz S.W., 2002, *Geoturystyka a promocja dziedzictwa geologicznego*, w: Użytkowanie turystyczne parków narodowych, red. J. Patryka, Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, Ojcowski Park Narodowy, Ojców, s. 91–97.
- Bartkowski T., 1965, *O formach rozcięcia marginalnego i niektórych formach strefy marginalnej na Nizinie Wielkopolskiej*. Cz. III, Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., Ser. A, 15, 7–59.
- Bartkowski T., 1968, *Kemy na obszarze Niziny Wielkopolskiej a deglacjacja*, Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., Ser. A, 21, 7–77.
- Bartkowski T., 1972, *Budowa wewnętrzna form strefy marginalnej na obszarze ostatniego zlodowacenia na Niziu Polskim*, Prace Kom. Geogr.-Geol. Wyd. Mat.-Przyr. PTPN, 13, 1, 27–66.
- Błaszkiwicz M., 1998, *Dolina Wierzycy, jej geneza oraz rozwój w późnym plejstocenie*, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Dokumentacja Geograficzna 10, 116.
- Błaszkiwicz M., 2005, *Późnoglacialna i wczesnoholocenińska ewolucja obniżeń jeziornych na Pojezierzu Kociewskim (wschodnia część Pomorza)*, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Prace Geograficzne 201, 192.
- Ciuk E., 1970, *Schematy litostratygraficzne trzeciorzędu Niziu Polskiego*, Kwart. Geol. 14, 4, 769–771.
- Ciuk E., 1974, *Schematy litostratygraficzne paleogenu Polski poza Karpatami i zapadliskiem przedkarpackim*, Biul. Inst. Geol., 281, 7–40.
- Dyjur S., Sadowska A., 1986, *Próba korelacji wydziałów stratygraficznych i litostratygraficznych trzeciorzędu części Niziu Polskiego i śląskiej części Paratetydy w nawiązaniu do projektu IGCP nr 25*, Przegl. Geol., 34, 7, 380–386.
- Kobusiewicz M., Nowaczyk B., Okuniewska-Nowaczyk I., 1987, *Late Vistulian settlement in the Middle Odra Basin*, w: Late glacial in Central Europe culture and environment, red. M.

- Burdukiewicz, M. Kobusiewicz, PAN, Oddział we Wrocławiu, Prace Kom. Archeol. 5, 165–182.
- Kozarski S., 1995, *Deglacjacja północno-zachodniej Polski: warunki środowiska i transformacja geosystemu (~20–10 ka BP)*, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Dokumentacja Geograficzna 1, 82.
- Krygowski B., 1956, *Z badań granulometrycznych nad utworami plejstoceniowymi w Polsce zachodniej*, Z Badań Czwartorzędu 7, Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, 100, 503–608.
- Krygowski B., 1961, *Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej. Cz. I – Geomorfologia*, PTPN, Komitet Fizjograficzny, 203.
- Krygowski B., 1962, *Uwagi o niektórych typach zaburzeń glaciektonicznych niżowej części Polski zachodniej*, Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., Ser. A, 9, 61–85.
- Kunkel A., 1975, *Osady ilowe neogenu młodszego Wielkopolski Środkowej w świetle bibułowej chromatografii rozdzielczej*, Prace Kom. Geogr.-Geol. Wydz. Mat.-Przyr. PTPN, 14, 77.
- Michalska B., 2003a, *Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Zbąszyń (503)*, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Michalska E., 2003b, *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Zbąszyń (503)*, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 23.
- Michalska E., Nitka B., Winnicki J., 1976, *Mapa geologiczna Polski, 1:200 000, arkusz Świebodzin*, Wyd. A+B, Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Mojski J.E., 1982, *Mapa geologiczna Polski, 1:200 000, arkusz Poznań*, Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Nowaczyk B., 1976, *Geneza i rozwój wydm śródlądowych w zachodniej części Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej w świetle badań struktury, uziarnienia i stratygrafii budujących je osadów*, Prace Kom. Geogr.-Geol. 16, 108.
- Nowaczyk B., 1986, *Wiek wydm, ich cechy granulometryczne i strukturalne a schemat cyrkulacji atmosferycznej w Polsce w późnym wistulianie i holocenie*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Seria Geografia 28, 245.
- Nowaczyk B., 1994, *Wiek jezior i problemy zaniku brył pogrzebanego lodu na przykładzie sandru Brdy w okolicy Charzykowy*, Acta Universitatis Nicolai Copernici, Geografia 27, 97–110.
- Nowaczyk B. (w druku), *Changes in the natural environment in the vicinity of Ostonki near Brześć Kujawski in the light of geological and geomorphological investigation*, Folia Quaternaria.
- Nowaczyk B., Tobolski K., 1979, *Geneza i wiek rymien glacialnych i wypełniających je osadów biogenicznych w Wilczu i Pomorsku*, w: Kreda jeziorna i gytie, Materiały Konferencji Naukowo-Technicznej, Lubniewice–Gorzów Wlkp., listopad, s. 79–85.
- Walkiewicz Z., 1968, *Sedymentacja oligocenu i miocenu w okolicach Poznania*, PTPN, Prace Kom. Geogr.-Geol., 7, 3, 103.
- Walkiewicz Z., 1979, *Trzeciorząd w przekroju równoleżnikowym środkowej Wielkopolski*, w: Od czwartorzędu do prekambriu, Wydawnictwo Naukowe UAM, Seria Geologia, 9, 29–40.
- Walkiewicz Z., 1984, *Trzeciorząd na obszarze Wielkopolski*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Seria Geologia, 10, 96.

Marcin Słowik, Andrzej Witt

Rzeźba terenu

Powierzchnia Ziemi stanowi bardzo ważny element środowiska przyrodniczego wpływający na szereg aspektów działalności człowieka, w tym na działalność związaną z turystyką i rekreacją. Ukształtowanie powierzchni terenu jest wynikiem działalności wielu czynników, zarówno wewnętrznych (wulkanizm, trzęsienia ziemi, ruchy górotwórcze), jak i zewnętrznych (szereg procesów erozji i akumulacji działających z różnym natężeniem, w zależności od warunków klimatycznych i budowy geologicznej danego obszaru).

Metody oceny walorów turystycznych ukształtowania powierzchni Ziemi

Charakter rzeźby powierzchni Ziemi wpływa w znaczący sposób na walory turystyczne danego obszaru (widokowe, urozmaicenie tras turystycznych). Urozmaicona rzeźba terenu stwarza możliwość rozwoju różnorodnych form aktywności turystycznej (takich jak np. narciarstwo, saneczkarstwo, lotniarstwo, turystyka rowerowa i in.). Głównym celem niniejszego rozdziału jest przedstawienie metod badawczych służących do określenia walorów turystycznych rzeźby terenu. Ich metodyka obejmuje dwa podstawowe podejścia: krajobrazowo-estetyczne i praktyczne.

Podejście krajobrazowo-estetyczne (Morisawa 1971, Lee 1979, Sołowiej 1992) polega na ocenie wartości danego typu krajobrazu morfologicznego (Galon 1979, Barnes 1980, Selby 1985, Goudie 1990, Summerfield 1991, Goudie 2003) przede wszystkim w aspekcie atrakcyjności wizualnej. Poprawna realizacja tego podejścia obejmuje klasyfikację krajobrazów morfologicznych (typów rzeźby) w obrębie danej jednostki przestrzennej – fizyczno-geograficznej lub administracyjnej (np. gminy). Przykładowa lista typów rzeźby, uwzględniona w opracowaniu dla obszaru gminy Zbąszyń, obejmuje za D. Sołowiej (1992) następujące typy krajobrazów morfologicznych: równinny, falisty, pagórkowaty, wzgórzowy, rynnowy i krawędziowy. Kolejnym etapem jest grupowanie tych krajobrazów w klasy ze względu na ich przydatność dla celów turystyki i rekreacji. Na przykład, w obrębie wyżej wymienionych krajobrazów wydzielono (Sołowiej 1992) 3 klasy: klasa I – pagórkowaty, rynnowy, krawędziowy, klasa II – wzgórzowy i klasa III – równinny, falisty.

Następnie przeprowadza się bonitację punktową wyróżnionych klas krajobrazów morfologicznych. W cytowanym przykładzie (Sołowiej 1992) klasę I oceniono na 6 punktów, klasę II – na 3 punkty i klasę III – na 0 punktów. Ostatnim etapem jest określenie klas krajobrazowych w kategoriach atrakcyjności turystycznej (Raciniowski 1987, Sołowiej 1992), na przykład – wyjątkowo atrakcyjny, bardzo atrakcyjny, atrakcyjny, mało atrakcyjny, nieatrakcyjny.

Przykład ujęcia ilościowego, w ramach podejścia krajobrazowo-estetycznego, stanowi cytowane niżej studium M.S. Lee (1979). Autor zastosował analizę statystyczną do zbadania zależności między opracowanym modelem oceny krajobrazu morfologicznego a preferencjami estetycznymi indywidualnych turystów. Analiza ta, oparta na przykładzie wybranych dolin rzecznych na obszarze amerykańskiego stanu Luizjana, potwierdziła pierwszorzędną rolę cech rzeźby terenu w procesie indywidualnej percepcji atrakcyjności wizualnej badanego obszaru (Lee 1979).

Jednym z najbardziej rozpowszechnionych sposobów waloryzacji elementów środowiska przyrodniczego (w tym rzeźby terenu) dla potrzeb turystyki jest bonitacja punktowa. W metodzie tej przyjmuje się skalę bonitacyjną, która jest funkcją określającą związek między cechą – zmienną przyrodniczą a liczbą punktów (Kozuchowski 2005). Suma punktów odpowiadających wszystkim zmiennym tworzy wynikową zmienną, według której można porządkować elementy badanej zbiorowości (Kozuchowski 2005). D. Sołowiej (1992) dokonała waloryzacji rzeźby terenu, przyjmując nachylenie stoków jako cechę decydującą o liczbie przydzielonych punktów (tab. 1).

Z kolei Dubel (2000, za: Kozuchowski 2005) przeprowadziła waloryzację ukształtowania powierzchni terenu ze zwróceniem uwagi na wysokości względne. Autorka przydzielała danemu typowi rzeźby 1 punkt za każde 10 metrów wysokości względnej. Natomiast Milewska (1990, za: Kozuchowski 2005) jako główne kryterium oceny przyjęła zróżnicowanie rzeźby (tab. 2).

Bonitację rzeźby terenu przy wykorzystaniu większej ilości cech przedstawił Rutkowski (1975, za Raciniowski 1987). Przy określaniu atrakcyjności rekreacyjnej terenu dla planowania przestrzennego obszarów wypoczynkowych w strefie dużych miast (dla potrzeb planu regionalnego i miejscowego) autor ten zastosował skalę punktową dla deniwelacji, nachylenia stoków oraz „studium widokowego” (tab. 3).

Tabela 1. Waloryzacja rzeźby terenu z nachyleniem stoków jako główną cechą podlegającą ocenie (Sołowiej 1992)

Dominujące nachylenia	Liczba punktów
< 2%	0
2,1–9%	2
> 9%	4

Tabela 2. Waloryzacja rzeźby terenu z uwzględnieniem zróżnicowania rzeźby (Milewska 1990, za: Kozuchowski 2005)

Liczba punktów	Rzeźba powierzchni
4	wybitnie zróżnicowana
3	silnie zróżnicowana
2	średnio zróżnicowana
1	mało zróżnicowana
0	brak zróżnicowania

Należy zwrócić uwagę, że w przypadku elementów widokowych ocenie podlegała nie tylko rzeźba, ale również obecność cieków wodnych i lasów.

Waloryzacja środowiska przyrodniczego dla osadnictwa, rekreacji i rolnictwa została również przedstawiona przez Stali (1982, za Racinowski 1987). Rolę podlegających ocenie pól podstawowych spełniają tu obszary reprezentujące różne typy rzeźby terenu. Poszczególne typy rzeźby zostały wydzielone bardzo szczegółowo, z uwzględnieniem wysokości względnych, genezy danej formy terenu oraz budowy geologicznej. W waloryzacji tej zamiast przyznawanej liczby punktów proponowany jest typ rekreacji, jaki mógłby zaistnieć na danym obszarze. Autor proponuje następujące typy rekreacji w obrębie wydzielonych typów rzeźby (Stali 1982, za: Racinowski 1987):

- pobytowa (krótko- lub długotrwała o zasięgu lokalnym lub większym);
- wędrowna o atrakcyjności krajowej, regionalnej lub miejscowej.

Tabela 3. Waloryzacja rzeźby terenu na podstawie bonitacji punktowej deniwelacji, nachylenia stoków i studium widokowego (Rutkowski 1975, za: Racinowski 1987)

Lp.	Czynniki w polu podstawowym o powierzchni 1 km ²	Punkty
1	Atrakcyjność uwarunkowana topografią	
	deniwelacje większe od 25 m	5
	deniwelacje 21–25 m	4
	deniwelacje 16–20 m	3
	deniwelacje 10–15 m	2
	deniwelacje 5–10 m	1
	deniwelacje mniejsze od 5 m	0
2	Morfologia	
	stoki o spadku powyżej 20%	5
	stoki o spadku 16–20%	4
	stoki o spadku 11–15%	3
	stoki o spadku 6–10%	2
	stoki o spadku 3–5%	1
	stoki o spadku poniżej 3%	0
3	Studium widokowe	
	poblize lasów i cieków wodnych, różnorodność punktów i panoram widokowych (duża głębia widoku)	5
	zróznicowana rzeźba terenu, różnorodność punktów i panoram widokowych, widoki na zalesienia lub ich sąsiedztwo	4
	lasy i cieki wodne wśród zróznicowanej rzeźby terenu oraz lasy widne o drzewostanach powyżej 60 lat pozostałe tereny zalesione i otwarte o zróznicowanej konfiguracji	3
	obszary bezleśne o niewielkim zróznicowaniu wysokościowym	1

Wydzielone zostały tu również formy terenu niezwiązane bezpośrednio z żadnym typem rekreacji, ale reprezentujące walory krajobrazowe. Należy jednak zaznaczyć, że pomimo dużej szczegółowości w wydzieleniu poszczególnych typów krajobrazu, nie zostały jasno przedstawione kryteria, na podstawie których można połączyć dany typ rekreacji z typem rzeźby.

Podejście praktyczne sprowadza się do analizy i oceny wybranych cech rzeźby terenu istotnych dla określonych form turystyki. Jego realizacja polega na zbadaniu w terenie podstawowych cech morfometrycznych oraz współczesnych procesów rzeźbotwórczych, rozpatrywanych w kategoriach „korzystne/niekorzystne” dla sfery realizowanych na danym obszarze typów turystyki i rekreacji. Ważnym elementem tej analizy jest rozpoznanie osadów powierzchniowych pod kątem wstępnej oceny nośności gruntów dla celów turystyki i rekreacji.

Przykładem zastosowania takiego podejścia jest ocena rzeźby terenu ze względu na jej przydatność dla potrzeb budownictwa, w tym w aspekcie turystycznym (np. planowanie rozbudowy infrastruktury turystycznej na danym obszarze). A. Szponar (2003) ocenia rzeźbę pod tym kątem, grupując nachylenie stoków w następujące klasy:

- spadki < 2% – pozwalają na dowolne kształtowanie zabudowy;
- 2–5% – powodują ograniczenie długości budynków przy ich projektowaniu prostopadłe do przebiegu poziomicy;
- 5–8% – warunkują usytuowanie budynku równoległe do poziomicy; przy posadowieniu prostopadłym do poziomicy należy wykonać dodatkowe prace ziemne, które podnoszą koszt budowli;
- 8–12% – wymuszają zabudowę równoległą do poziomicy; budynki połączone tarasowo nie mogą mieć wspólnego poziomu – muszą stykać się uskokowo;
- 12% – wymuszają zabudowę równoległą do poziomicy. Obiekty kilkukondygnacyjne muszą być wolno stojące, z uwagi na zapewnienie im dobrego oświetlenia. Powoduje to wysokie koszty prac przygotowawczych oraz koszty eksploatacyjne.

Autor ten zwraca również uwagę, że od spadku terenu ściśle uzależniony jest sposób wytyczania dróg i linii kolejowych.

Alternatywnie, spadki powierzchni topograficznej można wyrazić w stopniach w oparciu o zestaw licznych pomiarów za pomocą klinometru, wykonanych bezpośrednio w terenie. Procedurę tę zastosowano w omawianym poniżej przykładzie.

Istotnym problemem, ściśle związanym z waloryzacją rzeźby terenu dla potrzeb turystyki i rekreacji, jest wyznaczenie stref mogących stanowić zagrożenie dla rozwoju tego typu działalności człowieka. W tym celu wydziela się obszary o zróżnicowanym charakterze procesów geodynamicznych (zapadliska, obrywy, osuwiska oraz obszary ich potencjalnego powstawania, strefy krawędziowe), zarówno naturalnych, jak i spowodowanych przez człowieka (Racinowski 1987). Na podkładzie sytuacyjno-wysokościowym wyznacza się obszary o różnej intensywności danego procesu, jak również oznacza tereny potencjalnie zagrożone wystąpieniem danego zjawiska (Racinowski 1987). Niezbędne informacje uzyskuje się na podstawie analizy mapy topograficznej, geologicznej i geomorfologicznej oraz zdjęć lotniczych.

Ocena przydatności rzeźby terenu dla potrzeb turystyki i rekreacji na przykładzie gminy Zbąszyń

Celem badań było określenie walorów turystycznych gminy Zbąszyń, wynikających z budowy geologicznej i ukształtowania powierzchni tego obszaru. Zrealizowano następujące zadania badawcze:

- 1) na podstawie rekonesansu terenowego i pomiarów wybranych cech morfometrycznych wyróżniono typy rzeźby występujące na obszarze gminy;
- 2) wydzielono tereny, których walory mogą korzystnie wpływać na rozwój turystyki; zwrócono również uwagę na elementy ukształtowania powierzchni, które negatywnie wpływają na atrakcyjność turystyczną;
- 3) na podstawie wydzielonych typów rzeźby określono klasy krajobrazowe w kategoriach względnej atrakcyjności turystycznej;
- 4) przeprowadzono analizę rzeźby, zwracając uwagę na praktyczne znaczenie elementów morfologicznych dla turystyki i rekreacji.

Przyjęta przez autorów procedura waloryzacji rzeźby terenu dla potrzeb rozwoju turystyki i rekreacji obejmowała 3 fazy:

- 1) analizę dostępnych opracowań i materiałów kartograficznych; punkt wyjścia do bardziej szczegółowych badań stanowiła mapa geomorfologiczna Niziny Wielkopolskiej (Krygowski 1953), unacześniona przez zespół geomorfologów z Instytutu Geografii UAM (1961); ponadto przeprowadzono analizę opracowań geomorfologicznych (Krygowski 1958, 1961, Augustowski 1961, Bartkowski 1970, Tomaszewski 1967, Stankowski 1968) dotyczących m.in. obszaru gminy Zbąszyń, mapy geologicznej utworów powierzchniowych (Mojski 1977), mapy rolniczo-glebowej (IUNiG 1983) oraz mapy gleb Polski (1963); szczególną uwagę zwrócono na te cechy rzeźby, które miały istotne znaczenie dla osiągnięcia celu badawczego; przyjęto założenie, że większą wagę mają tu wybrane cechy topograficzne (krawędzie, rozcięcia erozyjne) oraz morfologiczne (występowanie stref morfologicznych o wyraźnym kontraście w zakresie deniwelacji);
- 2) badania terenowe obejmujące kartowanie geomorfologiczne, w tym pomiary nachylenia stoków w obrębie stref krawędziowych, istotne znaczenie miało tu przyjęcie dwóch podejść badawczych: krajobrazowo-estetycznego i praktycznego, które przedstawiono w pierwszej części rozdziału;
- 3) syntetyczne ujęcie walorów turystycznych rzeźby gminy Zbąszyń; ostatecznym efektem prowadzonych badań są mapy tematyczne, nawiązujące do wyżej przedstawionych podejść badawczych, czyli mapy:
 - typów rzeźby wydzielonych na obszarze gminy Zbąszyń (ryc. 2); lista typów rzeźby, uwzględniona w opracowaniu dla obszaru gminy Zbąszyń, obejmuje spośród wydzielonych przez D. Sołowiej (1992) rodzajów rzeźby, następujące typy krajobrazów morfologicznych: równinny, falisty, rynnowy i krawędziowy;
 - waloryzacji krajobrazowej (ryc. 2), przedstawiająca bonitację punktową typów rzeźby; wyróżnione krajobrazy (typy rzeźby), niezależnie od swojej genezy, różnią się stopniem atrakcyjności turystycznej, rozpatrywanej głównie w kategoriach estetycznych;

- waloryzacji użytecznościowej rzeźby (ryc. 3), która stanowi kartograficzne zestawienie elementów morfologicznych o praktycznym znaczeniu dla sfery turystyki i rekreacji (deniwelacje terenu, rozczłonkowanie rzeźby oraz strefy potencjalnych zagrożeń wynikające z ukształtowania powierzchni terenu).

Ukształtowanie powierzchni obszaru gminy Zbąszyń

Obszar gminy Zbąszyń położony jest w obrębie szerokiego obniżenia określanego jako Bruzda Zbąszyńska, stanowiącego jedną z części Pojezierza Lubuskiego (Kon-dracki 1978). Wchodzi ponadto w skład jednostki geomorfologicznej określanej jako Obniżenie Obrzańskie (Krygowski 1961, Augustowski 1961, Bartkowski 1970). Jest to wklęsła forma terenu rozciągająca się od Skwierzyny poprzez okolice Międzyrzecza aż do miejscowości Kargowa. Wschodnia i centralna część gminy stanowi teren równinny, zajmowany przez Sandr Nowotomyski. Część zachodnia jest bardziej urozmaicona. Znajduje się tam rynna glacialna (określana przez Bartkowskiego (1970) jako Rynna Zbąszyńska) z ciągiem jezior przepływowych i rzeką Obrą oraz wysoczyzna morenowa. Jest to Wał Zbąszynkowski, stanowiący południowe przedłużenie Wału Bukowieckiego (Bartkowski 1970). Autor ten określa ukształtowanie powierzchni tej formy jako faliste.



Ryc. 1. Przykład równinnego typu rzeźby gminy Zbąszyń (powierzchnia sandrowa porośnięta lasem)

Dotychczasowe badania tego obszaru dotyczyły charakteru ostatniego zlodowacenia, kształtowania się Sandru Nowotomyskiego, a także zmian kierunków spływu wód w ramach Obniżenia Obrzańkiego w czasie recesji ostatniego lądolodu (Krygowski 1958, 1961). B. Krygowski zwrócił uwagę na budowę geologiczną tego obszaru, opisując glacitektonicznie zaburzone iły warwowe w Strzyżewie, na północ od Zbąszynia. Z kolei badania prowadzone przez T. Bartkowskiego (1967, 1970) wykazały, że na Nizinie Wielkopolskiej, w tym na Obniżeniu Obry, występowała deglacja arealna. Autor ten stwierdził (1970), że część południowa Obniżenia Obrzańkiego odznacza się rzeźbą mniej urozmaiconą niż część północna. Dominują tam formy akumulacji sandrowej (Sandr Nowotomyski). T. Bartkowski określił teren położony na lewym brzegu Obry, na odcinku od Zbąszynia do Siercza, jako krajobraz wytopiskowy, będący efektem wytapiania się martwego lodu, a następnie akumulacji osadów organicznych w obniżeniach terenu (1967).

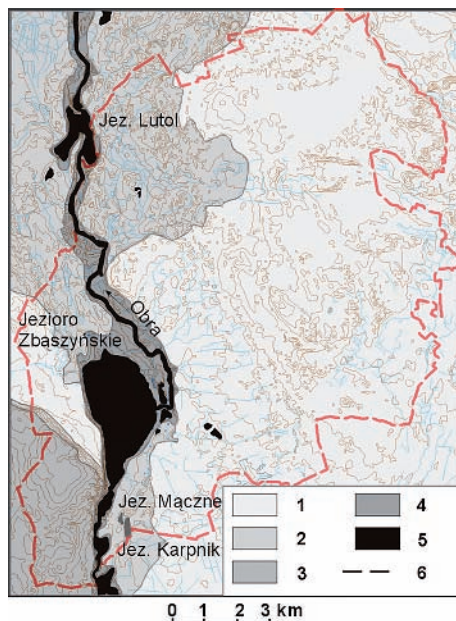
Krajobrazy morfologiczne gminy Zbąszyn

Zgodnie z przyjętym podejściem estetyczno-krajobrazowym na obszarze gminy Zbąszyn wydzielono następujące typy krajobrazu:

Krajobraz równinny. Obejmuje on obszar Sandru Nowotomyskiego we wschodniej i centralnej części gminy oraz fragment powierzchni sandrowej w zachodniej części gminy (ryc. 2). Sandr Nowotomyski znajduje się na wysokości 58–60 m n.p.m., jednak w części zachodniej sięga 65–70 m n.p.m.

Wiąże się to z jego pochYLENIEM w kierunku południowym i zachodnim (Tomaszewski 1967, Stankowski 1968). Na powierzchni sandru występują nieliczne formy wypukłe (przypuszczalnie formy wydmowe) o wysokościach względnych 2–4 m. Z kolei fragment sandru na zachód od Jeziora Zbąszyńskiego zajmuje wysokość 65–67 m n.p.m., a jego powierzchnia jest również mało urozmaicona.

Krajobraz krawędziowy. Jako typowy jego przykład zakwalifikowano zbocza Rynny Zbąszyńskiej, terasy jeziorne na wschodnim brzegu Jeziora Zbąszyńskiego (mapa geomorfologiczna wg Krygowskiego 1953), a także krawędź oddzielającą wysoczyznę morenową od fragmentu sandru położonego na



Ryc. 2. Typy rzeźby terenu wydzielone na obszarze gminy Zbąszyn

1 – krajobraz równinny, 2 – krajobraz krawędziowy, 3 – krajobraz rynnowy, 4 – krajobraz falisty, 5 – rzeki i jeziora, 6 – granice gminy

zachód od Jeziora Zbąszyńskiego (ryc. 2). Do tego typu krajobrazu zakwalifikowano również obszar położony na obydwu brzegach rzeki Obry, w okolicach jeziora Lutol (ryc. 2). Charakteryzuje się on bardziej urozmaiconą rzeźbą, w porównaniu z płaską powierzchnią Sandru Nowotomyskiego. Nie widać wyraźnie zaznaczającej się w terenie krawędzi, dlatego obszar ten może być traktowany jako „strefa przejściowa” między krajobrazem równinnym a rynnowym. Wysokości względne w obrębie krawędzi wyznaczonych w sąsiedztwie Jeziora Zbąszyńskiego wynoszą od 7 m na wschodnim jego brzegu do 14 m na brzegu zachodnim (ryc. 2). W okolicach jeziora Lutol, w obrębie „strefy przejściowej”, wysokości względne są nieco mniejsze (7–11 m). W ramach omawianej strefy teren obniża się w kierunku koryta Obry i jeziora Lutol na znacznej przestrzeni (ok. 4 km), co jest słabo widoczne.

W obrębie wydzielonych krawędzi wykonano pomiary nachylenia stoków. Spadki terenu są następujące:

- zachodni brzeg Jeziora Zbąszyńskiego – 25–35°;
- wschodni brzeg Jeziora Zbąszyńskiego – 5–10°;
- krawędź terasy jeziornej (ryc. 2) – 22–30°;
- krawędź między wysoczyzną a powierzchnią sandrową na zachód od Jeziora Zbąszyńskiego (ryc. 2) – 25–35°.

Największe spadki terenu obserwuje się zatem na zachodnim brzegu Jeziora Zbąszyńskiego, gdzie stwierdzono występowanie gęstej sieci rozcięć erozyjnych.



Ryc. 3. Płaska powierzchnia dna Rynny Zbąszyńskiej

Na odcinku strefy krawędziowej, o długości 3 km, znajduje się 27 tego rodzaju form. Największe mają około 300 m długości i blisko 50 m szerokości. Rozcięcia erozyjne występują również w obrębie krawędzi między wysoczyzną (krajobraz falisty) a sandrem (krajobraz równinny), na zachód od Jeziora Zbąszyńskiego (7 rozcięć erozyjnych na przestrzeni 2,5 km). Strefy występowania tych form przedstawiono na rycinie 3.

Krajobraz rynnowy. Obejmuje on dno Rynny Zbąszyńskiej (ryc. 2), które w większości zajęte jest przez jeziora przepływowe, stawy rybne oraz koryto rzeki Obry. Na obszarze gminy Zbąszyń są to jeziora: Grójeckie, Nowowiejskie, Zbąszyńskie i Lutol. Dno rynny jest płaskie i w wielu miejscach podmokłe. Jego spadek jest mały i na odcinku od Jeziora Nowowiejskiego do jeziora Lutol wynosi 0,006‰.

Krajobraz falisty. Do tego typu krajobrazu zakwalifikowano wysoczyznę morenową, stanowiącą fragment Wału Zbąszynkowskiego, położoną w zachodniej części gminy (ryc. 2). Obszar ten jest urozmaicony pod względem ukształtowania powierzchni, a jego wysokości względne sięgają 15 m.

Ocena walorów turystycznych wydzielonych typów rzeźby

Oceny walorów turystycznych typów rzeźby występujących na obszarze gminy Zbąszyń dokonano, stosując bonitację punktową. Głównym kryterium przeprowadzonej waloryzacji było urozmaicenie rzeźby terenu, wyrażające się w następujących cechach morfologicznych krajobrazu:

- deniwelacjach (wysokościach względnych obszaru);
- nachyleniach stoków;
- występowaniu rozcięć erozyjnych lub innych form wpływających na urozmaicenie krajobrazu.

Przyjęte kryteria oceny są najbliższe klasyfikacji Rutkowskiego (1975, za: Racinowski 1987). Pozostałe metody waloryzacji rzeźby terenu, przedstawione w pierwszej części rozdziału, uwzględniały, według autorów, zbyt małą liczbę cech, za pomocą których można opisać ukształtowanie powierzchni danego obszaru.

Przed przeprowadzeniem bonitacji punktowej obszar gminy Zbąszyń podzielono na podstawowe pola oceny, o powierzchni 1 km², i każdemu przypisano wartości punktowe (ryc. 2). Zastosowano następującą punktację dla wydzielonych krajobrazów (typów rzeźby):

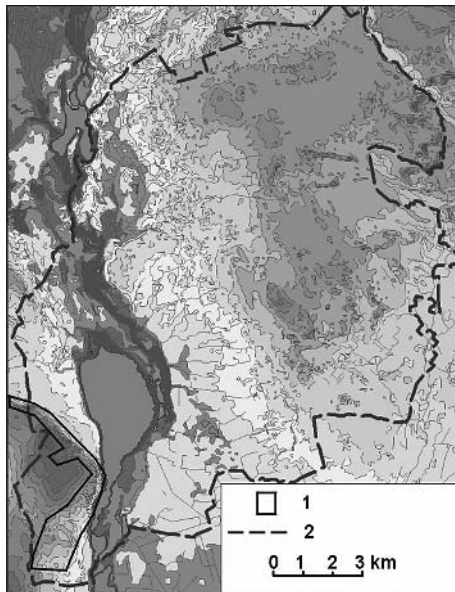
- równinny – 1 punkt;
- rynnowy – 2 punkty;
- krawędziowy – 3 punkty;
- falisty – 4 punkty.

Liczba przyznanych punktów uzależniona była od urozmaicenia powierzchni terenu (wysokości względnych, nachylenia stoków, występowania rozcięć erozyjnych). Jeżeli w polu podstawowym oceny znalazły się dwa lub więcej typów rzeźby, przydzielano wtedy wartość punktową odpowiadającą procentowi powierzchni terenu zajmowanego przez każdy z występujących w danym polu typów krajobrazu. Pole zajęte w całości przez powierzchnię jeziora nie podlegało ocenie.

opadów atmosferycznych mogą być miejscami, w których spływ powierzchniowy i procesy spłukiwania bruzdowego zachodzą ze szczególną intensywnością. Może to stanowić pewne utrudnienie, na przykład dla rozwoju infrastruktury turystycznej. W wyjątkowych przypadkach (przy ekstremalnie wysokich sumach opadów) na takich obszarach może dochodzić do powstawania osuwisk. W czasie badań terenowych nie zauważono jednak żadnych śladów osunięć gruntu w obrębie rozcięć erozyjnych. Z drugiej strony należy podkreślić, że oprócz potencjalnego zagrożenia ruchami masowymi rozcięcia erozyjne stanowią element urozmaicający rzeźbę terenu. Mogą być więc również traktowane jako czynnik wpływający dodatnio na atrakcyjność turystyczną obszaru.

Przeprowadzone badania pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

1. Na obszarze gminy Zbąszyń wyróżniono cztery typy krajobrazów morfologicznych: równinny, krawędziowy, rynnowy i falisty. Wschodnia część badanego obszaru stanowi krajobraz równinny – mało urozmaicony. W części zachodniej dominuje krajobraz rynnowy (Rynna Zbąszyńska) oraz krawędziowy – strome zbocza rynny w sąsiedztwie Jeziora Zbąszyńskiego (ryc. 4), a także „strefa przejściowa” między krajobrazem równinnym a rynnowym w okolicach jeziora Lutol (ryc. 4). Znajduje się tu również fragment wysoczyzny morenowej, będący przedłużeniem Wału Zbąszynkowskiego (Bartkowski 1970). Ukształtowanie powierzchni terenu jest urozmaicone jedynie w zachodniej części badanego obszaru.
2. Analiza walorów turystycznych rzeźby terenu gminy Zbąszyń wykazała, że najbardziej atrakcyjnym obszarem jest zachodnia część gminy (krajobraz atrakcyjny i bardzo atrakcyjny – ryc. 4B). Decydują o tym duże wysokości względne w krajobrazie falistym oraz znaczne nachylenie stoków (rzeźba krawędziowa). Pomimo niskiej oceny krajobrazu równinnego charakteryzującego wschodnią i centralną część gminy, obszar ten, wg klasyfikacji A. Szponara (2003), najlepiej nadaje się do wykorzystania pod ewentualną zabudowę służącą celom turystycznym. Przemawiają za tym niewielkie spadki terenu cechujące krajobraz równinny.
3. Rozcięcia erozyjne występujące w obrębie krawędzi rynny na zachodnim brzegu Jeziora Zbąszyńskiego mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla ruchu turystycznego



Ryc. 5. Mapa waloryzacji użytecznościowej rzeźby
1 – strefy potencjalnych zagrożeń dla ruchu turystycznego, 2 – granice gminy



Ryc. 6. Rozcięcie erozyjne na zachodnim brzegu Jeziora Zbąszyńskiego

przy pojawieniu się intensywnych opadów atmosferycznych. Dalszych badań wymaga odpowiedź na pytanie, przy jakich wielkościach opadów spływ powierzchniowy, procesy splukiwania brzdowego oraz ruchy masowe stanowiąby realne zagrożenie? Należy podkreślić, że tego rodzaju formy terenu można również traktować jako element urozmaicający rzeźbę terenu i wpływający dodatkowo na atrakcyjność turystyczną (ryc. 3).

4. Ukształtowanie powierzchni nie jest czynnikiem pierwszoplanowym, tzn. w największym stopniu decydującym o atrakcyjności turystycznej gminy Zbąszyń. Przyczyną jest mało urozmaicony, równinny teren, który zajmuje znaczną część gminy (ryc. 1, 2, 4A). Można przypuszczać, że inne elementy środowiska przyrodniczego (np. roślinność, wody powierzchniowe) wpływają w bardziej istotny sposób na atrakcyjność badanego obszaru.

Literatura

- Augustowski B., 1961, *Zarys geomorfologii Międzyrzecza Odrzańsko-Obrzańskiego*, Prace Komisji Geograficzno-Geologicznej PTPN, 3, 2, Poznań, 1–84.
- Barnes Ch.W., 1980, *Earth, time and life*, John Wiley & Sons, Inc. New York, Chichester, Brisbane, Toronto.
- Bartkowski T., 1967, *O formach strefy marginalnej na Nizinie Wielkopolskiej*, Prace Komisji Geograficzno-Geologicznej PTPN, 7, 1, Poznań, 1–258.
- Bartkowski T., 1970, *Wielkopolska i Środkowe Nadodrze*, PWN, Warszawa.

- Galon R., 1979, *Formy powierzchni Ziemi*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.
- Goudie A. (red.), 1990, *Geomorphological techniques*, Unwin Hyman, London–Boston–Sydney–Wellington.
- Goudie A. red., 2003, *Encyclopedia of Geomorphology*, Routledge, London.
- Kondracki J., 1978, *Geografia fizyczna Polski*, PWN, Warszawa.
- Kożuchowski K., 2005, *Walory przyrodnicze w turystyce i rekreacji*, Wydawnictwo KURPISZ, Poznań.
- Krygowski B., 1953, *Mapa geomorfologiczna Niziny Wielkopolskiej 1:100 000*.
- Krygowski B., 1958, *Krajobraz Wielkopolski i jego dzieje*, PWN, Poznań.
- Krygowski B., 1961, *Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej*, cz. I – Geomorfologia, PWN, Poznań.
- Lee M.S., 1979, *Landscape preference assesment of Louisiana River landscape: a methodological study*, w: Our national landscape. A conference on applied techniques for analysis and management of the visual resource, Incline Village, Nevada.
- Mapa rolniczo-glebowa*, 1983, IUNiG.
- Mojski E., 1977, *Mapa geologiczna Polski*, skala 1:200 000. *Mapa utworów powierzchniowych – mapa podstawowa w skali 1:50 000*, Arkusz Świebodzin, PIG, Warszawa.
- Morisawa M., 1971, *Evaluating riverscapes*, w: The first annual geomorphology symposia series, SUNY, Binghamton NY.
- Racinowski R., 1987, *Wprowadzenie do geografii osadnictwa*, PWN, Warszawa.
- Sołowiej D., 1992, *Podstawy metodyki oceny środowiska przyrodniczego człowieka*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- Selby M.J., 1985, *Earth's changing surface*, Clarendon Press, Oxford.
- Stankowski W., 1968, *Geneza Wału Lwówecko-Rakoniewickiego oraz jego obrzeżenia w świetle badań geomorfologicznych i litologiczno-sedymentologicznych*, Prace Komisji Geograficzno-Geologicznej PTPN, 8, 2, Poznań, 1–94.
- Summerfield M.A., 1991, *Global geomorphology*, Longman Scientific & Technical, Essex.
- Szponar A., 2003, *Fizjografia urbanistyczna*, PWN, Warszawa.
- Tomaszewski E., 1967, *Geomorfologia i geneza doliny Obry*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.

Wody powierzchniowe

Adam Choiński, Grzegorz Borkowski

Waloryzacja jezior dla potrzeb turystyki i wypoczynku

Wody powierzchniowe stanowią jeden z najważniejszych czynników wpływających na atrakcyjność turystyczną danego obszaru. W wielu przypadkach występowanie jezior i cieków wodnych decyduje o wyborze miejsca letniego wypoczynku, zarówno biernego plażowania, jak i aktywnego uprawiania sportów wodnych. Jednakże nie każdy zbiornik wodny bądź rzeka nadają się do wykorzystania turystycznego, czy to ze względu na nieodpowiednią jakość wody, parametry morfometryczne, czy też brak infrastruktury koniecznej do obsługi turystów. O przydatności jezior dla potrzeb turystyki i rekreacji świadczy fakt, że w ocenie samych turystów zbiorniki wodne należą do obiektów przyrodniczych o najwyższej atrakcyjności. W literaturze anglojęzycznej turystyka związana z jeziorami doczekała się osobnej definicji – *lake tourism*, co na język polski można przełożyć jako limnoturystyka. Według S. Smitha (2003, za: Potocka 2008), *lake tourism* jest to aktywność turystyczna, dla której jezioro będące głównym walorem bądź elementem stanowi część doświadczenia turystycznego. W tym znaczeniu S. Smith (2003) sformułował główne problemy badawcze turystyki jeziornej, które można przedstawić w pięciu umownie nazwanych grupach jako:

- doświadczenie ludzkie (*human experience*),
- fenomen społeczny (*social phenomenon*),
- fenomen geograficzny (*geographic phenomenon*),
- użytkownik zasobu (*resource user*),
- zasób (*resource*).

Znaczenie jeziora w podejmowanej aktywności turystycznej stało się podstawą wydzielenia trzech typów turystyki jeziornej (Smith 2003, za: Potocka 2008):

- 1) turystyka umotywowana tylko i wyłącznie jeziorem (*lake, 'per se', as the draw*) – jezioro „samo w sobie”, nie to, co zlokalizowane jest wokół niego i nie formy turystyki, które można na nim bądź przy nim uprawiać; ta forma turystyki nie jest popularna; wśród najbardziej znanych przykładów wymienia się jeziora Bajkał, Titicaca i Jezioro Czerwone w Rosji;
- 2) turystyka bazująca na istnieniu jeziora (*lake as a resource*) – wykorzystująca infrastrukturę, która się wokół niego rozwija; do tej grupy zalicza się wszelką aktywność na brzegu i na wodzie;

- 3) turystyka rozwijająca się w pobliżu jeziora (*lake as a desirable backdrop, an added opportunity or scenery*) – gdzie woda jest pożądanym, ale nie niezbędnym elementem systemu rekreacyjnego.

Problematyką oceny atrakcyjności oraz przydatności wód powierzchniowych dla potrzeb turystyki i rekreacji zajmowało się w Polsce wielu badaczy począwszy od lat 30. XX wieku, jednak rozwój badań nastąpił w latach 60. ubiegłego wieku. Polegały one w dużej mierze na próbie opracowania ilościowej, obiektywnej metody oceny środowiska przyrodniczego danego obszaru, głównie pod kątem potencjału turystycznego poszczególnych jego elementów. Należy tu zwrócić uwagę na prace S. Leszczyckiego (1933, za: Warszńska 1974), M.I. Mileskiej (1963) oraz T. Bartkowskiego (1963, 1971, 1973, 1977, 1985) dotyczące metody bonitacji punktowej, w której przyporządkowuje się odpowiednią liczbę punktów terenom o zróżnicowanej przydatności. Obecnie istnieje wiele opracowań na temat sposobów dokonywania oceny przydatności czy to całych geokompleksów, czy wybranych elementów środowiska przyrodniczego. Dla potrzeb turystyki i rekreacji oceny należy dokonywać kompleksowo, ponieważ, jak podaje A. Zwoliński (1992): „prawidłowy rozwój turystyki i rekreacji wymaga (...) sprzyjających warunków geograficzno-przyrodniczych, sanitarnych i technicznych”. W niniejszym opracowaniu przedstawione zostaną wybrane metody i wskaźniki, pozwalające w sposób empiryczny na dokonanie oceny przydatności wód powierzchniowych dla potrzeb turystyki i rekreacji. Do ich obliczenia niezbędne są zwykle dane hydrologiczne i morfometryczne zbiorników wodnych, które można odnaleźć w rocznikach hydrologicznych, opracowaniach meteorologicznych bądź zebrać samodzielnie na podstawie dostępnych materiałów kartograficznych lub badań terenowych. Szereg wskaźników podanych niżej obliczono na podstawie prac terenowych, które prowadzono w gminie Zbąszyń w latach 2003–2007, zaś metodykę ich obliczeń zaczerpnięto w większości z publikacji A. Choińskiego (1995) oraz A. Zwolińskiego (1992).

Parametry charakteryzujące powierzchnię jeziora

- Powierzchnia (*P*)

Najważniejszą cechą każdego zbiornika wodnego, która warunkuje jego przydatność dla turystyki czy rekreacji jest, obok jakości wody, powierzchnia. Im rozleglejszy akwen, tym większe możliwości jego wykorzystania i uprawiania sportów wodnych. Za duże jeziora przyjmuje się zbiorniki o powierzchni co najmniej 100 ha. Można na nich pływać praktycznie każdym rodzajem sprzętu wodnego, a na obrzeżach jest dużo miejsca do lokalizacji obiektów infrastruktury turystycznej. Mniejsze zbiorniki służą zwykle do wypoczynku niewielkiej liczby ludności, zamieszkałej na ogół w niedalekim sąsiedztwie akwenu.

- Długość (*D*)

Długość akwenu może mieć istotne znaczenie w wypadku wykorzystywania zbiornika do pływania żaglówkami czy łodziami z napędem motorowym, które wymagają dużej przestrzeni. Wówczas im dłuższy odcinek, na którym można swobodnie pływać, tym większe możliwości i komfort żeglowania. Długość jeziora

mierzy się na planie batymetrycznym, czy mapie, jako odległość łączącą najbardziej oddalone punkty zbiornika wzdłuż jego najdłuższej osi.

- Szerokość maksymalna (S)

Oprócz długości akwenu należy jeszcze poznać jego szerokość, gdyż tylko jeden wymiar zbiornika nie daje wystarczającej informacji o ukształtowaniu powierzchni lustra wody. Szerokość maksymalną wyznacza się jako największą odległość w najszerszym miejscu jeziora, mierzoną wzdłuż linii prostopadłej do linii długości jeziora.

- Średnia szerokość (S_{sr})

Dobrym wskaźnikiem, dającym wyobrażenie o rozległości poziomej zbiornika, jest jego szerokość średnia, obliczona jako stosunek powierzchni jeziora (P) [m² lub km²] do jego długości (D) [m lub km]: $S_{sr} = \frac{P}{D}$.

Daje on pogląd na kształt powierzchni jeziora – im jego wartość jest większa, tym jezioro ma bardziej wydłużony kształt. Większość jezior w Polsce charakteryzuje się znacznym wydłużeniem, wartości oscylują od 1 do 25,6 (Choiński 1995). Według W. Deji (2001), wskaźnik ten decyduje o możliwych formach rekreacji: jeziora wąskie nadają się do kajakarstwa, szerokie do żeglarstwa, a owalne – do różnorodnego wykorzystania rekreacyjnego. Wskaźnik wydłużenia oblicza się jako stosunek długości akwenu (D) [m lub km] do jego szerokości maksymalnej (S) [m lub km]: $\lambda = \frac{D}{S}$.

- Długość linii brzegowej (L)

Wskaźnik ten, jak również rozwinięcie linii brzegowej, jest parametrem przydatnym do określenia chłonności turystycznej strefy brzegowej. W wypadku linii brzegowej jej długość zależy od stopnia rozwinięcia brzegu oraz kształtu zbiornika. Im parametr ten ma wyższą wartość, tym dłuższy odcinek linii brzegowej przypada na jednego turystę.

- Rozwinięcie linii brzegowej (K)

Określa przestrzeń kontaktu wody z lądem. Im większa powierzchnia kontaktu, tym potencjalnie większa przestrzeń penetracji dla wędkarzy (Skrzypczak 2005) i turystów. Rozwinięcie linii brzegowej jeziora można obliczyć dwoma sposobami:

- jako stosunek długości linii brzegowej do obwodu koła, którego powierzchnia równa jest powierzchni jeziora:

$$K_1 = \frac{L}{2\sqrt{\pi P}},$$

jeżeli $K_1 = 1$ – zbiornik ma kształt koła, natomiast im bardziej przekracza wartość 1, tym kształt zbiornika mniej przypomina koło; rozpiętość K_1 dla jezior Polski waha się od 1 do 5,85 (Choiński 1995);

- jako iloraz długości linii brzegowej (L) i powierzchni jeziora (P):

$$K_2 = \frac{L}{P}.$$

Średnia wartość K_2 dla jezior w Polsce wynosi około $100 \text{ m} \times \text{ha}^{-1}$.

Parametry charakteryzujące misę jeziora

Poza parametrami charakteryzującymi powierzchnię jeziora, istnieje wiele wskaźników pozwalających na określenie cech niecki, którą wypełnia woda, w nawiązaniu do wymagań, jakie stawia wykorzystanie turystyczne i rekreacyjne zbiorników wodnych.

- Głębokość maksymalna ($H_{maks.}$)

Jednym z ważniejszych parametrów, z punktu widzenia turysty wybierającego się nad jezioro w celu uprawiania sportów wodnych, jest głębokość maksymalna zbiornika, choć parametr ten daje niewiele informacji o ukształtowaniu dna i warunkach głębokościowych występujących w całym akwenu.

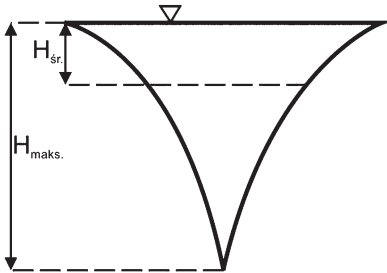
- Głębokość średnia ($H_{sr.}$)

Jest to parametr ilustrujący przeciętne głębokości w jeziorze, obliczony jako stosunek objętości (V) do powierzchni akwenu (P), według wzoru:

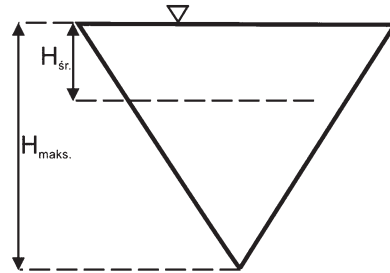
$$H_{sr.} = \frac{V}{P}$$

- Wskaźnik głębokościowy (W_g)

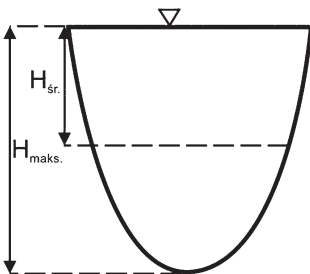
Informuje o kształcie misy jeziornej, a dokładniej – ukazuje podobieństwo misy jeziornej do brył geometrycznych. Jeżeli $W_g < 1/3$ – misa ma kształt wklęsły, jeżeli $W_g = 1/3$ – misa jest stożkiem, przy $W_g = 1/2$ – przybiera kształt paraboloidalny.



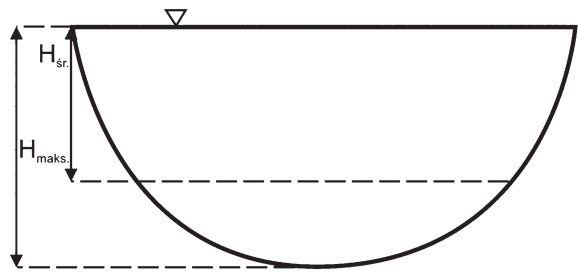
$W_g < 1/3$ misa wklęsła



$W_g = 1/3$ misa stożkowa



$W_g = 1/2$ misa paraboloidalna



$W_g = 2/3$ misa półkolistą

Ryc. 1. Zależność wskaźnika głębokościowego (W_g) od kształtu misy jeziornej

Źródło: Choiński 1995

ny, a przy wartości $W_g = 2/3$ – jest zbliżona do półkuli. Wskaźnik ten waha się w przedziale od 0,09 do 0,95 (Choiński 1995).

- Wskaźnik odsłonięcia (otwartości) W_o

Pozwala na wnioskowanie o wpływie takich czynników zewnętrznych na jezioro, jak temperatura powietrza, nasłonecznienie, wiatr i tym podobnych, które warunkują temperaturę i cyrkulację wód w zbiorniku. Im jezioro ma większą powierzchnię i mniejszą głębokość, tym wartość wskaźnika jest większa. Na Niżu mieści się on w przedziale od 0,34 do 4462 $\text{ha} \times \text{m}^{-1}$, a średnio w Polsce wynosi około 30 $\text{ha} \times \text{m}^{-1}$ (Choiński 1995).

- Objętość wód jeziora (V)

Wskaźnik ten nie ma kluczowego znaczenia przy ocenie przydatności jeziora dla potrzeb turystyki i rekreacji. Jednakże im więcej wody zgromadzonej w misie jeziornej, tym większa odporność tego akwenu na zanieczyszczenia wprowadzane do środowiska wodnego przez turystów i zarazem zdolność do jego samooczyszczania. Jak wiadomo, każdy kąpiący się wprowadza do wody substancje biogeniczne (azot i fosfor) powodujące eutrofizację wody, a w konsekwencji – pogorszenie jej jakości. Dana liczba turystów będzie zatem wpływać mniej korzystnie na zbiornik o małej pojemności wodnej niż na akwen o dużej objętości wód.

Szereg wskaźników służących ocenie przydatności turystyczno-rekreacyjnej nizinnych zbiorników wodnych podaje A. Zwoliński (1992) w pracy będącej „syntezą wyników badań nad różnymi typami sztucznych zbiorników wodnych występujących lub projektowanych na Niżu Polskim (...)”, jednakże wskaźniki te w większości znakomicie opisują również naturalne akwenty, jakimi są jeziora. Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę siedmiu z nich.

- Wskaźnik czystości wody (1)

Jakość wody powierzchniowej, nad którą turysta ma zamiar wypoczywać czynnie lub biernie, ma kluczowe znaczenie przy podejmowaniu decyzji o miejscu spędzenia czasu wolnego, i to zarówno w odniesieniu do jezior, jak i cieków wodnych. Klasę czystości wód podaje się na podstawie wyników monitoringu stanu czystości rzek i jezior. Ocena dokonywana jest na podstawie wskaźników fizykochemicznych i biologicznych próbek wody pobranych w terenie. Do roku 2004 obowiązywała czterostopniowa skala jakości wody: wody I, II, III klasy oraz NON – nieodpowiadające normom, a woda w kąpieliskach musiała odpowiadać wymaganiom stawianym co najmniej II klasie. W 2004 roku weszło w życie *Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód*, które wprowadziło pięć klas jakości wód powierzchniowych i choć straciło ono moc prawną 1 stycznia 2005 roku, to do tej pory (styczeń 2008) nie ukazało się kolejne.

- Wskaźnik potencjalnego wykorzystania turystyczno-rekreacyjnego powierzchni wodnej W_p (2)

Obliczany jest jako iloraz powierzchni jeziora możliwej do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego przez całkowitą powierzchnię zbiornika:

$$W_p = \frac{P_n}{P_c}$$

gdzie: W_p – wskaźnik potencjalnego wykorzystania powierzchni wodnej zbiornika do celów turystyczno-rekreacyjnych; P_n – powierzchnia zbiornika [ha lub km^2] możliwa do użytkowania turystyczno-rekreacyjnego; P_c – całkowita powierzchnia zbiornika [ha lub km^2] przy średnim roboczym stanie wody w zbiorniku. W_p określa powierzchnię zbiornika wodnego, jaka może być wykorzystywana do celów turystyki i rekreacji, i przyjmuje wartości od 0 do 1. Jeśli cały akwen spełnia warunki stawiane dla uprawiania sportu i rekreacji, wówczas $W_p = 1$.

- Wskaźnik stabilności zwierciadła wody (3)

Pod względem amplitudy wahań zwierciadła wody w zbiorniku wodnym w okresie letnim można wyróżnić kilka klas przydatności turystyczno-rekreacyjnej: od akwenów o stabilnym poziomie wód, w których amplituda wahań poziomu wody nie przekracza 0,6 m, przez zbiorniki o zmiennym poziomie wód (0,6–1 m), do akwenów o bardzo zmiennym poziomie wód (>1 m) (Zwoliński 1992). Jeziora znajdujące się w pierwszej klasie nadają się do wszelkiej aktywności turystyczno-rekreacyjnej, natomiast zbiorniki będące w klasie trzeciej wymagają zwykle podjęcia odpowiednich zabiegów adaptacyjnych.

- Wskaźnik przydatności brzegów do użytkowania rekreacyjnego (4)

Rodzaj brzegu i jego ukształtowanie w znaczny sposób warunkują przydatność zbiornika wodnego dla uprawiania turystyki czy wypoczynku. Pod tym względem A. Zwoliński (1992) wyróżnia trzy klasy brzegów przydatnych dla wypoczynku:

- bardzo wysoki udział brzegów przydatnych do użytkowania rekreacyjnego, przy wskaźniku przekraczającym 10% ogólnej długości linii brzegowej zbiornika;
- korzystny udział brzegów przydatnych do użytkowania rekreacyjnego, przy wskaźniku w granicach 5–10% ogólnej długości linii brzegowej zbiornika;
- dostateczny udział brzegów przydatnych do użytkowania rekreacyjnego, przy wskaźniku w granicach 3–5% ogólnej długości linii brzegowej zbiornika.

Wydaje się, że stopniując w ten sposób klasy przydatności brzegów do użytkowania rekreacyjnego, należałoby wyróżnić jeszcze jedną klasę, o wskaźniku przydatności brzegów <3%, jako klasę o niedostatecznym udziale brzegów przydatnych do użytkowania rekreacyjnego.

- Wskaźnik zalesienia obrzeży zbiorników (5)

Optymalne zalesienie zbiornika wodnego, według A. Zwolińskiego (1992), jest wtedy, gdy pas szerokości około 1 km od zwierciadła wody ma współczynnik pokrycia terenu szatą leśną blisko 50%. Należy jednak zwrócić uwagę, że jakkolwiek wysoka lesistość poprawia warunki krajobrazowe, to przy całkowitym pokryciu otoczenia zbiornika wodnego lasami brakuje miejsca na lokalizację obiektów obsługi ruchu turystycznego.

- Wskaźnik naturalnej chłonności turystyczno-rekreacyjnej stref brzegowych (6)

A. Zwoliński (1992) proponuje przyjęć do obliczeń naturalnej chłonności turystyczno-rekreacyjnej stref brzegowych następujące wartości powierzchni plaży przypadające na jedną wypoczywającą osobę:

- 20 m^2 w wypadku plaży trawiastej,
- 5 m^2 dla plaży piaszczystej.

Powyższe wartości, według A. Zwolińskiego, nie powodują strat w środowisku przyrodniczym, przy czym do obliczeń należy wziąć pod uwagę pas plaży oddalony maksymalnie 50 m od linii wody, jako że dalej plażowicze wypoczywają niechętnie.

Jeziora, przy których w niedalekim sąsiedztwie znajdują się większe miejscowości, pełnią ważną funkcję wypoczynkową dla okolicznych mieszkańców, a ponadto mają wodę dobrej jakości i dogodne warunki morfometryczne do uprawiania sportów wodnych, skupiają często w okresie letnim turystów z miast położonych w znacznej odległości od akwenu. Przy jeziorach takich występują zwykle dwa rodzaje plaż: urządzone, czasem strzeżone, zarządzane na ogół przez ośrodki sportu i rekreacji lub ośrodki wypoczynkowe położone nad wodą, oraz plaże „dzikie”, niestrzeżone, będące miejscem wypoczynku ludzi szukających ciszy i odosobnienia.

- Wskaźnik chłonności kąpielisk i stref żeglowania (7)

Oblicza się go, dzieląc całkowitą powierzchnię kąpieliska przez powierzchnię kąpieliska przypadającą na 1 osobę, którą ustala się w następujący sposób:

- 5 m² powierzchni wody na osobę dla wód przeznaczonych do pływania;
- 3 m² powierzchni wody na osobę dla wód przeznaczonych do zabaw i kąpeli;
- 2 m² powierzchni wody na osobę dla wód przeznaczonych do brodzenia;

przy czym maksymalny zasięg bezpiecznego kąpieliska wyznacza izobata 1,5 m, a chłonność kąpieliska powinna stanowić jedną trzecią chłonności plaży (Zwoliński 1992).

Wskaźnik chłonności stref żeglowania oblicza się natomiast jako iloraz powierzchni zbiornika użytkowanej turystycznie przez normatywny wskaźnik dla łodzi żaglowej, określanej na 4 ha na jedną łódź (Zwoliński 1992). Dla mniejszych jednostek pływających (kajaków, rowerów wodnych itp.) przyjmuje on znacznie mniejszą wartość – od 0,1 do 0,8 ha.

- Wskaźnik zabudowy w strefie brzegowej

A. Skrzypczak (2005) zwraca uwagę na istotne zagadnienie związane z zabudową strefy brzegowej, choć odnosi się do tego problemu w aspekcie wędkarskim, mając na uwadze kładki i pomosty wędkarskie. Wskaźnik ten wydzielony został na podstawie powierzchni zabudowy jako:

- liczba kładek o powierzchni 1–10 m² przypadających na 100 m linii brzegowej;
- liczba pomostów rekreacyjnych o powierzchni 10–25 m² przypadających na 100 m linii brzegowej.

Postępując w myśl tej zasady, można wyznaczyć dalsze przedziały, w których znajdują się większe obiekty pełniące różne funkcje, łącznie z mieszkalną. Takie budowle są, niestety, często lokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie wody, a opłotowane tereny prywatne powodują, niezgodne z przepisami ustawy *Prawo wodne*, ograniczenia w dostępie do jeziora czy rzeki, wyrządzając przy tym szkody w krajobrazie i środowisku przyrodniczym. Dotyczy to również ośrodków wypoczynkowych, które budowane są często w dużym zagęszczeniu, zajmując rozległą część pasa brzegu. Według J. Tyblewskiego (1983), lokalizowanie tak wielkich obozowisk nad jeziorami wymagającymi szczególnej ochrony jest szkodliwe dla trwałości układów ekologicznych.

Oceniając przydatność danego obszaru czy jego poszczególnych elementów dla turystyki, nie można zapomnieć o ograniczeniach prawnych wynikających z potrzeby

ochrony środowiska przyrodniczego. Odnosi się to w szczególności do wód powierzchniowych będących ekosystemami wrażliwymi na wpływ czynników antropogenicznych, z których najważniejszymi są zanieczyszczenie wody i nadmierny hałas. Szereg ogólnych regulacji prawnych dotyczących gospodarowania wodami powierzchniowymi ustala ustawa *Prawo wodne*, a w odniesieniu do ochrony środowiska przyrodniczego – *Ustawa o ochronie przyrody*. Należy jednak pamiętać, że wiele wód powierzchniowych ujętych jest jako formy prawnej ochrony przyrody, dla których istnieją szczegółowe regulacje prawne.

Charakterystyka hydrologiczna gminy Zbąszyń

Gmina Zbąszyń jest wyjątkowo uboga w ciek. Poza rzeką Obrą praktycznie nie ma żadnego większego cieku. Sytuacja taka może być następstwem dużego udziału powierzchni sandrowych, które stanowią o bardzo dobrych warunkach infiltracyjnych. To wespół z małymi opadami nie sprzyja wykształceniu się systemu odpływu powierzchniowego. Jedynie na niewielkim północno-wschodnim odcinku granicy gminy płynie ciek o nazwie Czarna Woda.

Opady. W bilansie wodnym zasadnicze znaczenie mają opady na obszar zlewni Jeziora Zbąszyńskiego oraz bezpośrednie na powierzchnię jeziora. W wypadku Jeziora Zbąszyńskiego wyjątkowo niskie średnie roczne sumy opadowe, w zależności od analizowanego obszaru, są mniejsze o około 10–15% od średniej sumy opadowej z wielolecia określonej dla Polski. Analiza danych źródłowych potwierdza, iż opady w analizowanej strefie są wyjątkowo niskie. Na przykład, średnie roczne opady określone dla posterunku opadowego Zbąszyń w latach 1891–1930 wynosiły 496 mm (*Atlas...* 1953), według *Atlasu hydrologicznego Polski 1987* w latach 1951–1970 były rzędu 550 mm, zaś według *Atlasu klimatu Polski* (2005), który ujmuje lata 1971–2000, wynosiły około 550 mm. R. Graf (2003), analizując okres 1961–2000, średni opad określiła na 521 mm. W tabeli 1 zestawiono sumy opadów miesięcznych i rocznych dla roku przeciętnego (*N*), wilgotnego (*W*) i suchego (*S*) w odniesieniu do analizowanego okresu.

W roku przeciętnym najniższe sumy opadów przypadają na luty (29 mm), najwyższe natomiast na lipiec (71 mm). Mimo niewielkich sum średnich opadów rocznych ma miejsce ich duża nieregularność. W roku wilgotnym (1967) wystąpiło maksymalne odchylenie sumy opadu rocznego od opadu przeciętnego wynoszące

Tabela 1. Zestawienie opadów normalnych (*N*), roku wilgotnego (*W*) i suchego (*S*) (wg Graf 2003)

Posterunek opadowy <i>H</i> m n.p.m. (lata)	Miesięczne sumy opadów w mm												rok
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Zbąszyń <i>N</i>	38	40	31	29	32	36	55	57	71	57	41	35	521
55 (1967) <i>W</i>	32	80	53	61	34	24	99	101	88	71	91	49	783
(1961–2000) (1982) <i>S</i>	48	53	38	11	26	20	55	43	21	15	7	23	360

150%, zaś w roku suchym (1982) opady stanowiły tylko 69% opadu roku przeciętnego. Średni udział opadów stałych w ogólnej sumie rocznej jest rzędu 11%.

Charakterystyka hydrologiczna Obry. Obra płynąca z południa ku północy przepływa południkowo przez zachodnią część gminy Zbąszyń i stanowi główną oś drenażową analizowanego obszaru. Rzeka ta cechuje się śnieżno-deszczowym reżimem zasilania, z wyraźnie zaznaczającą się jedną kulminacją i jednym minimum w ciągu roku. Zdecydowaną przewagę ma zasilanie śnieżne, osiągające maksimum wczesnowiosenne. I. Dynowska (1971) zaliczyła ten obszar do reżimu grupy II – 1, to jest umiarkowanego z wezbraniem wiosennym oraz gruntowo-deszczowym zasilaniem. Według tej autorki, zasilanie rzek z topnienia śniegu w tym rejonie dla zimy wynosi 15–20%, zaś dla wiosny 20–30% odpływu całkowitego.

Wezbrania związane są głównie z roztopami, które rozpoczynają się stosunkowo wcześnie, niekiedy już pod koniec stycznia, choć ich początek przypada najczęściej jednak na luty, a trwają do końca kwietnia. Dość często wezbrania roztopowe mają charakter dwu-, a niekiedy nawet trójdzielny. Wiąże się to ze zmniejszaniem spływu powierzchniowego przez dłuższe okresy występowania ujemnych temperatur powietrza lub na skutek pojawiania się większych opadów pod koniec wezbrań.

Szczegółową analizę hydrologiczną można wykonać na podstawie danych IMiGW. W odniesieniu do stanów i przepływów Obry jest to profil Zbąszyń, zaś analizowane dane obejmują wielolecie 1961–2000. W tabeli 2 zestawiono dane dotyczące stanów wody i przepływów, natomiast na rycinie 2 – ich zróżnicowanie w przebiegu rocznym. Jak wynika z wykresów, rytm wahań stanów i przepływów Obry w przebiegu rocznym jest wyrównany. Przejście od stanów i przepływów wysokich do niskich jest wyraźnie łagodne. Stany niżówkowe utrzymują się od maja do końca października. Sytuacja taka jest następstwem: zdolności retencyjnej jezior, przez które przepływa Obra, dużego udziału powierzchni sandrowych w dorzeczu Obry oraz znacznej zdolności retencyjnej jej doliny.

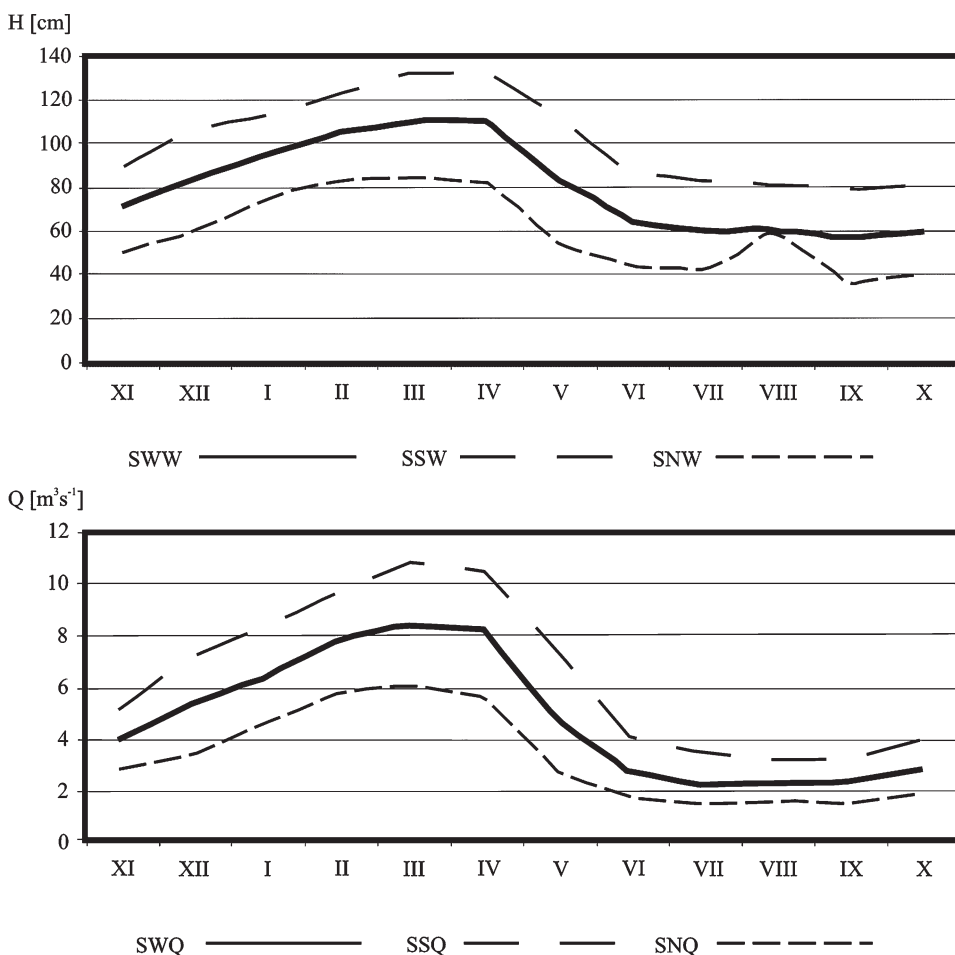
Różnica między średnim miesięcznym stanem maksymalnym (marzec i kwiecień 110 cm) a średnim miesięcznym stanem minimalnym (wrzesień 57 cm) wynosi 53 cm. Amplituda skrajna zaobserwowana w analizowanym wieloleciu

Tabela 2. Charakterystyczne miesięczne i roczne stany wody (cm) oraz przepływy ($m^3 \times s^{-1}$)

Rzeka Profil (lata)	Km biegu		XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Rok
	Pow. zlewni w km ²	P.z. nad Kr. (m)													
Obra Zbąszyń (1961– –2000)	91,6 1290,7 50,3	WWW	166	183	222	223	223	211	202	145	175	188	147	156	223
		SSW	71	84	95	105	110	110	83	65	60	61	57	60	80
		NNW	16	5	28	28	30	27	24	22	8	0	0	10	0
		WWQ	15,2	17,8	24,8	25,0	25,6	22,1	20,1	9,06	12,0	13,9	10,4	13,9	25,6
		SSQ	3,96	5,43	6,44	7,84	8,48	8,23	4,78	2,75	2,26	2,36	2,40	2,87	4,80
		NNQ	0,51	0,53	0,89	0,71	1,63	1,53	0,77	0,45	0,15	0,14	0,18	0,30	0,14

osiągnęła 223 cm (NNW 0 cm – 24–27 VIII 1963, 14 IX 1968, WWW 223 cm – 5, 6 III 1967, 2 II 1968 – *Roczniki...*).

Dobrym wskaźnikiem określającym zasobność wodną dorzecza jest odpływ jednostkowy. Dla Obry w Zbąszyniu, dla analizowanego wielolecia przy przepływie średnim, to jest $4,8 \text{ m}^3 \times \text{s}^{-1}$, osiąga on wartość zaledwie $3,72 \text{ dm}^3 \times \text{s}^{-1} \times \text{km}^{-2}$. Jest to niespełna 70% wartości średniego z wielolecia odpływu jednostkowego określonego dla Polski, to jest $5,5 \text{ dm}^3 \times \text{s}^{-1} \times \text{km}^{-2}$. Niska wartość analizowanego wskaźnika świadczy zatem o małej zasobności wodnej dorzecza Obry. W wypadku ekstremalnych wartości odpływów jednostkowych przyjmują one następujące wartości: dla $Q_{\min} = 0,14 \text{ m}^3 \times \text{s}^{-1} - q_{\min} = 0,11 \text{ dm}^3 \times \text{s}^{-1} \times \text{km}^{-2}$ oraz dla $Q_{\max.} = 25,6 \text{ m}^3 \times \text{s}^{-1} - q_{\max.} = 19,8 \text{ dm}^3 \times \text{s}^{-1} \times \text{km}^{-2}$. Pojawienie się sytuacji, kiedy przepływ Obry zbliża się w okresie letnio-jesiennym do zera, jest zjawiskiem dość częstym i wyjątkowo niekorzystnym, z uwagi na hydrobionty, to jest organizmy wodne, zahamowanie



Ryc. 2. Charakterystyczne miesięczne stany wody (cm) oraz przepływy ($\text{m}^3 \times \text{s}^{-1}$)
Źródło: Kaniecki 2003

wymiany wód w Jeziorze Zbąszyńskim czy niemożność przepraw kajakowych. W odróżnieniu od względnej stabilności stanów i przepływów w danym roku hydrologicznym, zmienność stanów i przepływów w poszczególnych latach jest bardzo duża. Potwierdza to między innymi wskaźnik nieregularności przepływów skrajnych, wyrażany stosunkiem $Q_{\text{maks.}}$ do $Q_{\text{min.}}$. W powyższym przypadku osiąga on wielkość 183. Jest to wielkość znaczna, jeśli chodzi o polskie rzeki niżowe (Choiński 1988). Dużą wartość osiąga także wskaźnik określający nieregularność średnich przepływów rocznych, oznaczający stosunek maksymalnego średniego rocznego przepływu do minimalnego średniego rocznego przepływu. W powyższym przypadku wartość jego wynosi blisko 4. Dorzecze Obry pod względem zasobności wodnej leży na obszarze przejściowym, między zlewniami bardziej zasobnymi położonymi na zachód od niego, gdzie q osiąga wielkości $4\text{--}6 \text{ dm}^3 \times \text{s}^{-1} \times \text{km}^{-2}$, i zlewniami jeszcze bardziej ubogimi w wodę, to jest leżącymi na wschód od niego, gdzie q jest rzędu około $2,5 \text{ dm}^3 \times \text{s}^{-1} \times \text{km}^{-2}$. W wypadku Obry odpływ półrocza zimowego stanowi około 70% odpływu całkowitego, zaś udział zasilania podziemnego w całkowitym odpływie wynosi 45–60%.

Średni czas trwania zjawisk lodowych na Obrze wynosi 16–30 dni. Jest to okres stosunkowo krótki, gdyż na Odrze i Warcie sięga 30–60 dni. Zjawiska lodowe pojawiają się średnio między 11 a 20 XII, zaś ich zanik – od 1 do 10 III, natomiast stała pokrywa na rzece – około 15 XII i zalega średnio poniżej 15 dni.

Bazując na obserwacjach IMiGW sprzed kilkudziesięciu lat, można określić termikę wód Obry (tab. 3). Z uwagi na krótki okres występowania zjawisk lodowych, wody Obry są względnie ciepłe. Wpływa na to między innymi duży udział zasilania jej doliny przez wody podziemne. Najniższa średnia temperatura miesięczna notowana jest w styczniu, natomiast najwyższa – w lipcu. Średnia temperatura roczna wód wynosi około 9°C , przy czym maksymalne notowane temperatury występują w czerwcu i lipcu, oscylując w zakresie około 25°C . Ciepłota wód Obry rośnie znacznie w kierunku północnym. Gradient wzrostu wynosi powyżej $0,01^\circ\text{C}$ na 1 km biegu rzeki (Atlas... 1987).

Tabela 3. Temperatury wód Obry (profil Zbąszyń) – średnie za lata 1956–1960 według *Rocznika hydrologicznego* (1964)

	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
SNT	2,2	0,7	0,4	1,1	2,0	5,5	9,2	15,2	15,7	16,0	10,8	7,3
ST	5,4	2,4	1,3	2,0	3,7	7,9	14,0	18,1	19,6	18,4	15,2	10,6
SWT	8,1	4,3	2,9	3,0	6,0	11,2	17,9	21,7	23,0	21,0	18,3	13,5
ST	Zima $3,8^\circ\text{C}$				Rok $8,9^\circ\text{C}$				Lato $16,0^\circ\text{C}$			
Ekstr. okres.	WT $15,4^\circ\text{C}$ 30 IV 1957		NT $0,2^\circ\text{C}$ 15 I 1960			WT $24,7^\circ\text{C}$ 5 VII 1957 13 VII 1959			NT $4,0^\circ\text{C}$ 31 X 1956			
Ekstr. obserw.	NWT $15,4^\circ\text{C}$ 30 IV 1957 26, 27 IV 1962		NNT $0,1^\circ\text{C}$ XII 1961 I, XII 1963			NWT $25,9^\circ\text{C}$ 22 VI 1954			NNT $4,0^\circ\text{C}$ 31 X 1956			

Jeziro Zbąszyńskie. Położone w Bruździe Zbąszyńskiej (Kondracki 1981), jest największym zbiornikiem wodnym gminy Zbąszyń i zajmuje blisko 4% jej powierzchni. Pod wieloma względami wyróżnia się wśród jezior Wielkopolski, a nawet Polski. Bez wątplenia, stanowi o tym jego powierzchnia. W skali kraju pod tym względem (697,5 ha) analizowane jezioro znajduje się na 49. pozycji, natomiast w Wielkopolsce zajmuje 4. miejsce po jeziorach: Gopło, Powidzkim i Sławskim. Z uwagi na tak dużą powierzchnię, wyróżniają je także inne parametry związane z morfometrią. Na przykład, w Wielkopolsce Jezioro Zbąszyńskie jest 5. pod względem szerokości maksymalnej – 2205 m i 5. pod względem najsłabszego rozwinięcia linii brzegowej $25 \text{ m} \times \text{ha}^{-1}$, 8. pod względem szerokości średniej – 1045 m, 14. pod względem zasobów wodnych, 10. pod względem długości maksymalnej – 7105 m oraz wskaźnika odsłonięcia – 112. Ten ostatni, określane jako iloraz powierzchni do głębokości średniej, pozwala wnioskować o wpływie czynników zewnętrznych na jezioro, na przykład wiatru, a od tego zależą uwarunkowania termiczne i cyrkulacyjne wód. Warto podkreślić, że zaledwie dla 4% jezior polskich wskaźnik ten jest większy od 100 (Choiński 1995).

Parametry morfometryczne misy jeziora, określone przez Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie, według pomiarów z lutego i marca 1958 roku, były następujące: dł. geogr. $15^{\circ}54'4''$, szer. geogr. $52^{\circ}13'9''$, pow. 742,5 ha, głęb. maks. 9,6 m, głęb. śred. 3,5 m, wsk. głęb. (głęb. śred./głęb. maks.) 0,37, objętość wód 26,18 mln m^3 , dług. maks. 7105 m, szer. maks. 2205 m, wydłużenie 3,2, szer. śred. 1045 m, dług. linii brzeg. 18 540 m, rozwój linii brzeg. $25 \text{ m} \times \text{ha}^{-1}$, pow. roślinności wodnej wynurzonej 47,9 ha, tj. 6,45% pow. zw. wody, zarośnięcie linii brzegowej 75,8%. Powierzchnie i objętości batymetryczne objęte izobatami przedstawiają się odpowiednio: do 1 m – 93,1 ha (12,5%), 6954,8 tys. m^3 (26,6%); do 2,5 m – 330,0 ha (44,5%), 14 900,0 tys. m^3 (56,9%); do 5 m – 548,7 ha (73,9%), 22 710,2 tys. m^3 (86,7%); do 7,5 m – 695,3 ha (93,6%), 25 848,2 tys. m^3 (98,7%).

Z uwagi na dużą powierzchnię jeziora znaczne są średnie długości rozbiegu fal z poszczególnych kierunków. Maksymalne średnie długości notowane są z NNE – 2,34 km i N – 2,02 km, minimalne natomiast z W – 0,57 km oraz z WNW – 0,60 km. Znaczna jest także wartość średnia z 16 kierunków, to jest 1,05 km. Świadczy to o łatwości wzbudzenia wysokiego falowania w krótkim czasie. Misa jeziora ma bardzo łagodne dno, a jego średnie nachylenie wynosi zaledwie $0^{\circ}41'$ (Skowron 1997).

Niezwykle ważne znaczenie dla każdego jeziora ma tempo wymiany wód. W powyższym przypadku wody jeziora wymieniają się co 2,65 roku, czyli w ciągu roku następuje wymiana 0,377 całkowitej kubatury wód. Na tle innych jezior tempo to jest znaczne, bowiem średni czas wymiany wód dla jezior polskich, większych od 400 ha, wynosi 9,6 lat (Łukasiewicz 1995). Analizowany wskaźnik jest bardzo ważny, gdyż intensywność wymiany wód decyduje w dużej mierze o stanie ich jakości. Z ekologicznego punktu widzenia, im wymiana następuje szybciej, tym jest to korzystniejsze, gdyż wszelkie zanieczyszczenia szybko wydostają się poza jezioro. W przeciwnym wypadku niekorzystne zmiany mają tendencję do utrwalania się. Ponadto intensywność wymiany warunkuje w dużej mierze wielkość depozycji materii autochtonicznej i allochtonicznej.

Przebieg stanów wody Jeziora Zbąszyńskiego jest zbliżony do stanów Obry. Ma miejsce jednak ich bardziej wyraźne spłaszczenie w stosunku do Obry, co wynika z dużej zdolności retencyjnej misy jeziora oraz faktu funkcjonowania jazu koźłowego przy wypływie Obry z jeziora. Najwyższy średni stan miesięczny z wielolecia występuje w marcu, najniższy zaś przypada na wrzesień. Zanotowane ekstrema są następujące: WWW 363 cm – 23, 30 III 1981, NNW 256 cm – 21–28 IX 1976, 22, 24 IX 1982. Jak więc widać, amplituda skrajna stanów wody wynosi 107 cm i jest ponad dwa razy mniejsza niż na Obrze (*Rocznik* 1983). Średnia roczna amplituda określona dla lat 1974–1994 wynosi 65 cm (Skowron 1997), zaś dla okresu 1971–1980 – 72 cm (Borowiak 2000).

Jezioro Zbąszyńskie jest wyjątkowo podatne na procesy prowadzące do jego całkowitego zaniku. Widać to wyraźnie po drastycznie zmniejszającej się jego powierzchni. H. Schütze (1920) określił ją na początku XX wieku na 760 ha, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie (1958) – na 742,5 ha, A. Choiński (1992) dla roku 1975 – na 697,5 ha, A. Graf (2003) dla roku 1998 – już tylko na 672,2 ha, zaś G. Borkowski w 2003 r. – na 684 ha. Trend zatem jest wyraźny – permanentne zmniejszanie powierzchni. Dodać należy, iż rzędne zalegania poziomu wody według wyżej wymienionych prac odpowiednio wynosiły: 52,8; 52,8; 51,6; 52,0 i 51,7 m n.p.m. Jak z powyższych danych wynika, zaistniałe zmiany są z jednej strony efektem procesów sedentacji, z drugiej zaś – obniżania poziomu jeziora. To z kolei stanowi wypadkową całokształtu procesów naturalnych i antropogenicznych w zlewni. W powyższym przypadku zanik jeziora to nie tylko obserwowane zmniejszanie jego powierzchni. Drugą składową jest „niewidoczne” wypływanie. Z uwagi na brak materiałów porównawczych jest ono, niestety, znacznie trudniejsze do określenia, niż ma to miejsce w wypadku powierzchni.

Średnia roczna (1971–1995) temperatura wody powierzchniowej (0,4 m) dla Jeziora Zbąszyńskiego wynosi zaledwie 8,4°C i jest to jedna z najniższych wartości w skali kraju, natomiast średnia roczna amplituda wody powierzchniowej jest bardzo niska i osiąga jedynie 17,6°C. Spośród największych jezior polskich ustępuje jedynie jezioru Miedwie (16,7°C). Ze względu na niewielkie głębokości Jezioro Zbąszyńskie należy zaliczyć do jezior polimiktycznych, jedynie w strefie największych głębokości może utrzymywać się nie w pełni wykształcona stratyfikacja termiczna. Według danych za wielolecie 1971–1995, temperaturę najniższą, to jest 0°C, zanotowano 28 XII 1973 roku, zaś maksymalną 24°C – 8–9 VII 1991 roku. Średnio w ciągu roku przez 74 dni temperatura wody ma poniżej 2°C, przez 144 dni powyżej 10°C, przez 93 dni powyżej 15°C i jedynie przez 11 dni powyżej 20°C. Początek zjawisk lodowych przypada średnio 17 XII, pokrywy lodowej 19 XII, koniec pokrywy lodowej 28 II, a koniec zjawisk lodowych 1 III. Średnia długość trwania zjawisk lodowych wynosi 62 dni, natomiast pokrywy lodowej 58 dni. Maksymalna grubość lodu osiąga jedynie 20 cm, choć podczas mroźnej zimy w styczniu 2006 roku zmierzona grubość lodu wyniosła 42 cm. Analiza zmian temperatur miesięcznych w wieloleciu 1971–1995 wykazuje, że od XI do IV obserwuje się trend dodatni, natomiast od V do X występuje trend ujemny. Wypadkowy trend za analizowane wielolecie osiąga średni przyrost 0,009°C na rok.

D. Borowiak (2000) określił strukturę bilansu wodnego Jeziora Zbąszyńskiego dla okresu 1976–1980. Po stronie przychodów znalazły się następujące wielkości: opad na powierzchnię jeziora 535 mm, dopływ powierzchniowy ze zlewni 24 323 mm, dopływ gruntowy netto 903 mm, zaś po stronie rozchodów: parowanie z powierzchni jeziora 658 mm oraz odpływ powierzchniowy z jeziora 25 079 mm.

Ocena przydatności Jeziora Zbąszyńskiego dla potrzeb turystyki i rekreacji

Przez obszar gminy Zbąszyń przepływa zarówno malownicza rzeka Obra, będąca szlakiem kajakowym, jak i występuje na tym terenie jedno z największych jezior Pojezierza Wielkopolsko-Kujawskiego – Jezioro Zbąszyńskie (Błędno), które ze względu na swoje rozmiary i położenie jest chętnie wykorzystywane przez turystów do uprawiania sportów wodnych i wypoczynku. Gmina ta stanowi więc dobry przykład do rozważań nad oceną przydatności wód powierzchniowych dla potrzeb turystyki i rekreacji. Do obliczenia podanych poniżej parametrów zastosowano metodykę przedstawioną w pierwszej części rozdziału.

Parametry charakteryzujące powierzchnię Jeziora Zbąszyńskiego

- Powierzchnia (*P*). Jezioro Zbąszyńskie, jak wcześniej wspomniano, jest czwartym co do wielkości naturalnym zbiornikiem wodnym na Pojezierzu Wielkopolsko-Kujawskim. Jego powierzchnia, obliczona za pomocą geodezyjnego programu C-geo na podstawie pomiarów batymetrycznych wykonanych w 2003 roku, jako powierzchnia wewnątrz izobaty o wartości 0 m, wynosi 684 ha. Dzięki tak dużej powierzchni i znacznemu odsłonięciu jezioro to wykorzystywane jest intensywnie w okresie letnim do uprawiania żeglarstwa. Nad jego północnym brzegiem zlokalizowana jest siedziba Zbąszyńskiego Klubu Żeglarskiego, na północnym wschodzie przystań rybacka, a przy plaży głównej w Zbąszyniu wypożyczalnia sprzętu wodnego, z ofertą adresowaną do turystów w każdym wieku. Przez jezioro przebiega część szlaku wodnego, nazwanego imieniem Karola Wojtyły, ciągnącego się od Kopanicy do ujścia Obry do Warty w pobliżu miejscowości Skwierzyna.
- Długość (*D*) Jeziora Zbąszyńskiego została zmierzona na planie batymetrycznym jako odległość łącząca najbardziej oddalone punkty zbiornika wzdłuż jego osi i wynosi 6410 m. Ze względu na soczewkowaty jego kształt została zmierzona wzdłuż osi łamanej, niewychodzącej poza obręb jeziora. Ponieważ ma ono wydłużony kształt, wskaźnik maksymalnej długości osiąga wartość powyżej sześciu kilometrów, a należy dodać, że szlak żeglarski ciągnie się znacznie dalej, przebiegając przez pozostałe tak zwane Jeziora Zbąszyńskie, położone powyżej omawianego zbiornika.
- Szerokość maksymalna (*S*) Jeziora Zbąszyńskiego została wyznaczona jako największa odległość w najszerszym jego miejscu, mierzona wzdłuż linii prostopadłej do linii długości jeziora i wynosi 2137 m. Jest ona dość zróżnicowana, jednak nie

mniejsza niż kilkaset metrów, z wyjątkiem węższego południowego fragmentu przy Jeziorze Nowowiejskim.

- Średnia szerokość ($S_{\text{sr.}}$) Jeziora Zbąszyńskiego wynosi 1070 m, stawiając je pod tym względem w ścisłej czołówce jezior o największych szerokościach średnich na Pojezierzu Wielkopolsko-Kujawskim, co potwierdza występowanie doskonałych warunków morfometrycznych do uprawiania sportów wodnych:

$$S_{\text{sr.}} = \frac{P}{D}$$

$$S_{\text{sr.}} = \frac{6,84 \text{ km}^2}{6,410 \text{ km}} = 1,07 \text{ km} = 1070 \text{ m}$$

- Wskaźnik wydłużenia (λ). W wypadku Jeziora Zbąszyńskiego wynosi on 3, plasując ten zbiornik wśród jezior o niewielkim wydłużeniu, ale bardziej owalnym kształcie:

$$\lambda = \frac{D}{S}$$

$$\lambda = \frac{6410 \text{ m}}{2137 \text{ m}} = 3$$

- Długość linii brzegowej (L) Jeziora Zbąszyńskiego została obliczona za pomocą geodezyjnego programu C-geo, na podstawie pomiarów batymetrycznych, jako długość izobaty 0 m i wynosi 16 120 m. Stawia to Jezioro Zbąszyńskie wśród 4,1% jezior w Polsce, których długość linii brzegowej przekracza 10 km (Choiński 1995), a także sprawia, że dookoła akwenu znajduje się duża przestrzeń do lokalizacji obiektów infrastruktury turystycznej. Na południowo-zachodnim i północnym brzegu zbiornika, w pobliżu linii brzegowej, przebiega niebieski szlak turystyczny, obrazujący urozmaiconą rzeźbę terenu oraz dużą lesistość południowo-zachodniej części okolic jeziora. Szlak ten miejscami jest trudno dostępny i wymaga przeprowadzenia zabiegów konserwacyjnych. Jezioro można w całości obejść lub objechać rowerem, wykorzystując czerwony szlak turystyczny przebiegający na wschodniej stronie akwenu.

- Rozwinięcie linii brzegowej (K) Jeziora Zbąszyńskiego, określające możliwą przestrzeń penetracji turystów, obliczone jako stosunek długości linii brzegowej do obwodu koła, którego powierzchnia równa jest powierzchni jeziora, wynosi 1,74. Natomiast obliczone jako ilorzaz długości linii brzegowej i powierzchni jeziora wynosi $K_2 = \frac{16\,129 \text{ m}}{684 \text{ ha}} = 23,6 \frac{\text{m}}{\text{ha}}$.

Są to jedne z najniższych wyników dla jezior Pojezierza Wielkopolsko-Kujawskiego, wskazuje na dużą kolistość akwenu w Zbąszyniu, pomimo jego południkowo wydłużonego kształtu, oraz na mało urozmaiconą linię brzegową.

Parametry charakteryzujące misę Jeziora Zbąszyńskiego

- Głębokość maksymalna ($H_{\text{maks.}}$) Jeziora Zbąszyńskiego, zmierzona podczas pomiarów batymetrycznych, wynosi 9,3 m, jednak strefa w jeziorze, w której występują głębokości powyżej 9 m, jest niewielka i zlokalizowana wyłącznie w pobliżu wpływu Obry z jeziora.
- Głębokość średnia ($H_{\text{śr.}}$):

$$H_{\text{śr.}} = \frac{22\,000\,000\text{ m}^3}{6\,840\,000\text{ m}^2} = 3,2\text{ m}$$

$$H_{\text{śr.}} = 3,2\text{ m}$$

Przykład Jeziora Zbąszyńskiego pokazuje, iż głębokość maksymalna daje tylko informację o najgłębszym miejscu w jeziorze (tzw. głęboczku) i na podstawie tego wskaźnika można odnieść wrażenie, że mamy do czynienia z jeziorem głębokim. Okazuje się jednak, że średnie głębokości są niewielkie, co wydatnie ukazuje plan batymetryczny (ryc. 3), a na wielu obszarach głębokość nie przekracza 2 m.

- Wskaźnik głębokościowy (W_g) dla Jeziora Zbąszyńskiego:

$$W_g = \frac{H_{\text{śr.}}}{H_{\text{maks.}}}$$

$$W_g = 0,34,$$

choć z obliczeń wynika, że misa Jeziora Zbąszyńskiego ma kształt stożkowy, trzeba pamiętać, że jest to matematyczna idealizacja, a kształt dna w praktyce może różnić się od symetrii obliczonego modelu.

- Jezioro Zbąszyńskie ma wysoki wskaźnik odślonięcia – $214\text{ ha} \times \text{m}^{-1}$, który jest spowodowany rzeźbą terenu oraz lesistością: graniczy od wchodu z równiną sandrową, od zachodu z wysoczyzną morenową płaską, a udział lasów w bezpośredniej zlewni jeziora jest niewielki, stąd duża podatność na działanie wiatru i temperatury. Takie warunki powodują występowanie silnych wiatrów, sprzyjających uprawianiu żeglarstwa i windsurfingu:

$$W_o = \frac{P}{H_{\text{śr.}}}$$

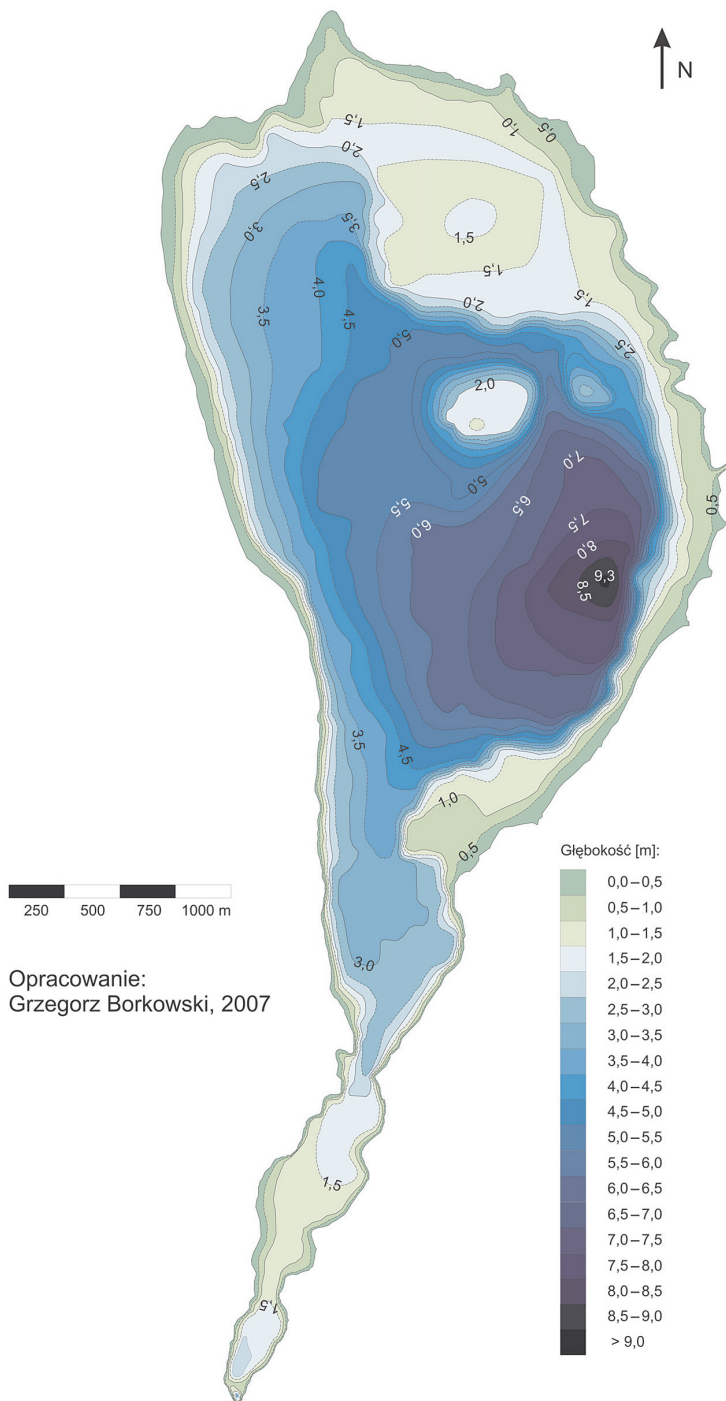
$$W_o = \frac{684\text{ ha}}{3,2\text{ m}} = 214 \frac{\text{ha}}{\text{m}}$$

- Objętość wód (V) Jeziora Zbąszyńskiego została obliczona w 2003 roku za pomocą programu komputerowego Surfer, na podstawie pomiarów batymetrycznych i wynosi $22\,000\,000\text{ m}^3$. Ponieważ jest to zbiornik przepływowy, jego wody ulegają ciągłej wymianie, a ich jakość zależna jest od jakości wód dopływających do jeziora.
- Wskaźnik czystości wody. Według ostatnich badań Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Poznaniu, wykonanych w 2002 roku (*Stan czystości* 2003), Jezioro Zbąszyńskie posiadało wody pozaklasowe, a pod względem sanitarnym mieściło się w klasie III. Ze względu na niekorzystne cechy zlewni oraz zbior-

nika pod względem morfometrycznym, jezioro to znajduje się w III kategorii podatności na degradację, a więc odznacza się małą odpornością na czynniki pogarszające jakość wód. Pomimo tak niesprzyjających warunków wodnych z punktu widzenia turystyki, Jezioro Zbąszyńskie jest dopuszczane do użytkowania rekreacyjnego i nie wprowadza się zakazu kąpieli. Wskazuje to na fakt, że mimo wszystko jakość wody jest zgodna z *Rozporządzeniem Ministra Zdrowia w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda w kąpieliskach*.

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych*, wody Jeziora Zbąszyńskiego są przeżyźnione. Graniczna wartość podstawowych wskaźników dla wód stojących, powyżej których występuje eutrofizacja, wynosi dla azotu ogólnego $>1,5 \text{ mg N} \times \text{dm}^{-3}$, natomiast dla fosforu ogólnego $>0,1 \text{ mg P} \times \text{dm}^{-3}$. Zmierzone wskaźniki eutrofizacji w sezonie wegetacyjnym (kwiecień–październik) w okresie badawczym VI 2004–VIII 2006 dla Jeziora Zbąszyńskiego są znacznie wyższe i wynoszą odpowiednio 3,67 i 1,64. Wskazuje to na duże dostawy ładunków biogenów ze zlewni jeziora, przy czym znaczny udział mają w tym silnie zeutrofizowane wody niesione rzeką Obrą. Tak duża dostępność składników odżywczych powoduje masowe zakwity fitoplanktonu w okresie letnim i jesiennym, głównie sinic, okrzemek i zielenic, co doprowadza do powstawania deficytów tlenowych w warstwach przydennych. Przezroczystość wody spada w takim wypadku nawet do 20 cm (przy średniej ok. 40 cm w sezonie wegetacyjnym). Warunki takie nie tylko zniechęcają potencjalnych kąpielących się do wejścia do wody, lecz mogą być również niebezpieczne dla zdrowia osób przebywających w jeziorze.

- Wskaźnik potencjalnego wykorzystania turystyczno-rekreacyjnego powierzchni wodnej W_p . W przypadku Jeziora Zbąszyńskiego wskaźnik ten jest bliski wartości 1, gdyż praktycznie cała powierzchnia akwenu może być wykorzystywana do celów turystyczno-rekreacyjnych, z tym że należy wziąć pod uwagę rodzaj wykorzystania jeziora w poszczególnych strefach:
 - strefa litoralna nadaje się do wędkarstwa, lokalizowania kąpielisk, przystani wodnych, pomostów itp.;
 - strefa pelagialna, ze względu na dużą i odsłoniętą powierzchnię jeziora, może być wykorzystywana do uprawiania sportów wodnych, tj. windsurfingu, kajakarstwa, żeglarstwa, z tym że w wypadku większych jednostek wodnych (o zanurzeniu powyżej 0,5 m) ograniczeniem mogą być liczne wypłyccia w północnej i południowej części jeziora. Dlatego przed wypłynięciem warto zapoznać się z planem batymetrycznym akwenu (ryc. 3).
- Wskaźnik stabilności zwierciadła wody. Zlokalizowany na wypływającej z Jeziora Zbąszyńskiego Obrze jaz kozłowy podpiętrza ten zbiornik o około 1,5 m, regulując tym samym bilans wodny akwenu i w sposób sztuczny ustalając wysokość zwierciadła wody w jeziorze. Woda w Jeziorze Zbąszyńskim wykorzystywana jest do gospodarki rybackiej, w związku z tym w okresach suchych zostaje zatrzymana w jeziorze, by nie doszło do nadmiernego obniżenia jej zwierciadła. Powoduje to bardzo wyrównany rytm wahań poziomu wody w całym akwenu, przez co jezioro to sklasyfikowane zostało do pierwszej klasy przydatności turystyczno-rekreacyjnej pod względem stabilności zwierciadła wody w okresie letnim.

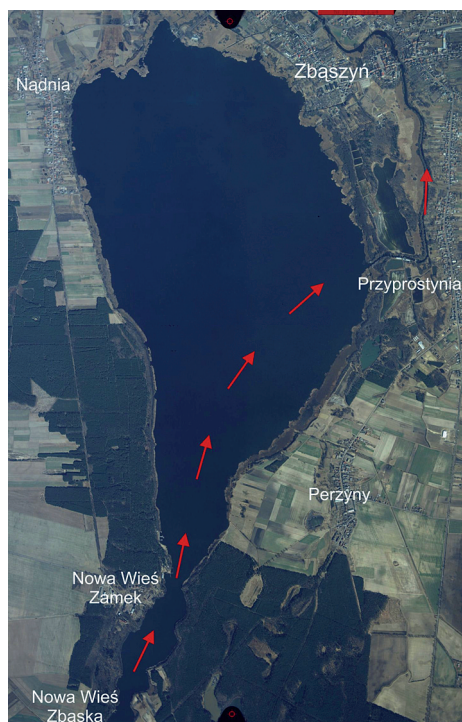


Ryc. 3. Plan batymetryczny Jeziora Zbąszyńskiego

- Wskaźnik przydatności brzegów do użytkowania rekreacyjnego. Rynnowe Jezioro Zbąszyńskie w części południowej i zachodniej ma strome brzegi, z gwałtownie opadającym dnem. W pozostałej części akwenu zdecydowana większość brzegów charakteryzuje się niewielkim nachyleniem, jednak strefa litoralna w dużej części porośnięta jest roślinnością szuwarową, uniemożliwiającą dojście do lustra wody z brzegu czy podpłynięcie do lądu od strony wody. Zbiornik ten zakwalifikowano do drugiej klasy pod względem przydatności brzegów do użytkowania rekreacyjnego.
- Wskaźnik zalesienia obrzeży zbiorników. Lesistość gminy Zbąszyń wynosi blisko 50% i jest jedną z wyższych w kraju, jednak bezpośrednie otoczenie Jeziora Zbąszyńskiego ma zdecydowanie mniejszy udział drzewostanu, na korzyść pól uprawnych. Jedynie fragment południowo-zachodniego brzegu, długości około 4 km, i południowo-wschodni, długości blisko 1,5 km, jest zalesiony na szerokości co najmniej 1 km od linii brzegowej (ryc. 4). Pozostałe okolice zbiornika są bezleśne, z wyjątkiem miejsca wypływu Obry z jeziora, gdzie występuje wąski pas drzew w dolinie rzeki. Tak więc wskaźnik zalesienia obrzeży Jeziora Zbąszyńskiego kształtuje się na poziomie 34%, co powoduje pewną dwudzielność krajobrazu: w południowej części występuje krajobraz leśny, ze stromymi brzegami i zlokalizowanymi wśród drzew licznymi ośrodkami wypoczynkowymi, natomiast w północnej części rolniczy, z zabudową mieszkalną okolicznych miejscowości Nądnia i Zbąszyń.
- Wskaźnik naturalnej chłonności turystyczno-rekreacyjnej stref brzegowych. Przy Jeziorze Zbąszyńskim znajdują się zarówno plaże urządzone, zlokalizowane w Zbąszyniu, Nądni oraz na terenie ośrodków wczasowych, jak i niestrzeżone, występujące w miejscach „dzikich obozowisk”. Przy obliczaniu wskaźnika wzięto pod uwagę wyłącznie plaże urządzone. Największa z nich – plaża miejska – znajduje się w Zbąszyniu. Jej schodzący do wody piaszczysty fragment może pomieścić, zgodnie z wymogami omawianego wskaźnika, 50 osób (poza pasem piasku występuje teren pokryty trawą, również wykorzystywany przez plażowiczów). Kilka mniejszych plaż usytuowano w różnych częściach jeziora, przy czym trzy są fragmentami ośrodków wypoczynkowych, integralnie połączonych z infrastrukturą tychże obiektów. Z tego powodu trudno podać konkretną wartość wskaźnika naturalnej chłonności turystyczno-rekreacyjnej stref brzegowych Jeziora Zbąszyńskiego, jednak w przybliżeniu można oszacować, że jest to liczba mieszcząca się w przedziale 300–500 osób.
- Wskaźnik chłonności kąpielisk i stref żeglowania. Analizując plan batymetryczny Jeziora Zbąszyńskiego (ryc. 3), można zauważyć, że w części północno-wschodniej, w której zlokalizowano największe kąpielisko, brzeg opada bardzo łagodnie, a izobata 1,5 m przechodzi w znacznej odległości, około 190 m, od linii brzegowej. Dzięki takiemu ukształtowaniu dna strefa przeznaczona do brodzenia i zabaw jest bardzo rozległa, a więc bardzo bezpieczna, natomiast strefa przeznaczona do pływania wysunięta głęboko w jezioro, jako że bliżej brzegu występują zbyt małe głębokości. Tak wolno zwiększające się głębokości wody powodują, iż kąpielisko ma ogromne rozmiary, znacznie przekraczające chłonność plaży w tym miejscu, a ograniczane jest tylko miejsce przeznaczone do pływania, w celu zapewnienia bezpieczeństwa kąpiącym się.

W zachodniej i południowej części jeziora brzeg opada znacznie gwałtowniej, stąd kąpieliska na tamtym obszarze są małe i zlokalizowane w niewielkiej odległości od brzegu. Kolejnym istotnym zagadnieniem, na które należy zwrócić uwagę, jest rodzaj osadów budujących dno w miejscu, gdzie znajduje się kąpielisko. W Jeziorze Zbąszyńskim, w północno-wschodniej jego części, występuje rozległe piaszczyste wypływanie, w którego obrębie zlokalizowane jest kąpielisko. Jednakże w przeważającej części jeziora osady przydenne występują w postaci gytii – miękkiego, rozwodnionego mułu, składającego się głównie ze szczątków organicznych. Taka budowa dna uniemożliwia lokalizację kąpielisk, ponieważ miękkie, śliskie podłoże nie jest akceptowane przez kąpiących się, natomiast z osadów takich często wydobywa się łatwo wyczuwalny siarkowodor, a przy większych miąższościach gytii w jeziorze dno jest niestabilne, co stwarza zagrożenie ugrzęźnięcia.

Ponieważ na Jeziorze Zbąszyńskim istnieją bardzo dobre warunki do uprawiania żeglarstwa, dzięki dużej odsłoniętej powierzchni, do obliczeń wskaźnika chłonności stref żeglowania przyjęto maksymalny wskaźnik, wynoszący 4 ha, wobec czego wskaźnik chłonności stref żeglowania osiąga wysoką wartość i wynosi około 150. Praktycznie cała powierzchnia jeziora (z wyłączeniem płytkiej strefy brzegowej) może być wykorzystywana do



Ryc. 4. Zdjęcie lotnicze Jeziora Zbąszyńskiego. Widoczny wypływ rzeki Obry na wschodnim brzegu jeziora oraz szlak kajakowy

Źródło: CODGiK, Warszawa

plywania żaglówkami, a tym bardziej mniejszym sprzętem wodnym (ryc. 3, 4). Należy zdawać sobie jednak sprawę z innych ograniczeń, które mogą występować na trasie żeglugi, takich jak na przykład wspomniane już mielizny, a także obiekty infrastrukturalne. Wpływając na Jezioro Zbąszyńskie z położonego wyżej Jeziora Nowowiejskiego, napotkamy przeszkodę w postaci niskiego mostu drogowego, a na wypływie Obry z jeziora zlokalizowany jest jaz koźłowy podpiętrzający wodę, który uniemożliwia przepłynięcie jakimkolwiek sprzętem wodnym. Wprawdzie kajaki czy pontony można przenieść poniżej zastawki, ale dla większych jednostek jest to bariera nie do przebycia.

- Wskaźnik zabudowy w strefie brzegowej. Zabudowa bezpośredniej strefy brzegowej Jeziora Zbąszyńskiego jest najintensywniejsza w południowej, południowo-zachodniej i wschodniej części zbiornika, ponieważ zlokalizowane są tam najliczniej ośrodki wypoczynkowe. Niestety, stan tych obiektów oraz towarzyszącej im infrastruktury nie jest

najlepszy, a prawie wszystkie mają ogrodzenie sięgające zwierciadła wody, wobec czego przejście plażą obok nich jest często niemożliwe. W miejscowości Nądnia nie ma co prawda ograniczeń w dostępie do samej wody, jednak występuje gęsta zabudowa mieszkaniowa, w której działki mieszkalne zlokalizowane są w bliskiej odległości od strefy brzegowej jeziora.

Aspekty prawne związane z ochroną środowiska przyrodniczego

Jezioro Zbąszyńskie, wraz z wyżej położonym Jeziorem Nowowiejskim, leży w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu „Pojezierze Sławskie, Pradolina Obry i Rynna Zbąszyńska”. Obszar ten utworzony Uchwałą nr VII/49/85 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Zielonej Górze z 21 czerwca 1985 roku, zweryfikowany został Rozporządzeniem nr 6 Wojewody Zielonogórskiego z 10 lipca 1996 roku w sprawie wyznaczania obszarów chronionego krajobrazu. Według *Ustawy o ochronie przyrody z 16 kwietnia 2004 r.* (DzU 2004, nr 92, poz. 880), obszar chronionego krajobrazu obejmuje tereny chronione ze względu na wyróżniający się krajobraz o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowe ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem lub pełnioną funkcją korytaryz ekologicznych.

Na Obszarze Chronionego Krajobrazu „Pojezierze Sławskie, Pradolina Obry i Rynna Zbąszyńska” ochroną objęto tereny dolin rzecznych i obszarów wodno-błotnych wzdłuż Obry oraz wymienionych dwóch jezior, zabroniono działalności powodującej zanieczyszczenie środowiska przyrodniczego, niszczenia roślin i zwierząt oraz przekształcania naturalnej rzeźby terenu, a także projektowania obiektów budowlanych nad jeziorami i rzekami naruszających walory krajobrazowe lub uniemożliwiających ludziom oraz dziko żyjącym zwierzętom dostęp do wód. Na jeziorach natomiast zabroniono używania łodzi z napędem spalinowym (z wyjątkiem łodzi patrolowych i rybackich). Zakaz ten obecnie nie obowiązuje, ale do momentu zniesienia uniemożliwiał jakiegokolwiek turystyczne użytkowanie łodzi motorowych czy nawet wspomaganie żaglówek silnikami zaburtowymi, w wypadku braku wiatru wydatnie obniżając przydatność jeziora dla tych form rekreacji. Jednakże nie wszystkimi jednostkami można pływać po Jeziorze Zbąszyńskim; ze względu na uciążliwy dla środowiska przyrodniczego i turystów hałas zabroniono używania skuterów wodnych. Ponadto w zbiorniku oraz jego sąsiedztwie występuje szereg, znajdujących się pod ochroną prawną, rzadkich gatunków flory i fauny, takich jak grzybień białe, grąźel żółty, czapla siwa, kormoran czy zaskroniec.

Na atrakcyjność turystyczną i rekreacyjną wód powierzchniowych gminy Zbąszyń składają się rzeka Obra oraz Jezioro Zbąszyńskie. Jednakże ani małowodna rzeka, ani charakteryzujące się doskonałymi warunkami morfometrycznymi do uprawiania sportów wodnych jezioro nie są w pełni wykorzystywane turystycznie. Spowodowane jest to kilkoma czynnikami, spośród których najważniejszy jest silnie eutroficzny charakter wód, ograniczający w okresie letnim korzystanie z kąpielisk. Z tego względu potencjalni turyści wybierają położone kilkanaście kilometrów na południowy zachód, znacznie mniejsze, Jezioro Kuźnickie, którego wody zaliczane są do II klasy czystości. Ponadto infrastruktura turystyczna zlokalizowana wokół

Jeziora Zbąszyńskiego jest w większości przestarzała i charakteryzuje się niskim standardem; Obra natomiast w okresie letnim ma bardzo niskie przepływy, co w połączeniu z powstającymi zakwitami glonów nie zachęca do prowadzenia turystyki kajakowej. Nasuwa się zatem wniosek, że ograniczenia w turystycznym wykorzystaniu zasobów wodnych gminy Zbąszyń wynikają głównie z negatywnego wpływu gospodarki człowieka na ekosystem wodny. Należy więc położyć jak największy nacisk na działania, które mają na celu poprawienie jakości wody rzeki Obry oraz jezior Bruzdy Zbąszyńskiej.

Zwiększeniu ruchu turystycznego na terenie gminy Zbąszyń posłużyć mogą także inwestycje w renowację bazy turystycznej oraz infrastrukturę sportową, takie jak chociażby wybudowanie zaproponowanego przez prof. Zygmunta Młynarczyka wyciągu nart wodnych lub innego obiektu, który przy odpowiedniej reklamie przyciągnąłby turystów z powrotem do gminy Zbąszyń. Jezioro Zbąszyńskie oraz rzeka Obra, ze względu na swoje położenie, krajobraz oraz cechy morfometryczne, są w stanie zaspokoić wymagania większości turystów. Istniejące ograniczenia, w postaci nieodpowiedniej jakości wody czy niedostatku bazy sportowo-turystycznej, wynikają wyłącznie z zaniedbań człowieka i tylko od ludzi zależy, czy zostaną skutecznie poprawione.

Literatura

- Atlas hydrologiczny Polski*, 1987, red. J. Stachy, I, IMiGW, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Atlas klimatu Polski*, 2005, red. H. Lorenc, IMiGW, Warszawa.
- Atlas opadów atmosferycznych*, 1953, oprac. W. Wiszniewski, PIH-M, PP. Wyd. Komunikacyjne, Warszawa.
- Bartkowski T., 1963, *Próba oceny środowiska geograficznego metodą bonitacji (na przykładzie środkowej części Niziny Wielkopolskiej)*, Sprawozdania PTPN za III i IV kwartał 1961, 319–325.
- Bartkowski T., 1971, *O metodyce oceny środowiska geograficznego*, Przegląd Geograficzny, XLIII, 3.
- Bartkowski T., 1973, *Mapa kompleksów typów terenu woj. koszalińskiego i jej zastosowanie do oceny atrakcyjności terenu dla rekreacji dla celów planowania regionalnego*, Instytut Geografii UAM, Poznań (maszynopis).
- Bartkowski T., 1977, *Metody badań geografii fizycznej*, PWN, Warszawa–Poznań.
- Bartkowski T., 1985, *Warunki przyrodnicze rozwoju turystycznych form rekreacji: podstawowe elementy teorii i przykłady rozwiązań metodologicznych*, Seria „Monografie”, 207, AWF, Poznań.
- Borowiak D., 2000, *Reżimy wodne i funkcje hydrologiczne jezior Niziny Polskiej*, Bad. Limnologiczne, 2, Gdańsk.
- Choiński A., 1988, *Zróżnicowanie i uwarunkowania zmienności przepływów rzek polskich*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- Choiński A., 1992, *Katalog jezior Polski*, cz. III – Pojezierze Wielkopolsko-Kujawskie i jeziora na południe od linii zasięgu zlodowacenia bałtyckiego, Fundacja „Warta”, Poznań.
- Choiński A., 1995, *Zarys limnologii fizycznej Polski*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- Deja W., 2001, *Przydatność rekreacyjna strefy brzegowej jezior Polski*, Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Dynowska I., 1971, *Typy reżimów rzecznych w Polsce*, Zesz. Nauk. UJ, CCLXVIII, Prace Geogr., 28, Kraków.
- Graf R., 2003, *Komentarz do mapy hydrograficznej w skali 1:50 000*, Arkusz N-33-140-B Zbąszyń, Geokart-International, Rzeszów.

- Kaniecki A. (konsultacja + komentarz), 2003, *Mapa hydrograficzna Polski w skali 1:50 000*, Arkusz N-33-140-B Zbąszyń, Geokart-International, Rzeszów.
- Kondracki J., 1981, *Geografia fizyczna Polski*, PWN, Warszawa.
- Leszczycki S., 1933, *Ruch letniskowy na Podhalu*, Pam. Pol. Tow. Balneol., 12.
- Łukasiewicz M., 1995, *Uwarunkowania oraz tempo wymiany wód jezior Polski*, IGFiKŚP UAM, Poznań (maszynopis).
- Mileska M.I., 1963, *Regiony turystyczne Polski: stan obecny i potencjalne warunki rozwoju*, PWN, Warszawa.
- Potocka I., 2008, *Zróżnicowanie przestrzeni turystycznej Rynien Jezior Kórnicko-Zaniemyskich i Jezior Pszczewskich*, CTiR, WNGiG, UAM, Poznań (maszynopis rozprawy doktorskiej).
- Roczniki hydrologiczne wód powierzchniowych – Dorzecze Odry i rzeki Przymorza między Odrą i Wisłą*, IMiGW, Wyd. Komunikacji i Łączności.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 11 lutego 2004 roku (DzU, nr 32, poz. 284) w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 23 grudnia 2002 roku (DzU, nr 241, poz. 2093) w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 16 października 2002 roku (DzU, nr 183, poz. 1530) w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda w kąpieliskach.
- Schütze H., 1920, *Die Posener Seen*, Stuttgart.
- Skowron R., 1997, *Czasowo-przestrzenne zróżnicowanie temperatury wody powierzchniowej w jeziorach północnej Polski*, UMK, Toruń (maszynopis).
- Skrzypczak A., 2005, *Ocena przydatności rekreacyjnej naturalnych zbiorników wodnych dla wędkarstwa*, Folia Turistica, 16, AWF, Kraków.
- Smith S., 2003, *Lake tourism research: themes, practice, and prospects*, w: International lake tourism conference, red. T. Härkönen, 2–5 July, Savonlinna, Finland, Savonlinna Institute for Regional Development and Research, 5.
- Stan czystości wód w zlewni północnego kanału Obry*, 2003, WIOŚ w Poznaniu, Delegatura w Lesznie, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Leszno.
- Tyblewski J., 1983, *Plan zagospodarowania turystycznego obrzeży wód zielonogórskich ze szczególnym uwzględnieniem rejonu jeziora Niesłysz*, w: Ochrona i zagospodarowanie obrzeży zbiorników wodnych, Materiały z konferencji naukowej, Zielona Góra.
- Ustawa o ochronie przyrody z 16 kwietnia 2004 roku* (DzU, nr 92, poz. 880).
- Ustawa prawo wodne z 18 lipca 2001 roku* (DzU, nr 115, poz. 1229).
- Warszyńska J., 1974, *Ocena zasobów środowiska naturalnego dla potrzeb turystyki (na przykładzie woj. krakowskiego)*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego CCCL, PWN, Warszawa, Kraków.
- Zwoliński A., 1992, *Ocena walorów turystyczno-rekreacyjnych sztucznych zbiorników (na przykładzie zbiorników nizinnych)*, Instytut Turystyki, Warszawa.

Krystyna Milecka

Walory turystyczne jezior lobeliowych

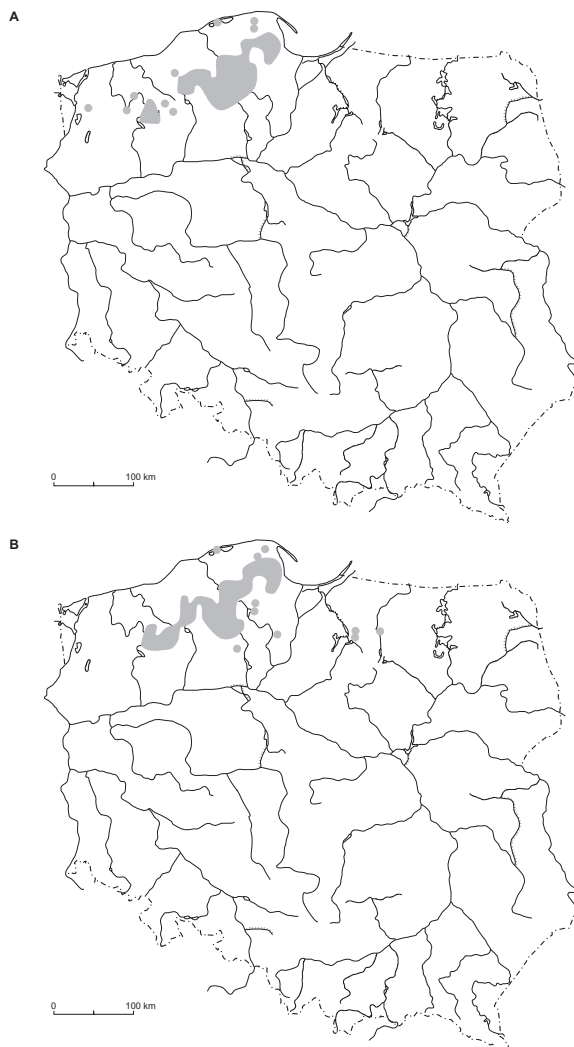
Jeziorami lobeliowymi nazywamy takie jeziora, w których występują charakterystyczne gatunki roślin (kryterium florystyczne) oraz ich zbiorowiska roślinne, czyli płaty zespołu *Isoëto-Lobelietum dortmannae* (Koch 1926) Tx. 1937 em. Diersen 1975 (kryterium fitocenotyczne) (Szmeja 1997). W Polsce do gatunków tych jezior zaliczane są: lobelia (stroiczka) jeziorna (*Lobelia dortmanna* L.), poryblin jeziorny (*Isoëtes lacustris* L.) i brzeżyca jednokwiatowa (*Littorella uniflora* L.). Bardzo rzadko występuje również poryblin kolczasty (*Isoëtes echinospora* L.). Obecność wymienionych gatunków lub przynajmniej jednego z nich jest konieczna, aby dany zbiornik można było zaklasyfikować do jezior lobeliowych. Należy jednak zaznaczyć, iż duże znaczenie mają także fizyczne i chemiczne właściwości wód wypełniających jezioro. Jest to związane ze specyficznymi wymaganiami ekologicznymi podanych gatunków. W większości zarówno wymienione, jak i niewymienione gatunki zaliczane do wskaźników jezior lobeliowych mają bardzo niewielkie wymagania pokarmowe, co oznacza, że ich występowanie związane jest z jeziorami oligotroficznymi. Pod względem hydrochemicznym jeziora lobeliowe są przeważnie miękowodne, kwaśne, o niewielkim stężeniu wapnia i fosforu oraz niskiej przewodności elektrolitycznej (Banaś 1998).

Współczesne występowanie jezior lobeliowych w Polsce i Europie

Jeziora lobeliowe występują niemal wyłącznie w północno-zachodniej Polsce (ryc. 1). Do wyjątków należy Wielki Staw w Karkonoszach, w którym do dziś obecny jest poryblin jeziorny, oraz trzy zbiorniki Pojezierza Mazurskiego, na zachód od Olsztyna, gdzie również stwierdzono *Isoëtes lacustris*. Najrzadszym (poza sporadycznym poryblinem kolczastym) gatunkiem jezior lobeliowych Polski jest stroiczka jeziorna, która występuje wyłącznie na Pojezierzu Pomorskim.

Zarówno stroiczka, jak i poryblin jeziorny osiągają w Polsce południową granicę występowania. Zbiorowiska z ich udziałem mają borealny lub borealno-atlantycki charakter i w Europie są obecne w części północnej oraz północno-zachodniej, w krajach skandynawskich, nadbałtyckich, Belgii, Holandii, Francji i na Wyspach Brytyjskich. Pojedyncze, izolowane stanowiska notuje się w kilku innych miejscach Europy, przede wszystkim w części wschodniej oraz w górach (np. na Ukrainie, w Czechach, Hiszpanii), gdzie usytuowane w wyższych punktach nad poziomem morza znajdują dogodne dla siebie, chłodne warunki klimatyczne.

W Polsce występuje obecnie 155 jezior lobeliowych (Szmeja 1998), jakkolwiek stroiczkę jeziorną, jak zaznaczono wyżej, odnotowano tylko w 131 (ryc. 2, 3), wyłącznie na Pomorzu, zwłaszcza na Pojezierzu Kaszubskim (Szmeja 2001). Jezio-



Ryc. 1. Rozmieszczenie jezior lobeliowych w Polsce (za: Szmaja 1998)

ra lobeliowe obecne są głównie na obszarach sandrowych i morenowych, często w otoczeniu lasów sosnowych lub bukowych.

Status reliktowy *Lobelia dortmanna* i *Isoëtes lacustris*. Ze względu na borealny charakter zasięgu stroiczki jeziornej i poryblinu, ich obecności w Polsce na granicy europejskiego występowania oraz relatywnie szybkiego ubywania zbiorników z ich udziałem, zwłaszcza w XX wieku, uznano, że stanowiska tych roślin w Polsce mają charakter reliktowy¹ (Czubiński 1950). Biorąc pod uwagę zestawienia ilościowe,

¹ Reliktem geograficznym nazywamy każdy, niegdyś szeroko rozpowszechniony gatunek, z czasem zajmujący coraz mniejszą przestrzeń, w końcu ograniczający się do niewielu lub jednego miejsca występowania (Kornaś, Medwecka-Kornaś 2002).



Ryc. 2. Stroiczka jeziorna w jeziorze Nierybno w Parku Narodowym Bory Tucholskie (fot. M. Obremska)



Ryc. 3. Kwitnąca stroiczka jeziorna (fot. M. Obremska)

to znaczy zmniejszającą się liczbę jezior lobeliowych w Polsce w kilku ostatnich wiekach, a zwłaszcza dziesięcioleciach, status reliktu należy uznać za uzasadniony. Jednakże, jeśli spojrzeć na to pod kątem wymagań ekologicznych, klimatycznych oraz koncentracji wpływów antropogenicznych, a przede wszystkim przeszłości tych gatunków w świetle najnowszych badań paleoekologicznych, uznanie ich reliktowości wydaje się co najmniej wątpliwe. W wypadku lobelii dotyczy to głównie braku etapu szerokiego rozprzestrzenienia w okresie późnoglacialnym i na początku holocenu, ponieważ, jak wskazują najnowsze badania paleoekologiczne, gatunek ten pojawił się dopiero po optimum klimatycznym, ponad cztery tysiące lat temu (Milecka 2005). Poryblin występował na wielu stanowiskach w postglacjale i jego

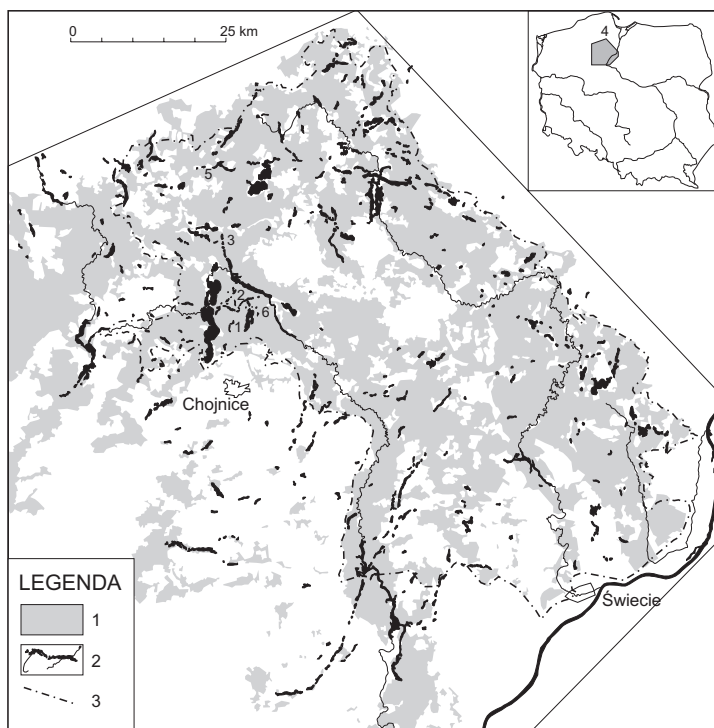
zasięg był wówczas szerszy niż obecnie. Trudno natomiast jednoznacznie określić, czy gatunek ten istotnie znajduje się w recesji. Ubywanie liczby jezior z poryblinem spowodowane jest przede wszystkim działaniami antropogenicznymi, natomiast uwarunkowania klimatyczne (faza telokratyczna cyklu glacialno-interglacialnego) wskazują na jego rozwój i zwiększenie populacji w miejscach występowania. Rozwiązanie tego problemu wymaga dalszych badań nie tylko na terenie Polski.

Zagrożenia dalszego funkcjonowania jezior lobeliowych

Współczesne ubywanie jezior lobeliowych związane jest z ewolucją tych zbiorników w stronę większej żyzności (eutrofizacja) lub podniesieniem kwasowości, co prowadzi do powstania zbiorników dystroficznych (Szejsza 1997). Kierunki tych przekształceń zależne są od warunków lokalnych, czyli położenia danego zbiornika i otaczających go zbiorowisk roślinnych wpływających na przekształcenia w całej zlewni oraz od gospodarki człowieka. Głównie chodzi o formy zagospodarowania zlewni, co wpływa na przedostawanie się do wód jeziora substancji o zróżnicowanym charakterze (ścieki miejskie, przemysłowe, z działalności rzemieślniczej, hodowlanej, sploty z pól uprawnych zawierające składniki nawozów itd.).

Od początku lat 90. ubiegłego wieku możliwe jest wykupienie terenów, w których obrębie znajdują się zbiorniki jeziorne, również oligotroficzne. Sposób zagospodarowania, formy prowadzonej działalności lub ich zaniechanie zależą wyłącznie od właściciela, co może wpłynąć na utrudnienie lub wręcz brak realnej możliwości zachowania cech i specyficznego charakteru jezior lobeliowych. Przykładem może być jezioro Sierzywk, na północny wschód od Lipnicy, na trasie Chojnice–Bytów (ryc. 4). Wraz z otaczającym terenem stanowi ono własność prywatną i podlega eutrofizacji w dwojaki sposób. Położone nieco wyżej, ale w bezpośredniej bliskości obszary po stronie północnej zajęte są pod uprawy (m.in. zbóż i gryki, *Fagopyrum esculentum*, rok 2005). Część południowa otoczona jest kilkudziesięciometrowym pasem łąki, wykorzystywanym w sezonie letnim na pastwisko. Do wód jeziora z najbliższej części zlewni docierają więc sploty z intensywnie nawożonych pól oraz substancje organiczne pochodzenia zwierzęcego z pastwiska. Ponadto właściciel bezpośrednio nad jeziorem zorganizował miejsce wypoczynku i plażę, z której latem, w dobrych warunkach pogodowych, korzysta co najmniej kilka osób dziennie. Eutrofizacja jeziora jest wyraźnie widoczna zarówno na podstawie właściwości chemicznych wody (w tym odczynu zasadowego), jak i jej cech fizycznych i słabej przezroczystości. Prawdopodobnie jezioro to nie jest już zbiornikiem lobeliowym, a potwierdzenie obecności w nim charakterystycznych oligotroficznych gatunków wymagałoby intensywnych podwodnych poszukiwań. Za kilka lat zapewne będzie można skreślić jezioro Sierzywk z listy zbiorników lobeliowych.

Przykład ten jednoznacznie wskazuje na zagrożenie funkcjonowania jezior lobeliowych na obszarach o wysokim stopniu zagospodarowania przez człowieka oraz użytkowanych rekreacyjnie. O znacznej wrażliwości ekosystemów jezior lobeliowych i ich delikatnej równowadze świadczy kolejny przykład jeziora Moczadło, położonego na terenie Zaborskiego Parku Krajobrazowego, w Borach Tucholskich (ryc. 4). Znajduje się ono tuż przy granicy Parku Narodowego Bory Tucholskie,



Ryc. 4. Lokalizacja omawianych jezior

1 – Gacno Wielkie; 2 – Nierzybno; 3 – Nawionek; 4 – Zakrzewie (w konturze Polski); 5 – Sierzywk;
6 – Moczadło

a nie w jego obrębie. Na mapie Zaborskiego PK (2005) Moczadło figuruje jako wnioskowany rezerwat, ale do dziś nim nie zostało. Posiada natomiast status użytku ekologicznego, co oznacza między innymi, że nie może być wykorzystywane jako kąpielisko. Moczadło jako jezioro niezwykle urokliwe pomimo zakazu staje się często miejscem, nad którym zjawiają się chętni do pływania. Skutki tego widoczne są gołym okiem: w dwóch najczęściej wykorzystywanych miejscach dostępu do jeziora zanika naturalna roślinność, w tym najcenniejsza *Lobelia dortmanna*, której jeszcze liczną populację można obserwować opodal. Zwiększenie intensywności użytkowania jeziora przez miejscowych rekreantów doprowadzi z czasem do eutrofizacji wody, a w konsekwencji – do wyniszczenia populacji lobelii oraz porybieniu i zastąpienia ich ekspansywnymi gatunkami szuwarowymi.

Możliwości turystycznego wykorzystania jezior lobeliowych

W świetle powyższych przykładów czytelnik może zapytać: czy w ogóle możliwe jest wykorzystanie turystyczne i rekreacyjne jezior lobeliowych oraz czy z punktu widzenia ochrony przyrody ma sens propagowanie wiedzy na ich temat, udostęp-

nianie informacji o położeniu, zaletach i walorach krajobrazowych? Może lepiej „schować” tę wiedzę głęboko w wielkich tomach książek, dostępnych jedynie dla naukowców (z założenia świadomych ich wartości) i służb ochrony przyrody i wykorzystywanych przez nich? Odpowiedź na ostatnie pytanie musi być przecząca. Zadaniem naukowca jest dociekanie prawdy, ale także jej propagowanie w społeczeństwie, dla pożytku wszystkich. Przyroda ani żaden jej składnik nie jest niczyją własnością (z niewielkimi wyjątkami), stanowi natomiast dobro wspólne, o które wszyscy mamy obowiązek dbać. Przyrodnicy, którzy z racji zainteresowań i pracy zawodowej wiedzą więcej niż „szeregowi” członkowie społeczeństwa, mają też wobec tych pozostałych więcej obowiązków. Nadrzędnym zobowiązaniem jest natomiast dbałość o Ziemię i stan naturalnych jej zasobów.

Walory turystyczne jezior jako takich są raczej oczywiste i zostały wcześniej omówione (Choiński, Borkowski, w tym tomie). Warto natomiast zaznaczyć, że rzadka obecność jezior lobeliowych wyraźnie wpływa na podniesienie wartości przyrodniczej Pomorza. Zwiększa różnorodność flory, roślinności oraz krajobrazów, które podnoszą rangę obszarów swojego występowania i stanowią cenny element tras turystycznych. Niebagatelną rolę odgrywają tutaj względy estetyczne, jako że spora część jezior lobeliowych, zwłaszcza w Borach Tucholskich, tworzy urokliwy składnik wtopiony w sandrowy obszar pokryty drzewostanem sosnowym.

Wykorzystanie turystyczne jezior lobeliowych jest możliwe, ale z zastrzeżeniem, aby wskazane możliwości nie niweczyły w jedną dekadę wielu tysięcy lat rozwoju ekosystemów. Trasy turystyczne wykorzystujące jeziora lobeliowe prowadzą najczęściej przez tereny chronione. Z tej racji obowiązują turystów ograniczenia przewidziane prawem dla parków narodowych, krajobrazowych lub innych form ochrony. Obiekty nieobjęte ochroną prawną są zdecydowanie silniej narażone na przekształcenia, a nawet dewastację wynikającą z niewłaściwego zagospodarowania.

Podstawowym sposobem wykorzystania walorów jezior lobeliowych jest turystyka piesza lub rowerowa. Formy te pozwalają na upowszechnienie znajomości jezior lobeliowych i wiedzy na ich temat, natomiast nie powodują przekształceń w ekosystemach, gdyż nie są „inwazyjne”.

Obiekty proponowane do wykorzystania w ruchu turystycznym

Jezioro Gacno Wielkie w Parku Narodowym Bory Tucholskie (ryc. 4), to jeden z najbardziej znanych zbiorników Parku. Chętnie odwiedzane przez turystów, ze względu na niezwykle walory krajobrazowe i przeżycia estetyczne, jest podstawowym obiektem ścieżki dydaktycznej: „Wokół jeziora lobeliowego Wielkie Gacno”, opisanej w przewodniku wydanym przez Park (Grzempa 2002). Można znaleźć tam podstawowe informacje dotyczące całej trasy. Jest ona stosunkowo długa (7,5 km), a czas potrzebny na jej piesze pokonanie oceniono na trzy i pół godziny. Jeden z ośmiu jej przystanków umożliwia dokładną obserwację składników florystycznych płytkowodnej strefy jeziora (w tym lobelii jeziornej) oraz przybrzeżnej strefy lądowej (np. rosiczki okrągłolistnej) z wybudowanego przez służby parkowe pomostu (ryc. 5). Stanowi on prosty i pomysłowy sposób ułatwiający przyjrzenie

się rzadkim i chronionym składnikom flory, a jednocześnie nie powoduje dewastacji tego obszaru, spełniając funkcję ochronną.

Jeziro Nierybno w Parku Narodowym Bory Tucholskie (ryc. 4) znajduje się blisko żwirowej drogi, prowadzącej z Drzewicza na południe przez centralne obszary Parku, w odległości około 3,5 km. Wydłużona misa jeziorna o powierzchni lustra wody około 11 ha (Choiński 1991) jest wyraźnie widoczna po lewej stronie drogi. Również ten zbiornik jest niezwykle urokliwy i umożliwia obserwację ciekawych składników florystycznych oraz zróżnicowanych zbiorowisk roślinnych w różnych częściach linii brzegowej. Zauważyć można lobelię jeziorną w czystej strefie płytkowodnej, zbiorowiska szuwarowe północnej części oraz wypełniający misę ekosystem torfowiskowy na zachodzie i południu. Nierybno wraz z przylegającym torfowiskiem objęte jest ochroną ścisłą.

Jeziro Nawionek w Zaborskim Parku Krajobrazowym (ryc. 4) stanowi bezodpływowy zbiornik o powierzchni 12,5 ha i niewielkiej zlewni w północnej części Parku. Woda ma wysokie pH, około 7, między innymi ze względu na dużą zawartość wapnia (Chmara 2003). Otoczone jest ubogim lasem sosnowym z dominacją borówek, mchów i porostów w runie leśnym. Strefę brzegową jeziora zajmują zróżnicowane zespoły roślinne: wąski pas trzciny po stronie wschodniej i północno-wschodniej, na południu i południowym zachodzie szuwar kłociowy, a ponadto pałka szerokolistna, sit skupiony i liczne turzyce. Występują też rośliny torfowisk, torfowce (*Sphagnum*), żurawina i wełnianka. W strefie płytkowodnej można zaobserwować najliczniejszą lobelię jeziorną, natomiast mniejsza, w trakcie badań, była populacja poryblinu (Ceynowa, Rejowski 1969). Trudno jednak stan sprzed blisko



Ryc. 5. Pomost na brzegu jeziora Gacno Wielkie (fot. K. Tobolski)

40 lat uznać za aktualny. Obecnie jezioro stanowi rezerwat ścisły, toteż korzystanie z niego dla celów rekreacyjnych (takich jak np. kąpiel, plażowanie czy połów ryb) jest nielegalne. Jednakże walory przyrodnicze i turystyczne zarówno samego obiektu, jak i jego otoczenia są bardzo wysokiej rangi. Jezioro Nawionek leży na trasie pieszego, zielonego szlaku turystycznego Borów Tucholskich z Brus, przez Leśno, Laskę, Płesno do Drzewicza (Sumiński, Krzoska 2002).

Jezioro Zakrzewie położone w pobliżu wsi Stawiska, niedaleko Kościerzyny (ryc. 4) ma powierzchnię zbliżoną do jeziora Nawionek, ale jest dość głębokie (ok. 16 m). Własności wody nie są typowe dla jezior oligotroficznycych: odczyn i twardość przewyższają przeciętną tych miękowodnych zbiorników (Gos, Bociąg 1998). Strefę litoralną zajmują gatunki jezior lobeliowych, a więc stroiczka jeziorna, głębiej poryblin, natomiast północną część opanowały szuwały trzcinowe. Otoczenie jeziora tworzą różnowiekowe drzewostany sosnowe. W przeciwieństwie do opisanych wcześniej zbiorników, jezioro Zakrzewie nie znajduje się na obszarze chronionym. Bezpośrednio nad brzegiem mieści się ośrodek wczasowo-szkoleniowy, stanowiący zagrożenie dla jego specyficznego charakteru. Wynika to zarówno z prawdopodobieństwa niewłaściwego lub niedostatecznego zabezpieczenia izolacji zbiornika ścieków z ośrodka, jak i przekształceń związanych z rekreacyjną funkcją jeziora.

Literatura

- Ceynowa M., Rejewski M., 1969, *Roślinność jeziora Nawionek*, Stud. Soc. Scient. Tor. Sec. D, 9, 1: 1–16.
- Chmara R., 2003, *Specyfika limnologiczna jezior*, w: Materiały do monografii przyrodniczej regionu gdańskiego, red. M. Przewoźniak, Wyd. „Marpress”, Gdańsk, 9, 36–52.
- Czubiński Z., 1950, *Zagadnienia geobotaniczne Pomorza*, Bad. Fizj. Pol. Zach. PTPN, 2 (4): 439–658.
- Gos K., Bociąg K., 1998, *Szlakiem jezior lobeliowych – opis wycieczki*, w: Szata roślinna Pomorza. Zróżnicowanie, dynamika, zagrożenia, ochrona, red. J. Herbich, M. Herbich, Przewodnik sesji terenowych 51 Zjazdu PTB 15–19 IX 1998. Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 245–248.
- Grzempa M., 2002, *Wokół jeziora lobeliowego Wielkie Gacno*, Park Narodowy „Bory Tucholskie”, Charzykowy.
- Kornaś J., Medwecka-Kornaś A., 1986, *Geografia roślin*, PWN, Warszawa.
- Milecka K., 2005, *Historia jezior lobeliowych zachodniej części Borów Tucholskich na tle postglacialnego rozwoju szaty leśnej*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- Sumiński S., Krzoska D., 2002, *Formy udostępniania jezior*, w: Jeziora Zaborskiego Parku Krajobrazowego, red. pracownicy ZPK, Charzykowy, 85–106.
- Szmeja J., 1997, *Specyfika i zagrożenia jezior lobeliowych*, w: Dynamika i ochrona roślinności Pomorza, red. W. Fałtynowicz, M. Latałowa, J. Szmeja, Materiały z sympozjum 28–30 września 1995, Bogucki Wyd. Nauk. Gdańsk–Poznań, 83–90.
- Szmeja J., 1998, *Charakterystyka jezior lobeliowych*, w: Szata roślinna Pomorza. Zróżnicowanie, dynamika, zagrożenia, ochrona, red. J. Herbich, M. Herbich, Przewodnik sesji terenowych 51 Zjazdu PTB 15–19 IX 1998. Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 231–244.
- Szmeja J., 2001, *Lobelia dortmanna L. Lobelia jeziorna*, w: Polska Czerwona Księga Roślin, red. R. Kaźmierczakowa, K. Zarzycki, PAN, Kraków, 361–362.

Pogoda i klimat

Jan Tamulewicz

Bioklimat

Ocena przydatności zasobów i walorów środowiska przyrodniczego dla potrzeb turystyki wiąże się na ogół ze wskazaniem ich użyteczności we wszystkich działaniach podejmowanych zarówno przez uprawiających turystykę, jak i organizatorów tego rozwijającego się bardzo dynamicznie działu gospodarki. Znakomita część bogatego zestawu form turystyki i rekreacji wiąże się z przebywaniem człowieka na wolnym powietrzu. Na turystę oddziałują zatem warunki atmosferyczne, czyli pogoda, a w bardziej ogólnym znaczeniu również klimat. Ten naturalny czynnik może być postrzegany bądź jako sprzyjający uprawianiu turystyki i rekreacji, bądź jako utrudniający lub nawet uniemożliwiający ich realizację w satysfakcjonującym nas zakresie. Użyteczność pogody i klimatu dla turystyki może być także postrzegana jako pewna pożądana właściwość środowiska przyrodniczego podnosząca w znaczącym stopniu jego turystyczną atrakcyjność.

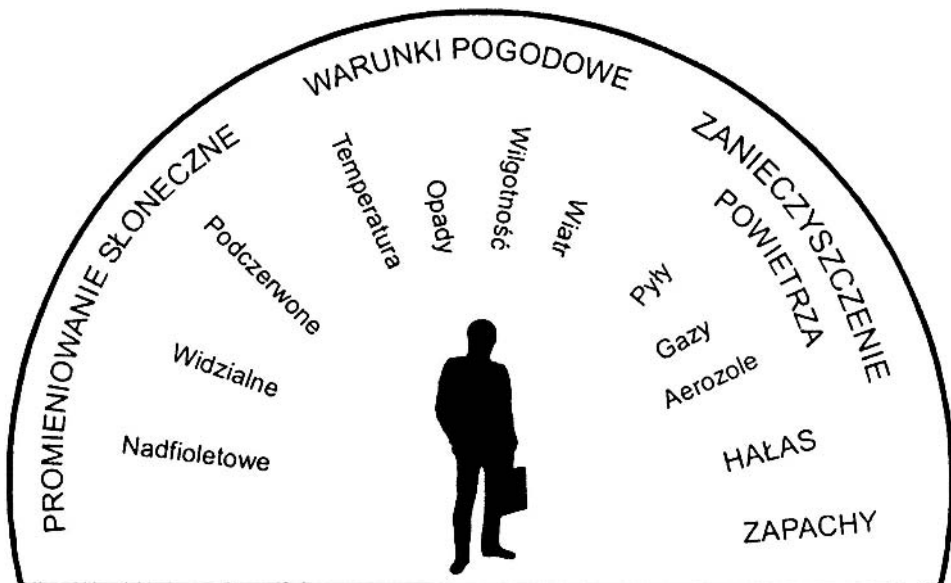
Istota rozważań w niniejszym rozdziale mieści się, najogólniej biorąc, w przekazie podstawowych informacji na temat wpływu warunków pogodowych i klimatycznych na organizm człowieka. Współczesne rozumienie tego wpływu obejmuje szeroki wachlarz zagadnień: od prawidłowości w procesach fizjologicznych zachodzących w organizmie człowieka, poprzez reakcje organizmu na zmieniające się warunki atmosferyczne, do rozważań na temat regionalnego ujęcia walorów pogody i klimatu dla potrzeb turystyki, rekreacji i wypoczynku. Wszystkie te kwestie stanowią przedmiot badań jednego z działów klimatologii stosowanej, a mianowicie bioklimatologii człowieka. Terminem „bioklimat człowieka” określa się powszechnie zespół warunków fizycznych, chemicznych, biologicznych i meteorologicznych kształtujących bezpośrednie otoczenie naszego organizmu. Pojęcie bioklimatu może dotyczyć oddziaływania na określony organ ciała człowieka, na biologiczny rozwój człowieka, stan zdrowotny czy na określone modele takich zachowań, jak między innymi zawodowe, turystyczne i wypoczynkowe. Według P. Toyne’a (1979) „bioklimat rekreacyjny” obejmuje całokształt zmiennych przyrodniczych warunków zewnętrznych warstwy powietrza, zwanej „warstwą rekreacyjną”, sięgającej do wysokości około 2 metrów nad poziomem gruntu, a więc w strefie, w której zachodzą procesy turystyczno-rekreacyjne. Wybitny biometeorolog S.W. Tromp (1963) przekonywał, że „w ludzkim ciele trudno znaleźć narządy, na które nie oddziaływałyby zmiany środowiska biometeorologicznego”.

Zdaniem A. Krzymowskiej-Kostrowickiej (1999) „równie trudno byłoby znaleźć narządy, na które nie oddziaływałyby zmiany środowiska chemicznego lub biologicznego, dotychczas w badaniach bioklimatycznych na ogół niedoceniane”.

Bodźcowość środowiska atmosferycznego

Atmosferę spośród innych komponentów środowiska przyrodniczego Ziemi najbardziej wyróżnia niezwykła zmienność czasowa i przestrzenna jej fizycznych stanów, określona potocznie mianem pogody. Poszczególne elementy meteorologiczne przyjmują różne wartości, które zmieniają się z dnia na dzień i systematycznie w ciągu roku. W jednych miejscach zakres tych wahań bywa względnie mały, w innych – nieporównywalnie duży. Z tej zmienności stanów pogodowych wyłania się ich powtarzalność w danym miejscu, często różna od stwierdzonej w niedalekim sąsiedztwie, a bywa że podobna do obserwowanej na bardzo odległym obszarze. Można powiedzieć, że z pogód będących chwilowymi stanami atmosfery wyłania się stan przeciętny, możliwy do scharakteryzowania i oceny ilościowej w przekroju wieloletnim, zwanym klimatem.

Organizm człowieka poddawany jest nieustannie kompleksowemu wpływowi środowiska atmosferycznego. W kształtowaniu bioklimatu człowieka udział biorą podstawowe elementy meteorologiczne, takie jak między innymi: temperatura, wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, wiatr, zachmurzenie, opady oraz czynniki fizjograficzne, w tym zwłaszcza rzeźba terenu, rodzaj podłoża, szata roślinna, stosunki hydrologiczne, formy zagospodarowania terenu. Oprócz tego zna-



Ryc. 1. Czynniki środowiska atmosferycznego oddziałujące na organizm człowieka (WMO – No 892)

czenie mają zanieczyszczenia pyłowe i gazowe powietrza, zawartość pierwiastków śladowych w powietrzu, hałas (wibracje) oraz zapachy (ryc. 1).

Znaczenie praktyczne tego oddziaływania przejawia się zmianami czynnościowymi, metabolicznymi i morfologicznymi występującymi w organizmie człowieka. Wspomniany wpływ zachodzi z różnym natężeniem i odbywa się poprzez zespoły bodźców. Szczególnie niepożądane, a nawet niebezpieczne dla człowieka, są bodźce o silnym natężeniu, które przekraczają zdolność organizmu do zachowania równowagi psychofizycznej. Zachowanie tej równowagi uzyskuje się dzięki odpowiedniej kondycji i regulacji procesów fizjologicznych. Różnorakie formy aktywności rekreacyjnej w terenie otwartym pomagają w zachowaniu i poprawieniu kondycji organizmu oraz usprawnieniu procesów fizjologicznych (Błażejczyk 2004).

Receptory odbierające bodźce atmosferyczne docierające do naszego organizmu znajdują się w skórze, drogach oddechowych, układzie nerwowym oraz narządach: wzroku, słuchu, węchu, dotyku i smaku. W standardowych ocenach wpływu atmosfery na człowieka rozpatruje się następujące zespoły bodźców:

- fizyczne;
- chemiczne;
- biologiczne.

Z badań G. Flemminga (1983) wynika, że w zależności od intensywności bodźców atmosferycznych w organizmie człowieka mogą zachodzić różnorodne reakcje fizjologiczne. Bodźce o słabej intensywności powodują wydolikacenie organizmu, zmniejszając tym samym naturalną odporność na działanie warunków zewnętrznych (zjawisko domestykacji). W wypadku bodźców umiarkowanych należy oczekiwać oddziaływania o charakterze pobudzającym, hartującymi i leczniczym, co sprzyja poprawie kondycji i sprawności motorycznej oraz podnosi odporność organizmu. Bodźce o silnej intensywności powodują zwykle obciążenie, a nawet przeciążenie organizmu. Prowadzą one na ogół do pogorszenia kondycji i zmniejszenia odporności, a nawet mogą sprzyjać powstawaniu stanów chorobowych.

Klimat z dużą frekwencją występowania bodźców słabych określa się jako klimat oszczędzający i niezbyt korzystny dla człowieka. Klimat wyróżniający się częstym występowaniem bodźców umiarkowanych nazywamy klimatem bodźcowym (pobudzającym). Skutki jego oddziaływania są korzystne dla organizmu. Wreszcie klimat z dominacją bodźców silnych to klimat obciążający i na ogół niekorzystny dla człowieka. Należy pamiętać, że granice pomiędzy poszczególnymi typami natężenia bodźców są z reguły zmienne i trudne do uchwycenia. Bywa tak, że bodziec odczuwalny jako silny przez dzieci lub osoby w podeszłym wieku jest odczuwalny jako słaby przez osoby zdrowe, młode i w wieku średnim.

Czasowe i przestrzenne zróżnicowanie bodźców atmosferycznych oraz takich elementów fizjograficznych, jak rzeźba terenu, rodzaj podłoża, szata roślinna, stosunki wodne i użytkowanie terenu, sprawia, że bodźcowość klimatu zmienia się istotnie nawet na niewielkim obszarze. Jeśli chodzi o wykorzystanie klimatu w turystyce i rekreacji, to ta zmienność bodźcowości klimatu jest cechą pozytywną. Pozwala na dozowanie bodźców w zależności od indywidualnych wymagań różnych grup osób. Bardzo ważne są zatem nawet krótkotrwałe wyjazdy poza stałe miejsce zamieszkania. Zmiana klimatu związana ze zmianą miejsca pobytu może działać

Tabela 1. Cechy (wymogi) turystycznego „ideału klimatycznego” wysp tropikalnych

Cecha	Charakterystyka
Wymóg bezpieczeństwa	brak cyklonów tropikalnych; za niebezpieczne uchodzą te miejsca i te miesiące w roku, w których przez 25 lat pojawiły się więcej niż 4 cyklony
Wymóg pięknej pogody	dużo słońca; liczba dni słonecznych w ciągu roku powinna przekraczać 145–150. Brak opadów przynajmniej w ciągu dnia
Wymóg komfortu klimatycznego	brak konieczności długotrwałego przystosowania się organizmu turysty do nowych warunków klimatycznych. Najkorzystniejsze są miejsca, w których nie występują ekstremalne temperatury, duża wilgotność, a czynnikiem sprzyjającym jest lekki wiatr

na organizm człowieka pobudzająco, a zatem korzystnie, ale także obciążająco, czyli niekorzystnie. Okres przystosowania się (aklimatyzacji) zależy od stopnia bodźcowości klimatu, od kontrastowości nowych warunków w porównaniu z miejscem zamieszkania, jak również od wieku, stanu zdrowia oraz wrażliwości osobniczej (Błażejczyk 2004). Z przytoczonych stwierdzeń wynika, że planując wyjazd do odległych miejsc globu lub regionów o ekstremalnym klimacie, należy uwzględnić czas dostosowania się organizmu do nowych warunków klimatycznych, do odmiennej strefy czasowej i związanego z tym nowego rytmu dobowego. Chodzi o to, aby zbyt krótkotrwały wyjazd nie był jedynie czasem niezbędnym dla pełnej aklimatyzacji organizmu (por. tab. 1).

Zespół bodźców fizycznych obejmuje bodźce: radiacyjne, termiczno-wilgotnościowe, mechaniczne, elektryczne i akustyczne.

Bodźce radiacyjne są najważniejszym czynnikiem w grupie bodźców fizycznych. Wielkość natężenia promieniowania słonecznego zależy od wysokości Słońca nad horyzontem, od wyniesienia nad poziom morza, od wielkości zachmurzenia nieba i zmętnienia atmosfery. Wskutek tego promieniowanie dochodzące do powierzchni ziemi podlega znacznym zmianom, zarówno w ciągu dnia, jak i w ciągu roku (Błażejczyk 2004). Promieniowanie słoneczne jest rodzajem promieniowania elektromagnetycznego, czyli przekazywaniem energii w postaci fal elektromagnetycznych z prędkością światła. Do atmosfery ziemskiej dociera głównie krótkofalowe promieniowanie słoneczne o długości fal 0,1–4,0 μm . Pasma fal promieniowania słonecznego dzieli się na trzy zakresy: nadfiolet (ultrafiolet), promieniowanie widzialne i podczerwień (por. tab. 2).

Tabela 2. Podział widma promieniowania słonecznego

Zakres	Długość fali (μm)
nadfiolet daleki (UV-C)	0,200–0,280
nadfiolet średni (UV-B)	0,281–0,315
nadfiolet bliski (UV-A)	0,316–0,400
promieniowanie widzialne	0,401–0,760
podczerwień bliska	0,761–2,500
podczerwień	2,501–4,000

Promieniowanie słoneczne wpływa korzystnie na organizm człowieka, stymulując zachodzące w nim procesy fizjologiczne. Intensywne działanie promieniowania obejmuje skórę, narządy wewnętrzne, a także układ nerwowy. Ekspozycja organizmu na działanie promieni słonecznych powoduje przyspieszenie przemiany materii, pobudzenie czynności krwiotwórczej, zwiększenie odporności organizmu na zakażenie, wywołanie zmian czynności układu nerwowego, pobudzenie gruczołów wydzielania wewnętrznego i gruczołów potowych. Działa także odczuwająco i przeciwrzywiczo (Daniłowa 1988).

Nadfioletowa część promieniowania słonecznego, a głównie UV-B i UV-A, jest najbardziej aktywna biologicznie. Działa bakteriobójczo i hartująco, pobudza czynności krwiotwórcze, zwiększa odporność organizmu na zakażenie, wywołuje zmiany czynnościowe układu nerwowego, pobudza gruczoły wydzielania wewnętrznego, działa odczuwająco. W naświetlanej nadfioletem skórze powstaje melanina, substancja wywołująca rumień słoneczny (opaleniznę) i pigmentację skóry oraz wytwarzająca witaminę D₃, chroniącą przed rozwojem krzywicy. Zbyt duże dawki promieniowania ultrafioletowego mogą powodować ujemne skutki w postaci oparzeń i gorączki, przyspieszonego starzenia się skóry, a także zaburzeń immunologicznych prowadzących do rozwoju nowotworów skóry i oczu.

Widzialna część widma słonecznego działa na światłoczułe komórki oka i umożliwia odbieranie wrażeń wizualnych (optyczno-psychicznych). Wpływa pośrednio na aktywność procesów biologicznych organizmu. Przejawem wpływu promieniowania widzialnego na organizm ludzki jest między innymi samopoczucie człowieka. Mieszkańcy strefy umiarkowanej są przystosowani do zmiennego oświetlenia. Zarówno pełny dopływ światła, jak i jego pełne ograniczenie, przy całkowitym zachmurzeniu, są traktowane jako dyskomfort, co nie pozostaje bez wpływu na samopoczucie. Nie ma w tym wypadku jednak żadnych reguł; dla jednych pełne oświetlenie słoneczne stanowi czynnik pobudzający wydzielanie wielu hormonów, a dla innych – hamujący.

Promieniowanie podczerwone ma właściwości cieplne i jest pochłaniane w dużej mierze przez odzież i powierzchnię ciała. Ciepło uzyskane drogą absorpcji przyspiesza reakcje chemiczne organizmu, przejawiające się wzrostem przemiany materii oraz wzrostem zapotrzebowania na tlen. Ma właściwości łagodzenia bólu, zwłaszcza bólów reumatycznych, pourazowych, kości, stawów, korzonków nerwowych oraz z odmrożeń. Ułatwia zachowanie równowagi cieplnej organizmu (homeotermii).

Bodźce termiczno-wilgotnościowe odbierane są przez receptory ciepła i zimna rozmieszczone w skórze człowieka, przy czym receptory ciepła znajdują się w głębszych warstwach skóry, a zimna – w płytszych. Odczuwanie ciepła i zimna jest efektem wymiany ciepła między ciałem a otoczeniem. Organizm, oddając ciepło na zewnątrz, odczuwa ochłodzenie, a przyjmując je, odczuwa ogrzanie. Termoreceptory ciepła i zimna działają niezależnie od siebie, uzyskując maksymalne pobudzenie przy różnych temperaturach. Silne uczucie zarówno chłodu, jak i ciepła pobudza receptory bólowe, zmuszając organizm do zmiany warunków termicznych, w celu dostosowania procesów fizjologicznych do termicznych warunków otoczenia. Podstawowymi reakcjami na „zimne” warunki otoczenia są: obniżenie temperatury skóry (zmniejszenie tempa oddawania ciepła z wnętrza ciała do otoczenia),

zmniejszenie peryferycznego (w obrębie skóry) przepływu krwi (negatywnym skutkiem tego procesu jest znaczny wzrost ciśnienia krwi – nawet niebezpieczny dla zdrowia), drżenie mięśniowe (tzw. „gęsia skórka”). Spośród reakcji fizjologicznych na „gorące” warunki otoczenia wymienić należy: rozszerzenie naczyń krwionośnych i wzrost peryferycznego przepływu krwi – przy jednoczesnym obniżeniu ciśnienia tętniczego i zwiększeniu tętna, podwyższenie temperatury skóry i uaktywnienie gruczołów potowych, złe samopoczucie, zmniejszenie wydolności fizycznej i psychicznej oraz przyspieszenie oddechu. Reakcje organizmu na warunki termiczne uzależnione są również od wilgotności powietrza. W powietrzu suchym pot paruje i odprowadza nadmiar ciepła z organizmu (przemiana fazowa wody w parę wodną jest wyjątkowo energochłonna). W wilgotnym środowisku atmosferycznym parowanie potu jest utrudnione i często pojawia się stan parności, który jest szczególnie uciążliwy dla osób z chorobami układu oddechowego i krążenia.

Bodźce mechaniczne wpływają na organizm człowieka poprzez ruch powietrza i ciśnienie atmosferyczne. Mechaniczne działanie wiatru może być korzystne dla organizmu, gdy wiatr wykonuje swoisty mikromasaż odkrytych powierzchni ciała, usprawniając tym samym mechanizmy termoregulacji. Wiatr odprowadza sponad powierzchni skóry przylegającą do niej warstwę powietrza o grubości 4–8 mm, która jest na ogół cieplejsza i bardziej wilgotna od powietrza w naszym otoczeniu. Wiatr o dużej prędkości utrudnia poruszanie się oraz oddychanie, zmniejsza zdolność do wysiłku, powoduje niepokój. Zaburza sen, przenosi zanieczyszczenia, przyczyniając się między innymi do wywoływania różnego rodzaju alergii. Szczególnie niekorzystne jest współdziałanie wiatru o silnej pulsacji z nagłymi zmianami ciśnienia atmosferycznego. Odształceniu ulegają wówczas różne organy wewnętrzne, zwłaszcza w uchu środkowym. Objawia się to uciskiem, kluciem, dzwonieniem w uszach, a nawet osłabieniem słuchu (Jankowiak 1976). Silne wiatry fenowe mogą być przyczyną wzrostu agresywności, rozdrażnienia oraz nasilenia zaburzeń psychicznych (Przybysz 1994).

Bodźce elektryczne związane są z polem elektrycznym atmosfery, ładunkami elektrycznymi chmur i opadów oraz elektrycznością burzową (Kiełczewski, Bogucki 1972). W systemie Ziemia–atmosfera zachodzi ciągle krążenie ładunków elektrycznych. Górne warstwy atmosfery obdarzone są ładunkami dodatnimi, natomiast na powierzchni Ziemi dominują ładunki ujemne. Między nimi istnieje pole elektryczne, którego napięcie przy powierzchni Ziemi wynosi około $120 \text{ V} \times \text{m}^{-1}$. Pole to zmienia się pod względem wartości i znaku w dość szerokich granicach, zwłaszcza podczas wyładowań elektrycznych w czasie burzy. Szybkie zmiany pola, które wówczas występują, bywają przyczyną złego samopoczucia niektórych osób (Kozłowska-Szczęśna i in. 1997). Jonizacja powietrza jest wynikiem występowania w atmosferze cząstek i aerozolu z dodatnim lub ujemnym ładunkiem elektrycznym, czyli jonów. Biologiczne działanie jonizacji polega na tym, że ładunek elektryczny ułatwia przenikanie mikroskopijnych cząstek gazów i aerozoli do górnych dróg oddechowych. Mechanizm ten zwiększa zatem toksyczne działanie zanieczyszczonego powietrza (Jankowiak 1976). Wpływ jonizacji na organizm może być dwojaki. Korzystnie działają jony ujemne wywołujące odczucie świeżości. Duża koncentracja jonów ujemnych występuje w pobliżu strumieni górskich, wodospa-

dów, nad brzegiem morza i jeziora, a więc tam, gdzie rozbryzgi będącej w ruchu wody wytwarzają ujemne ładunki elektrostatyczne. Spacerów w ich pobliżu, mimo większego narażenia na chłodne bodźce termiczne, sprzyjają dobremu samopoczućiu. Ta forma rekreacji poprawia zatem sprawność i odporność psychofizyczną. Jony dodatnie natomiast wpływają niekorzystnie, zwłaszcza na układ nerwowy i krążenie człowieka. Wiele osób czuje się źle podczas wiatru halnego w górach, który niezależnie od zmian ciśnienia, temperatury i wilgotności charakteryzuje się przewagą w powietrzu jonów dodatnich (Tyczka 1969).

Bodźce akustyczne odbierane są powszechnie jako hałas, czyli dźwięk niepożądany, wręcz szkodliwy dla zdrowia człowieka. Bodźce te nie są elementem pogody, ale obserwuje się wyraźny związek natężenia bodźców akustycznych z warunkami pogodowymi. Natężenie hałasu wzrasta wraz ze wzrostem prędkości wiatru i wilgotności powietrza (Błażejczyk, Lipska 1980). Natomiast tłumienie hałasu pokrywa śnieżna oraz gęsta mgła. Wrażliwy na długotrwały hałas jest układ nerwowy, powodując rozdrażnienie, bezsenność oraz uczucie zmęczenia i bóle głowy. Hałasowi przypisuje się wpływ na wzrost częstości chorób serca, żołądka i innych schorzeń cywilizacyjnych. Źródłem nieprzyjemnego i rozdrażniającego dźwięku związanego ze zjawiskami meteorologicznymi są wyładowania (grzmoty, dudnienie) podczas burzy. Jako nieprzyjemne odbierane mogą być także, skojarzone z wiatrem, niektóre wrażenia akustyczne i wizualne, takie jak na przykład falowanie i szum morza, ruchy gałęzi, szum drzew itp.

Zespół bodźców chemicznych. Związane są one z oddziaływaniem na człowieka składników powietrza atmosferycznego, zarówno naturalnych, jak i pochodzenia antropogenicznego. Znaczenie bioklimatyczne mają głównie: tlen, ozon, dwutlenek węgla, aerozole oraz smog.

Tlen (O_2) to nieodzowny gaz w procesie oddychania, spalania, gnicia i rozkładu substancji organicznych. W atmosferze powstaje głównie z rozkładu dwutlenku węgla w procesach asymilacji przez rośliny, pod wpływem promieniowania słonecznego. W powietrzu suchym stanowi około 21% objętości atmosfery. Czysty tlen, chociaż nie jest szkodliwy dla organizmu ludzkiego, po dłuższym działaniu może powodować różne dolegliwości oraz zaburzenia, takie jak obrzęki, zapalenie płuc oraz konwulsje. Spadek jego zawartości w powietrzu wraz z wysokością działa początkowo pobudzająco na organizm ludzki; powoduje wzrost hemoglobiny oraz intensyfikuje wentylację płuc, w celu zrehabilitowania jego niedoboru. Jednakże od wysokości około 3000 m n.p.m. obserwuje się oznaki przeciążenia organizmu, a po przekroczeniu 6000 m n.p.m. niedobór tlenu staje się niebezpieczny dla życia. Jego zawartość w powietrzu zależy także od elementów meteorologicznych. Między innymi wzrost temperatury i wilgotności powietrza powoduje deficyt tlenu, a to z kolei pogłębia dyskomfort dla organizmu, zwłaszcza w dni gorące, upalne i parne.

Ozon (O_3) występuje nie tylko w wyższych warstwach atmosfery (ozonosfera), gdzie spełnia nadzwyczaj pozytywną rolę, zatrzymując szkodliwe dla organizmów żywych promieniowanie ultrafioletowe (UV-C), ale także w przyziemnej warstwie troposfery. Ozon troposferyczny w wypadku wzrostu jego zawartości w dolnej troposferze ma działanie negatywne, gdyż osłabia naturalne systemy odpornościowe (immunologiczne) organizmów ludzi, zwierząt oraz roślin. Może działać drażniąco

na układ oddechowy człowieka oraz zakłócać proces fotosyntezy roślin. Ozon przy powierzchni Ziemi tworzy się w warunkach dużej insolacji, przy wysokich temperaturach oraz zawartości w powietrzu tlenków azotu (spalin samochodowych), jak też tlenków węgla (produkcja przemysłowa).

Dwutlenek węgla (CO_2) powstaje w procesach oddychania, gnicia i spalania. Kiedy jego koncentracja w powietrzu przekracza 0,03%, uważany jest za zanieczyszczenie. Z powietrza pobierają go przede wszystkim rośliny w procesie asymilacji. Pod wpływem światła słonecznego CO_2 ulega wówczas rozpadowi, przy czym węgiel jest zużywany przez rośliny do budowy tkanek, a tlen O_2 oddawany otoczeniu. Dla człowieka CO_2 staje się zagrożeniem, kiedy jego stężenie wzrasta w pomieszczeniach szczelnie zamkniętych, powodując zmniejszenie koncentracji tlenu pobieranego podczas oddychania. Osoby zasypane śniegiem bardzo często ponoszą śmierć właśnie wskutek niedotlenienia mózgu (hipoksji).

Aerozole są to układy koloidalne powstające wskutek unoszenia się w powietrzu dużych ilości mikroskopijnych cząsteczek ciał stałych i cieczy. Cząsteczki te mogą pochodzić ze źródeł naturalnych, z bezpośredniej emisji, ze źródeł antropologicznych, jak też tworzyć się w wyniku reakcji chemicznych gazów atmosferycznych. Korzystnie na organizm ludzki działają aerozole zawierające chlorek sodu, a takie powstają na plażach nadmorskich, w bezpośrednim sąsiedztwie tężni (np. w Ciechocinku, Inowrocławiu) oraz w komorach wyrobiskowych kopalni soli (np. w Wieliczce i Bochni). Są wykorzystywane w leczeniu chorób układu oddechowego oraz tarczycy. Pełnią ważną rolę w procesie odnowy sił człowieka. Łączne oddziaływanie na człowieka aerozolu morskiego, promieniowania słonecznego, bodźców termiczno-wilgotnościowych i mikromasażu wiatrem, jakie ma miejsce w strefie plaż nadmorskich, nosi nazwę talassoterapii (Błażejczyk 2004).

Smog jest specyficzną postacią zanieczyszczeń powietrza, nadzwyczaj szkodliwą i niebezpieczną dla zdrowia człowieka. Wzrost zanieczyszczeń w warstwie powietrza rozciągającej się od podłoża do podstawy tak zwanej warstwy inwersyjnej sprawia, że drobiny zanieczyszczeń łączą się z aerozolem atmosferycznym, tworząc smog. Klasyczny smog (londyński) jest kombinacją dymu i mgły z dwutlenkiem siarki. Przebywanie w zasięgu jego oddziaływania prowadzi do chorób układu oddechania i krążenia, a przy dużym nasileniu – do zgonów. W odmiennych warunkach powstaje smog fotochemiczny, który często zalega nad Los Angeles. Jest to mieszanina utleniająca o wysokiej koncentracji utleniaczy i ozonu, tlenków azotu oraz wodorotlenków. Przy wilgotności względnej powietrza poniżej 60% widoczność spada do kilkuset metrów, a ludzie odczuwają podrażnienie skóry i oczu oraz zakłócenia w oddychaniu (por. tab. 3).

Zespół bodźców biologicznych. Znaczenie bioklimatyczne zespołu bodźców biologicznych wiąże się z oddziaływaniem na organizm człowieka aeroplanktonu oraz fitoncydów.

Aeroplankton składa się z unoszących się w powietrzu żywych mikroorganizmów złożonych z bakterii, wirusów, pierwotniaków, grzybów oraz zarodników kwiatowych, cząstek roślin i pyłków kwiatowych. U osób wrażliwych mogą one wywoływać alergię, objawiającą się na przykład katarem czy atakami astmy.

Tabela 3. Cechy smogu fotochemicznego i siarczanowego (Juda, Chróściel 1974)

Charakterystyka	Smog fotochemiczny typu Los Angeles	Smog siarczanowy londyński (mgła przemysłowa)
Temperatura powietrza	24–32°C	od –1°C do +4°C
Wilgotność względna	70%	85% (+ mgła)
Rodzaj inwersji	osiadania	radiacyjna
Prędkość wiatru	3 m × s ⁻¹	cisza
Widzialność	0,8–1,6 km	30 m
Okres występowania	VIII–IX	XII–I
Główne paliwa	ropa naftowa	ropa naftowa, węgiel
Główne zanieczyszczenia	O ₃ NO NO ₂ CO	pyły, CO, związki siarki
Typ reakcji chemicznych	utlenianie	redukcja
Czas zjawiska	południe	wczesny ranek
Efekty	drażnienie oczu	kaszel

Fitoncydami określa się substancje lotne wydzielane przez rośliny. Są to mieszaniny związków organicznych powstających podczas procesów przemiany materii roślin – terpenów oraz olejków aromatycznych, charakteryzujących się silnym działaniem bakteriobójczym. Szata roślinna wydziela mnóstwo różnych substancji działających na organizm korzystnie, a nawet leczniczo. Stwierdzono, że przebywanie w borze sosnowym sprzyja uspokojeniu i obniżeniu ciśnienia krwi oraz działa leczniczo na drogi oddechowe. Zbiorowiska grądowe wpływają natomiast na pobudzenie ośrodków nerwowych, wzmagają aktywność oraz podnoszą ciśnienie krwi (Krzyszowska-Kostrowicka 1999). Substancje o charakterze bakteriobójczym są produkowane przez liczne rośliny zielne: chrzan, gorczycę, bylicę, szalwię, krwawnik, arcydzięgiel, miętę i lawendę. Fitoncydy jałowca niszczą bakterie typu coli. Należy podkreślić, że jakość i ilość wydzielanych substancji eterycznych oraz stężenie aeroplanktonu zależy od warunków pogodowych.

Wskaźniki i kryteria biometeorologiczne przydatne w ocenie bioklimatu

Reakcje organizmu człowieka na określone warunki pogodowe mają osobniczy przebieg, zależny między innymi od stanu zdrowia, sprawności i kondycji danej osoby, jej wieku, płci, wzrostu, wagi, a nawet chwilowego nastroju. Istotne znaczenie w samoocenie komfortu przebywania w środowisku atmosferycznym ma także rodzaj i natężenie aktywności fizycznej oraz izolacyjność termiczna i wilgotnościowa odzieży. Przy ocenie warunków pogodowych dla potrzeb turystyki i rekreacji istotne są, zdaniem C.R. Freitas (2003), trzy kategorie danych o pogodzie, ważne dla osób przebywających lub odpoczywających na wolnym powietrzu. Obejmują one:

- warunki biotermiczne, traktowane jako łączny efekt warunków meteorologicznych oraz związane z nimi reakcje fizjologiczne człowieka;

- fizyczny stan atmosfery, o którym decydują m.in. promieniowanie słoneczne, wiatr, opady, pokrywa śnieżna, zanieczyszczenie powietrza;
- warunki wizualne (estetyczne), uwzględniające m.in. zachmurzenie, widzialność, długość dnia i usłonecznienie.

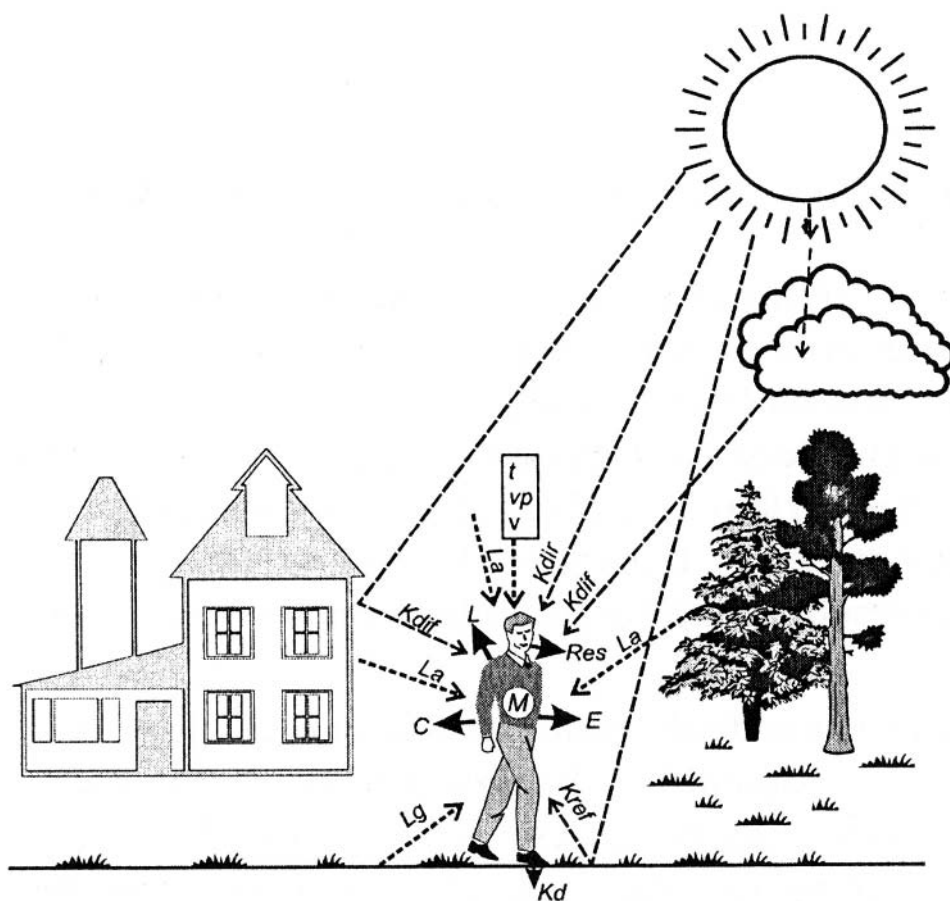
O potencjale turystyczno-rekreacyjnym pogody decydują zarówno wartości poszczególnych elementów meteorologicznych, jak i zespołowe wskaźniki oceny warunków radiacyjnych, termicznych, wilgotnościowych i wietrznych. Turystyka, zajęcia sportowe i rekreacyjne na świeżym powietrzu powinny przynosić człowiekowi zadowolenie, satysfakcję i odpoczynek oraz służyć regeneracji sił, poprawie kondycji i profilaktyce zdrowia. Podczas przebywania w terenie otwartym ważne jest zatem zachowanie pełnej sprawności psychofizycznej. Jednym z podstawowych warunków, jaki musi być spełniony, aby osiągnąć te cele, jest zachowanie równowagi cieplnej organizmu przy jak najmniejszym obciążeniu układu termoregulacyjnego (Błażejczyk 2004). Nie zawsze potrafimy ocenić obiektywnie, w jakim stopniu i zakresie stan pogody jest przydatny do poszczególnych form turystyki i rekreacji. Często polegamy w tym względzie na przyzwyczajeniach lub intuicji. Jeżeli przyjąć, że reżim pogodowy można dość łatwo ocenić na podstawie standardowych danych meteorologicznych, stosowanych chociażby w synoptyce, to ocena warunków biotermicznych winna uwzględniać fizjologiczne podstawy możliwych zakłóceń w pracy układu termoisolacyjnego. Mogą one powodować niebezpieczne dla zdrowia stany przechłodzenia lub przegrzania organizmu, kończące się często wychłodzeniem lub udarem cieplnym i słonecznym.

Odczucie komfortu lub dyskomfortu w zakresie poszczególnych elementów pogody wiąże się zwykle z określoną wartością lub przedziałem wartości danego elementu oraz z jego zmiennością w czasie, co praktycznie oznacza także możliwość wymiernej oceny stopnia oddziaływania pogody na organizm.

Środowisko termiczne człowieka. Konsekwencją stałości cieplności organizmu człowieka jest dążenie do utrzymania temperatury wewnętrznej na stałym poziomie (ok. 37°C), czyli do zachowania stanu homeotermii. Dlatego procesy termoregulacyjne nieprzerwanie dążą do zrównoważenia przychodów i strat ciepła. Istota różnorodnych procesów aklimatyzacji polega właśnie na zminimalizowaniu różnic pomiędzy ilością ciepła docierającego do powierzchni ciała a ilością ciepła odprowadzonego do otoczenia. O wielkości przychodu ciepła decyduje efektywność pochłaniania promieniowania słonecznego oraz ciepło przemian metabolicznych zachodzących wewnątrz organizmu. Natomiast utrata ciepła odbywa się na drodze parowania, oddychania, przewodzenia, unoszenia i wypromieniowania długofalowego (por. ryc. 2).

Wielkość pochłoniętego promieniowania słonecznego zależy od wielu czynników: natężenia promieniowania, kąta padania promieni słonecznych, pozycji sylwetki człowieka względem padających promieni słonecznych, a także od właściwości termoisolacyjnych odzieży. Pochłonięte promieniowanie słoneczne wywołuje zmiany barwy skóry ludzkiej oraz bezpośrednio wpływa na wzrost jej temperatury (Clark, Edholm 1985, Błażejczyk 1998). Boddźce radiacyjne mają decydujący wpływ na jedną z głównych form rekreacji, na tak zwane kąpiele słoneczne, czyli przebywanie w bezruchu w miejscach nasłonecznionych. Pobyt w miejscach nasłonecznionych jest

ważnym elementem leczenia klimatycznego – klimatoterapii. Widocznym skutkiem działania promieni słonecznych w zakresie UV jest powstanie rumienia, czyli opalenizny. Nadmiar dawki tego promieniowania może powodować choroby oczu i zaburzenia układu immunologicznego. Ostrem objawem jest oparzenie słoneczne i świetlnie zapalenie rogówki. Przewlekły charakter mają: przedwczesne starzenie się skóry, jej nowotwory oraz takie choroby oczu, jak: zaćma, skrzydlak i kropelkowa keratopatia (Lityńska i in. 2001). Aby oszacować rumieniotwórcze działanie promieni UV, korzysta się ze wskaźnika minimalnej dawki rumieniowej – MED (ang. *Minimal Erythermal Dose*). Dawka równa 1 MED oznacza wielkość promieniowania ultrafioletowego, która powoduje powstanie opalenizny na nieeksponowanej wcześniej skórze człowieka (Błażejczyk 2004). Zależnie od wrażliwości skóry nie wszyscy są



Ryc. 2. Człowiek i jego środowisko termiczne (Błażejczyk 2004)

elementy meteorologiczne: t – temperatura powietrza, vp – ciśnienie pary wodnej, v – prędkość wiatru; promieniowanie słoneczne: K_{dir} – bezpośrednie, K_{dif} – rozproszone, K_{ref} – odbite; promieniowanie ciepłe: La – promieniowanie zwrotne atmosfery, Lg – emisja cieplna podłoża; strumienie ciepła: M – metaboliczny, E – ewaporacyjny, C – konwekcyjny, Kd – kondukcyjny, L – radiacyjny, Res – respiracyjny

w jednakowym stopniu podatni na działanie promieni UV. Dla mieszkańców strefy umiarkowanej wartość 1 MED zawarta jest w przedziale $200\text{--}500 \text{ J}\times\text{m}^{-2}$ i ma związek między innymi z kolorem włosów i oczu (tab. 4).

Użytecznym wskaźnikiem wpływu promieniowania na człowieka jest usłonecznienie względne, czyli stosunek procentowy usłonecznienia rzeczywistego do usłonecznienia możliwego, liczonego od wschodu do zachodu słońca. Wartość usłonecznienia względnego pozwala na przykład na określenie przydatności usłonecznienia w danej miejscowości do kąpieli słonecznych (tab. 5).

Bodźcowość warunków termicznych można oszacować na podstawie prostych miar uwzględniających średnie i skrajne temperatury powietrza bądź jej wahania w czasie (por. tab. 6). Za termoobojętne dla człowieka uważa się temperatury z zakresu $18\text{--}23^\circ\text{C}$. Uciążliwe są z kolei warunki termiczne towarzyszące bardzo wysokiej lub bardzo niskiej temperaturze powietrza. Jako dni gorące określa się dni, w których temperatura maksymalna jest równa lub wyższa od 25°C . Dni, w których

Tabela 4. Charakterystyka podstawowych typów skóry dla populacji europejskiej (Lityńska i in. 2001)

Typ skóry	Występująca opalenizna	Występujące oparzenia	Kolor włosów	Kolor oczu	1 MED. ($\text{J}\times\text{m}^2$)
I	nigdy	zawsze	rude	niebieskie	200
II	czasami	czasami	blond	zielone/niebieskie	250
III	zawsze	rzadko	brązowe	szare/piwne	350
IV	zawsze	nigdy	czarne	piwne	450

Tabela 5. Skala usłonecznienia względnego stosowana do oceny możliwości kąpieli słonecznych (Skrzypski 1974)

Usłonecznienie względne (w %)	Możliwość stosowania kąpieli słonecznych
poniżej 20,0	mała lub żadna
20,1–40,0	mierna
40,1–60,0	umiarkowana
powyżej 60,0	dobra i bardzo dobra

Tabela 6. Kryteria oceny bodźcowości warunków termicznych według dobowej amplitudy temperatury powietrza (Kozłowska-Szczęśna i in. 1997)

Dobowa amplituda temperatury ($^\circ\text{C}$)	Bodźce termiczne
poniżej 4,0	obojętne
od 4,0 do 7,9	słabo odczuwalne
od 8,0 do 11,9	silnie odczuwalne
12,0 i więcej	ostre

temperatura maksymalna jest równa lub wyższa od 30°C, to dni upalne. Temperatura maksymalna niższa od 0°C oznacza, że mamy do czynienia z dniem mroźnym, zaś w wypadku temperatury maksymalnej równej lub niższej od -10°C – z dniem bardzo mroźnym.

W kształtowaniu odczuć cieplnych człowieka ważną rolę odgrywa zawartość pary wodnej w powietrzu, czyli jego wilgotność. Duża powoduje między innymi potęgowanie odczucia chłodu i zimna przy niskiej temperaturze powietrza oraz nasilenie się odczucia ciepła i gorąca przy wysokiej temperaturze. Mała wilgotność powietrza powoduje natomiast wzrost efektywności procesu ubytku wody w organizmie wskutek intensywnego parowania z powierzchni skóry. Aktualne ciśnienie pary wodnej (prężność pary wodnej) jest prostą miarą stanu parności; dzień, w którym to ciśnienie jest równe lub wyższe od 18,8 hPa, uznaje się za dzień pary. Stan parności jest uciążliwy dla człowieka, bowiem powoduje trudności w oddychaniu i odprowadzaniu ciepła z organizmu oraz znacznie obciąża pracę serca. Dobrym kryterium oceny stanu uwilgotnienia powietrza jest wartość wilgotności względnej powietrza. Wskaźnik ten wyraża w procentach zawartość pary wodnej w stosunku do maksymalnie możliwej jej zawartości w danej temperaturze powietrza. W zależności od wartości wilgotności względnej odczucie wilgotności może zmieniać się od powietrza suchego do powietrza bardzo wilgotnego (tab. 7).

W bilansie cieplnym człowieka istotne znaczenie mają również warunki wietrzne. Wiatr, podobnie jak temperatura powietrza i promieniowanie słoneczne, stanowi o odczuciu komfortu lub dyskomfortu termicznego. Silny przy niskiej temperaturze, podobnie jak i słaby przy wysokiej temperaturze, mogą zakłócić bilans cieplny człowieka. Jest to wielce prawdopodobne zwłaszcza podczas dużej wilgotności powietrza. Przy analizie wpływu prędkości wiatru na turystykę i rekreację przyjmuje się kilka przedziałów prędkości (tab. 8). Cisze atmosferyczne, oprócz

Tabela 7. Kryteria oceny warunków wilgotnościowych atmosfery według wilgotności względnej (Bokša, Bogucki 1980)

Wilgotność względna (w %)	Odczucie wilgotności
≤ 56	powietrze suche
57–70	powietrze umiarkowanie suche
71–85	powietrze wilgotne
ponad 85	powietrze bardzo wilgotne

Tabela 8. Skala odczuć prędkości wiatru K. Kocha (Jankowiak, Parczewski (red.) 1978)

Prędkość wiatru (w $m \times s^{-1}$)	Odczucie prędkości wiatru
poniżej 1,0	cisza
1,0–4,0	słaby
4,1–8,0	umiarkowany
powyżej 8,0	silny

tego, że sprzyjają wzrostowi zanieczyszczeń powietrza, mogą ograniczać uprawianie takich sportów, jak żeglownanie bądź windsurfing. Podczas silnych wiatrów powstają natomiast warunki sprzyjające nadmiernemu ochłodzeniu powierzchni ciała, a w konsekwencji wychłodzeniu organizmu.

Wpływ na reakcje fizjologiczne zachodzące w organizmie człowieka ma ciśnienie atmosferyczne, a zwłaszcza jego krótkookresowe (np. z doby na dobę) zmiany. Wahania ciśnienia mogą powodować zakłócenia w pracy serca, pojawianie się uczucia niepokoju lub zdenerwowania, a także niedomagania układu oddechowego. Międzydobowe zmiany ciśnienia mogą być rozpatrywane w różnych kategoriach odczucia wahań ciśnienia (tab. 9).

Przy ocenie warunków biotermicznych należy uwzględnić metaboliczną produkcję ciepła. W procesach metabolicznych zachodzących w organizmie człowieka uwalnianie ciepła zachodzi w wyniku tlenowych przemian chemicznych w obrębie komórek. W metabolicznej produkcji ciepła uczestniczy tak zwany metabolizm podstawowy, wyzwalający ciepło w organizmie pozostającym w stanie spoczynku, oraz produkcja ciepła związana z różnymi formami aktywności fizycznej (tab. 10). Przyjmuje się, że wraz ze spadkiem temperatury powietrza wzrasta podstawowa metaboliczna produkcja ciepła. Jest to związane ze wzrostem zapotrzebowania energetycznego w warunkach oddawania ciepła do otoczenia (Klonowicz, Kozłowski 1970, Rewerski i in. 1972).

W kształtowaniu warunków biotermicznych istotne znaczenie mają także skóra człowieka oraz odzież. Skóra ogranicza przepływ ciepła z otoczenia do organizmu oraz z wnętrza ciała do otoczenia. W skórze oprócz receptorów zimna i ciepła znajdują się gruczoły potowe, które dla termoregulacji organizmu pełnią kluczową rolę. Parujące z powierzchni skóry kropelki potu pobierają bardzo dużo ciepła, powodując ochładzanie powierzchni ciała i zapobiegając tym samym przegrzaniu organizmu.

Znaczenie odzieży w wymianie ciepła polega na obronie organizmu zarówno przed nadmiernymi stratami, jak i przed zbytnim dopływem ciepła z otoczenia. Miarą izolacyjności odzieży jest *clo* (ang. *clothing* – odzież); 1 *clo* odpowiada oporowi cieplnemu równemu $0,155 \text{ K} \times \text{m}^2 \times \text{W}^{-2}$ (ISO/DIS 9920). Właściwości termoizolacyjne odzieży wiążą się z jej grubością, liczbą warstw, rodzajem tkaniny, z której wykonano odzież, oraz ze sposobem jej noszenia. W wyniku pomiarów w komorach klimatycznych ustalono wartości termoizolacyjności podstawowej (*Jcl*) najbardziej popularnych zestawów odzieży (tab. 11). Wartości te odnoszą się do warunków bezwietrznych. Efektywne właściwości termoizolacyjne odzieży są zmniejszane przez ruch powietrza oraz ruch samego człowieka.

Tabela 9. Skala odczuć wahań ciśnienia według międzydobowych zmian ciśnienia (Bokša, Boguckij 1980)

Zmiany ciśnienia z doby na dobę (w hPa)	Odczucie zmian ciśnienia
poniżej 5,0	słabe
5,0–8,0	umiarkowane
powyżej 8,0	silne

Kompleksowe wskaźniki biometeorologiczne. Z uwagi na fakt, że o stanie środowiska atmosferycznego decyduje wiele elementów meteorologicznych, przydatne w ocenie warunków bioklimatycznych są tak zwane kompleksowe wskaźniki biometeorologiczne. Mają one postać empirycznych formuł, ujmujących związki między wartościami kilku elementów meteorologicznych. Poszczególnym wartościom lub ich przedziałom przypisuje się określone, subiektywne odczucia cieplne ludzi.

Wielkość ochładzająca powietrza. Wielkość ochładzająca powietrza (H), zwana także ochładzaniem biologicznym, ujmuje jednoczesny wpływ na człowieka temperatury powietrza oraz wiatru. Jej konkretna wartość wyraża w przybliżeniu

Tabela 10. Metaboliczna produkcja ciepła (powyżej metabolizmu podstawowego) przy różnej aktywności fizycznej człowieka (Fanger 1974; ISO 8996)

Rodzaj czynności	Metaboliczne wytwarzanie ciepła ($W \times m^{-2}$)*
Wypoczynek:	
leżąc	50
siedząc	60
stojąc	70
Marsz bez obciążeń:	
po równinie (km/h)	
3,2	115
4,0	135
5,6	185
8,0	290
w górę przy nachyleniu	
(%) km/h	
5 3,2	175
5 4,0	210
5 5,6	295
15 3,2	270
15 4,0	340
15 5,6	450
25 1,6	210
25 3,2	390
Marsz z obciążeniem po równinie (4 km/h)	195
10 kg	255
30 kg	
Zajęcia rekreacyjne i sportowe	
gimnastyka	175–235
tenis	270
gra w piłkę	410
koszykówka	440
taniec	140–255
zapasy	500

* Podane wartości metabolizmu odnoszą się do tzw. „średniego człowieka” (wiek 30 lat, wzrost 175 cm, ciężar ciała 75 kg), o metabolizmie podstawowym (BMR) równym $45 W \times m^{-2}$

Tabela 11. Podstawowa izolacyjność zestawów odzieży (*I_{cl}*) przeznaczonych do przebywania na wolnym powietrzu (Krawczyk 1993 – uproszczone)

Typ	Rodzaj odzieży	<i>I_{cl}</i>	
		clo	K×m ² ×W ⁻¹
1	Odzież lekka		
	a) szorty	0,1	0,016
	b) szorty, koszula z krótkim rękawem	0,3	0,045
	c) długie spodnie, koszula z krótkim rękawem	0,5	0,078
	d) damska sukienka z krótkim rękawem	0,5	0,078
	e) lekka odzież robocza	0,6	0,093
	f) lekki ubiór sportowy	0,9	0,140
	g) męski garnitur wełniany	1,0	0,155
	h) żakiet, spódnica wełniana	1,0	0,155
	i) typowy ubiór roboczy	1,0	0,155
2	Odzież sezonów przejściowych (wiosna, jesień)		
	a) garnitur męski, płaszcz lub kurtka	1,5	0,232
	b) żakiet, spódnica, cienki płaszcz	1,5	0,332
	c) typowy ubiór roboczy, kurtka	1,5	0,232
	d) zestaw odzieży jak w typie 2a i 2b oraz nakrycie głowy, szalik, rękawiczki	2,5	0,388
3	Odzież zimowa		
	a) zestaw odzieży jak w typie 1g i 1h oraz płaszcz na watolinie, nakrycie głowy, szalik, rękawiczki	3,0	0,465
	b) zestaw odzieży jak wyżej z uwzględnieniem ocieplanej bielizny i obuwia	3,5	0,542
	c) futro lub płaszcz z podbiciem z futra, kurtka puchowa, futrzane rękawiczki, nakrycie głowy i obuwie, pozostałe części garderoby jak w typie 1g i 1h	>4,0	>0,620

utratę ciepła przez powierzchnię 1 cm² skóry człowieka w ciągu 1 sekundy. Oszacowanie konkretnej wartości *H* w W × m⁻² jest możliwe bądź na podstawie bezpośrednich pomiarów katatermometrem Hilla, bądź na drodze obliczeniowej przy zastosowaniu następujących wzorów:

$$H = 41,868 \times [(36,5 - t) (0,20 + 0,40 \times v^{0,5})],$$

gdzie *t* oznacza temperaturę powietrza, zaś prędkość wiatru *v* nie przekracza 1 m/sek. lub

$$H = 41,864 \times [(36,4 \times t) (0,13 + 0,47 \times v^{0,5})],$$

gdy *v* > 1 m/sek.

Tabela 12. Skala odczuć cieplnych człowieka S. Petrowiča i M. Kacvinsky’ego według wielkości ochładzającej powietrza H (Kozłowska-Szczęсна red. 1985)

H [$W \times m^{-2}$]	Odczucie ciepłone
<210,1	upalnie
210,1–420,0	gorąco
420,1–630,0	łagodnie
630,1–840,0	przyjemnie chłodno
840,1–1260,0	chłodno
1260,1–1680,0	zimno
1680,1–2100,0	bardzo zimno
>2100,0	nieznośnie zimno i wietrznie

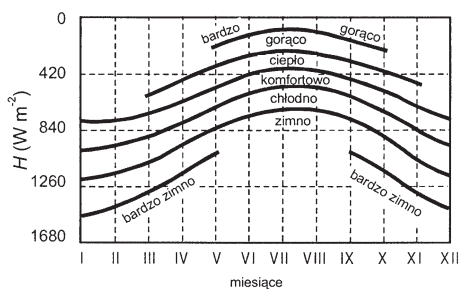
Wartości wielkości ochładzającej powietrza pozwalają na w miarę precyzyjne określenie obciążenia cieplnego – skala V. Conrada lub odczucia cieplnego – skala S. Petrowiča i M. Kacvinsky’ego (tab. 12). Optymalne dla człowieka będącego w ruchu warunki termiczne według skali odczucia cieplnego obejmują zakres wartości H 420–840 $W \times m^{-2}$. Odczucia ciepłone człowieka przy tych samych wartościach H zmieniają się jednak w ciągu roku. Oznacza to, że np. przy $H = 840 W \times m^{-2}$ w okresie od listopada do marca występuje odczucie ciepłone „komfortowo” (wg skali S. Petrowiča i M. Kacvinsky’ego), w kwietniu i październiku – „chłodno”, a od maja do września „zimno” (ryc. 3).

Temperatura ochładzania wiatrem. Wskaźnik temperatury ochładzania wiatrem WCT (od ang. *Wind Chill Temperature*) został opracowany dla potrzeb oceny zagrożeń warunkami atmosferycznymi w okresie zimowym. O jego wartościach decydują temperatura powietrza (t) oraz prędkość wiatru (v), a oblicza się według wzoru (www.msc.ec.gc.ca):

$$WCT = 13,12 + 0,6215 \times t - 11,37 \times (1,5 \times v)^{0,16} + 0,3965 \times t \times (1,5 \times v)^{0,16}.$$

Stosowana skala dla wartości WCT pozwala na słowne określenie odczucia zimna, wskazanie zagrożenia oraz sposobu przeciwdziałania (tab. 13). Warto zaznaczyć, że wskaźnik WCT w USA i Kanadzie podawany jest razem z codziennymi prognozami pogody i powszechnie brany pod uwagę przez mieszkańców tych państw przy planowaniu pobytu w terenie.

Wskaźnik Humidex. W okresie letnim, podczas wysokiej temperatury, uciążliwość warunków termiczno-wilgotnościowych jest wyrażana za pomocą wskaźnika *Humidex*. Wartości tego wskaźnika (w $^{\circ}C$) kształtują się



Ryc. 3. Skala odczuć cieplnych człowieka określonych na podstawie wielkości ochładzającej powietrza (Baranowska i in. 1986)

Tabela 13. Skala zagrożenia warunkami meteorologicznymi według temperatury ochładzania wiatrem WCT (cyt. za Błażejczyk 2004)

WCT (°C)	Odczucie zimna	Zagrożenia	Sposób przeciwdziałania
od 0 do -10 od mniej niż -10 do -25	niewielkie umiarkowane	Nieznaczny wzrost dyskomfortu Dyskomfort, w przypadku długotrwałego pobytu w terenie otwartym bez odpowiedniej odzieży możliwe wychłodzenie	Ciepłe ubranie Ciepłe, wielowarstwowe ubranie oraz nakrycie głowy. Konieczny ruch
od mniej niż -25 do -45	znaczne	Możliwe odmrożenia odsłoniętych części ciała. Wychłodzenie możliwe podczas długotrwałego pobytu w terenie otwartym bez odpowiednich zabezpieczeń	Ciepłe, wielowarstwowe ubranie i nakrycie głowy oraz osłonięcie twarzy od wiatru. Konieczny ruch
od mniej niż -45 do -60	duże	Nieosłonięta skóra ulega odmrożeniu już po kilku minutach. Znaczne niebezpieczeństwo wychłodzenia organizmu	Bardzo ciepłe, wielowarstwowe ubranie i nakrycie głowy oraz osłonięcie twarzy. Ograniczenie pobytu w terenie otwartym
od mniej niż -60	bardzo duże	Niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia. Nieosłonięta skóra ulega odmrożeniu już po dwóch minutach	Należy pozostać w domu

w zależności od temperatury powietrza (t) oraz ciśnienia pary wodnej (vp), zgodnie z formułą (www.ccohs.ca):

$$\text{Humidex} = t + 0,5555 \times (vp - 10).$$

Stosowana skala wartości wskaźnika pozwala na określenie, w miarę precyzyjnie, odczuwalnych objawów dyskomfortu cieplnego (tab. 14). *Humidex* nie uwzględnia dwóch ważnych elementów pogody wpływających na warunki biotermiczne, a mianowicie promieniowania słonecznego oraz prędkości wiatru. Oznacza to, iż odczucie cieplne może znacznie się nasilać przy wzroście natężenia promieniowania słonecznego i niewielkich prędkościach wiatru.

Temperatura efektywna. W analizie stosunków bioklimatycznych oraz badaniach higienicznych użyteczną miarą jest temperatura efektywna TE (od ang. *Effective Temperature*). Jej wartość oddaje sumaryczny wpływ temperatury (t), wilgotności powietrza (RH) oraz prędkości wiatru (v) na odczuwalność cieplną człowieka przebywającego w cieniu. Po adaptacji wskaźnika TE do badań bioklimatycznych przez F.A. Missenarda (cyt. za Błażejczyk 2004) wzór na obliczanie wskaźnika TE dla prędkości wiatru równej lub większej od 0,3 m/sek. ma postać:

$$TE = 37,0 - \frac{37,0 - t}{0,68 - 0,0014 \cdot RH + 1 / (1,76 + 1,40 \cdot v^{0,75})} - 0,29 \times t \times (1 - 0,01 \times RH)$$

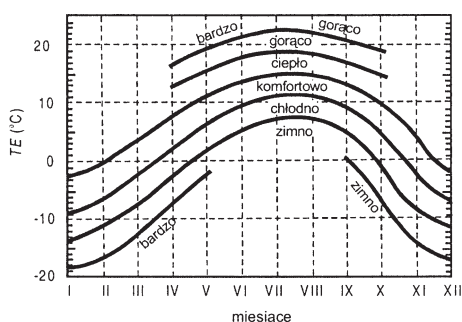
Tabela 14. Skala zagrożenia termiczno-wilgotnościowego według wskaźnika *Humidex* (www.compumart.ab.ca)

<i>Humidex</i> (°C)	Stopień zagrożenia	Odczuwane objawy
od 23 do mniej niż 29	poziom ostrzegawczy	niewielki dyskomfort, długotrwały wysiłek może doprowadzić do stanu przemęczenia
od 29 do mniej niż 39	wzrost zagrożenia	znaczny dyskomfort, długotrwały wysiłek może doprowadzić do udaru cieplnego
od 39 do mniej niż 54	znaczne zagrożenie	duży dyskomfort, niebezpieczeństwo udaru cieplnego nawet przy krótkotrwałym wysiłku

Tabela 15. Skala odczuć ciepłych według temperatury efektywnej *TE* (Bajdakowa i in. 1963)

<i>TE</i> (°C)	Odczucie ciepłe
poniżej 1,0	bardzo zimno
od 1,0 do 8,9	zimno
od 9,0 do 16,9	chłodno
od 17,0 do 20,9	orzeźwiająco
od 21,0 do 22,9	komfortowo
od 23,0 do 27,0	ciepło
powyżej 27,0	gorąco

Podobnie jak w wypadku innych wskaźników bioklimatycznych, aplikacyjność wyników uzyskanych w obliczeniach wskaźnika *TE* zdecydowanie wzrasta, gdy uzyskane wartości odnieść do stosownej skali (tab. 15). Z badań prowadzonych w naszym kraju wynika, że odczucia ciepłe podlegają sezonowej zmienności, co oznacza, że wrażliwość termiczna organizmu człowieka zmienia się w ciągu roku, zaś określona wartość *TE* ma charakter względny (ryc. 4). Przystosowana przez M. Baranowską i in. (1986) skala odczuć ciepłych dla regionów z temperaturą średnią roczną 7–8°C stwarza dla obszaru Polski możliwości oceny odczuć ciepłych przy ujemnych wartościach temperatury efektywnej.

**Ryc. 4.** Skala odczuć ciepłych człowieka określona na podstawie temperatury efektywnej (Baranowska i in. 1986)

Metody badawcze bioklimatu

Metody badania bioklimatu można podzielić na dwie grupy:

- pomiarowe, obejmujące pomiary wykonywane bezpośrednio w terenie;
- kameralne, które oparte na standardowych danych meteorologicznych pozwalają bądź na parametryzację kompleksowego wpływu pogody na organizm człowieka, bądź zmierzają do syntetycznego opracowania przestrzennej zmienności warunków bioklimatycznych.

Metody pomiarowe obejmują względnie szeroki zakres pomiarów takich podstawowych elementów meteorologicznych, jak: promieniowanie słoneczne, usłonecznienie, temperatura i wilgotność powietrza, prędkość wiatru, a także wskaźników biometeorologicznych, takich jak na przykład wielkość ochładzająca powietrza czy wskaźnik odczucia ciepła. Dla bardzo ogólnej charakterystyki bioklimatu danej miejscowości lub regionu geograficznego wystarczające są wyniki pomiarów prowadzonych na stacjach meteorologicznych. Odniesienie tych wyników do opracowanych pod kątem potrzeb bioklimatycznych skal wartości poszczególnych elementów meteorologicznych pozwala na waloryzację bioklimatyczną na przykład stosunków termicznych, wilgotnościowych czy anemologicznych (wietrznych).

W wypadku badań na poziomie topoklimatycznym zachodzi potrzeba przeprowadzenia pomiarów na stanowiskach pomiarowych zlokalizowanych w charakterystycznych dla danego terenu typach środowiska geograficznego. Uwzględnia się zatem elementy rzeźby terenu (stok, dno doliny), stosunki wodne (obszary podmokłe, sąsiedztwo zbiorników wodnych), typy zbiorowisk roślinnych, użytkowanie terenu (obszary zabudowane, pola uprawne, tereny przemysłowe). Uzyskane w tych badaniach wyniki można ekstrapolować na inne obszary o zbliżonych cechach środowiska. Przykładem uniwersalizmu aplikacyjnego tego typu podejścia badawczego może być opracowanie cech bioklimatu tak zwanej warstwy rekreacyjnej zbiorowisk roślinnych (por. tab. 16).

Istnieje kilka sposobów prowadzenia pomiarów w terenie. Optymalny wariant polega na jednoczesnych (synchronicznych) pomiarach na wszystkich wyznaczonych wcześniej stanowiskach pomiarowych. Wymaga to jednak odpowiedniej ilości sprzętu oraz prowadzących pomiary. Inny, dość powszechnie stosowany sposób to pomiary patrolowe. W tym wypadku prowadzący pomiary przemieszcza się kolejno od stanowiska do stanowiska, które tworzą zamknięty ciąg. Należy zadbać, aby pomiary patrolowe wykonane zostały w możliwie krótkim czasie i w porze dnia o najmniejszych zmianach mierzonych elementów meteorologicznych – w praktyce w godzinach od 10 do 15.

W pomiarach biotopoklimatycznych najczęściej używa się psychrometrów aspiracyjnych Assmanna. Te proste w obsłudze przyrządy pozwalają na dość precyzyjne oszacowanie termiczno-wilgotnościowych parametrów powietrza; sam pomiar zajmuje mało czasu, co pozwala na szybkie przemieszczanie się prowadzącego pomiaru ze stanowiska na stanowisko (ryc. 5).

Oprócz pomiarów psychrometrycznych dość często prowadzi się w terenie pomiary wielkości ochładzającej powietrza. Jej wartość mierzy się za pomocą katatermometru Hilla; można ją także obliczyć, korzystając z formuł empirycznych.

Tabela 16. Cechy bioklimatu warstwy rekreacyjnej wybranych zbiorowisk roślinnych (na podstawie Krzymowska-Kostrowicka 1999)

Zbiorowisko roślinne	Insolacja	Wilgotność	Przewietrzanie	Produkcja tlenu	Fitoerozole	Atreoplankton	Przydatność rekreacyjna
1	2	3	4	5	6	7	8
Bory sosnowe	dopływ energii promienistej duży i bardzo duży. Światło słoneczne o dużym rozproszeniu	na ogół mała i bardzo mała o dużej zmienności w ciągu doby	duża ruchliwość mas powietrza. Znaczna wymiana na powietrza między dnem lasu a koronami drzew dzięki konwekcji	względnie niska lub średnia (ok. 5 t/ha/rok)	duże wydzielanie substancji lotnych, zwłaszcza wiosną i wczesnym latem	zawartość bakterii i zarodników grzybów niska. Wiosną przeważają pyłki sosny i brzozy, latem spory	ograniczona penetracja swobodna. Ze względu na walory zdrowotne korzystne miejsce dla lokalizacji w sąsiedztwie sanatoriów i szpitali
Bory świerkowe	dopływ energii promienistej znizkomy	duża – małe wahania w ciągu doby	małe – przeważają poziome (spływowe) ruchy powietrza	dość wysoka i całoroczna (ok. 10–12 t/ha/rok)	wydzielanie lotnych związków chemicznych dość znaczne, zwłaszcza w godzinach popołudniowych	liczebność pyłków roślin niezbyt duża, podobnie bakterii. Nieco więcej jest zarodników grzybów	tereny spacerowe oraz intensywnej rekreacji ruchowej. Zaleca się poruszanie po wyznaczonych szlakach
Bory mieszane	dopływ światła słonecznego w borach sosnowych względnie duży, w borach świerkowych znacznie mniejszy	w borach sosnowych mała i z małymi wahaniami dobowymi. W borach świerkowych dość duża, ze wzrostem do 100% wilgotności względnej w nocy i nad ranem	stosunkowo dobre w borach sosnowo-dębowych (przeważa konwekcja). W pozostałych typach borów mieszanych ograniczone, z wyraźną przewagą poziomych ruchów powietrza	średnia lub dość wysoka. W borach sosnowo-dębowych powyżej 10 t/ha/rok, w borach świerkowych 20–25 t/ha/rok	wydzielanie substancji lotnych jest duże. Wiele z nich to fitoncyny	w borach sosnowo-dębowych wiosną przeważają pyłki drzew latelem traw. Liczebność bakterii raczej niska	nadaje się do wszystkich form wypoczynku. Zbiorka uniwersalna pod względem bioterapeutycznym oraz rekreacyjnym. Optymalne dla lokalizacji domów wypoczynkowych, sanatoriów itp.

1	2	3	4	5	6	7	8
Acydofile dąbrowy i buczyny	zależna od zwar- cia koron drzew. W dąbrowach promienie słoneczne z tru- dem docierają do dna lasu. W bu- czynach dopływ promieniowania jest zwykle wyra- źnie większy	na ogół niezbyt duża. Większa w dąbrowach niż w buczynach. Poran- ne maksimum wilgotności względnej docho- dzi do 80%	zazwyczaj dość dobre. W dąbro- wach przewa- żnie ruch poziomy, w bu- czynach kon- wekcyjny	dość wysoka, rzędu 15–18 t/ha/rok	wydzielanie fitoae- rozoli umiarkowa- ne, z wyraźnie zaznaczającą się różnicowaniem pionowym składu chemicznego	gęstość aero- planktonu nie jest wysoka. Przeważają pyłki roślin i zarodniki grzybów. Liczeb- ność bakterii ra- czej niska	możliwe szerokie wyko- rzystanie jako tereny spacerowe, mniejsza re- kreacji ruchowej oraz miejsca biwakowania
Grądy	wiosną dość duża. Latem mała lub umiarkowana za- leżna od zwarcia koron drzew	dość duża z małymi wahania- mi w ciągu doby	na ogół zniko- me	w grądach wy- sokich i ubo- gich niezbyt wysoka (14–16 t/ha/rok), a w grądach ży- wnych bardzo wysoka, rzędu 25–30 t/ha/rok	skład chemiczny bardzo różnico- wany. Najwyższe stężenie w godzi- nach porannych. Wiele związków ma postać fitoncy- dów	gęstość aero- planktonu jest dość znaczna. Przeważają pyłki, spory i cząstki roślinne. Liczeb- ność bakterii ra- czej niska	ograniczona. W grądach wysokich ewentualnie jako miejsce spacerów i zabaw. Ze względu na jednostronne od- działywanie na organizm ludzki, niewskazana lo- kalizacja w pobliżu szpi- tali i sanatoriów
Łęgi nadrzeczne	zwykle dość duża wielkość koron drzew	niezbyt duża. Na- wet we wnętrzu lasu wilgotność względna nie przekracza 80%. Wahania dobowe bardzo duże. Czę- sto w godzinach porannych wystę- pują mgły	dość znaczne. Przeważają po- ziome ruchy po- wietrza (spływowy)	w łąkach wy- sokich i ubo- gich niezbyt wysoka (14–16 t/ha/rok), a w grądach ży- wnych bardzo wysoka, rzędu 25–30 t/ha/rok	skład chemiczny słabo poznany. W łąkach topolo- wo-wierzbowych estry i flawony	wiosną przewaga pyłków wierzb, topoli, olch, ła- tem – pyłków ro- ślin zielonych i nasion lotnych. Ilość bakterii i zarodników ra- czej niska	zbiiorowisko powinno być chronione przed inten- sywną penetracją. Ze względu na zmianie sto- sunki wodne, częste mgły oraz spływy chłodnego po- wietrza, nie jest wskazane wprowadzanie stałej zabu- dowy rekreacyjnej. Duże walony estetyczne spra- wiają, że zbiiorowiska te stanowią pozytywny czyn- nik krajobrazotwórczy

1	2	3	4	5	6	7	8
Olsy i łęgi olsowe	dopływ bezpo-średniego promie-niowania słonecznego do dna lasu bardzo ograniczony	stała, bardzo duża wilgotność względna – zwykle bliska 100%	bardzo małe. Wymiana powietrza bardzo powolna	w warstwie drzew i krzewów bardzo duża. Przy podłożu prawie stały niedosyt tlenu	wydzielanie sub-stancji lotnych przez rośliny i podłoże jest dość intensywne. Prze-ważają związki fla-wonowe, esyry i politerpeny. Nie-kóre mają charak-ter fitonicydów	ogólna ilość dość znaczna, zvlasz-cza wiosną (pyłki wierzb i olch) oraz latem (spory). Dość znaczna ilość chorobotwór-czych zarodni-ków grzybów	minimalna przydatność rekreacyjna. Zbiorowiska nie nadają się do dłuż-szego przebywania, choć stanowią istotny element wzbogacający krajobraz
Torfowiska wysokie i bory bagienne	na torfowiskach dopływ promie-niowania bezpo-średniego nieograniczony. W borach bagien-nych promienio-wanie słoneczne ograniczone koro-nami drzew i znaczną zawarto-ścią pyłków w po-wietrzu	bardzo duża. Przez całą dobę wilgotność względna bliska 100%	na torfowiskach swobodny przepływ po-wietrza. W bo-rach bagiennych bardzo słabe	mała i bardzo mała. W bo-rach średnio 3–5 t/ha/tok, na torfowi-skach jeszcze niższa	wydzielanie sub-stancji lotnych a zwłaszcza przez podłoże, jest duże. Na torfowiskach przeważa izopren i metan, a w borach bagiennych olejki eteryczne	bardzo liczny, zwłaszcza w okresie kwitnie-nia bagna. Są to podnoszącym walory krajobrazowe ślin i zarodniki grzybów, niekie-dy w tak dużych ilościach, że tworzą widoczną mgiełkę	zbiorowiska nie nadają się do dłuższej penetra-cji, chociaż są elementem podnoszącym walory krajobrazowe
Murawy kserotermiczne	dopływ promieni słonecznych nieograniczony, szczególnie duży na zboczach o ekspozycji południowej	mała	na ogół nieogra-niczone	dużo niska	produkcja fitoaeo-rozli duża i różno-rodna. Przeważają olejki eteryczne, głównie terpeny. Wiele tych sub-stancji ma charak-ter leczniczy lub bakteriobójczy	obfity wiosną i wczesnym latem, czyli w okresie kwitnienia traw i bylic. Dominują wówczas pyłki roślin. W pozostłym okresie niezbyt obfity	dopuszcza się poruszanie po istniejących szlakach. Intensywne użytkowanie wskazane jest w pobliżu zboczy, gdzie występuje zwykle roślinność łąkowa

1	2	3	4	5	6	7	8
Murawy bliźniczkowe	nieograniczona barierami roślinnymi	zwykle bardzo mała	swobodny przepływ powietrza	slabo poznana	emisja substancji lotnych do powietrza dość znaczna. Dominują terpeny i estry kwasów organicznych; emitowany jest również amoniak	niezbyt obfity, nieco większy w czasie kwitnienia traw. Przeważają pyłki roślin	nadają się do wszelkich form użytkowania rekreacyjnego – tereny zabawowo-sportowe, tzw. zielone plaże, miejsca zabudowy trwałej i okresowej
Szuwary i turzycowiska	dopływ promieniowania słonecznego nieograniczony	na ogół duża. Wilgotność względna w ciągu całej doby rzędu 80–100%	stosunkowo dobre	w turzycowiskach niezbyt duża, rzędu 5–7 t/ha/rok; w szuwarach wyższa, rzędu 8–10 t/ha/rok	wydzielanie substancji w turzycowiskach niezbyt duże, w szuwarach dużo, w szuwarach Przeważają terpeny i estry kwasów organicznych, nieco mniej olejków eterycznych	dość obfity; przeważają pyłki i fragmenty roślin z małym udziałem zarodników grzybów	Turzycowiska, mlaki nie nadają się do żadnych form wykorzystania rekreacyjnego. Szuwary są natomiast dobrym miejscem indywidualnego wypoczynku, zwłaszcza od strony wód otwartych
Łąki i pastwiska	dopływ promieniowania słonecznego nieograniczony	na ogół nieduża	swobodne w większych kompleksach, na łąkach śródleśnych – słabe	na łąkach wysoka, rzędu 10–15 t/ha/rok; na pastwiskach znacznie niższa – około 5 t/ha/rok	produkcja lotnych substancji jest wysoka i zróżnicowana. Są to różnego rodzaju olejki eteryczne, kwasy organiczne, estry, amoniak	w czasie kwitnienia łąk bardzo obfity. Przeważają pyłki traw i roślin dwuliściennych	łąki zagospodarowane powinny być wyłączone spod użytkowania rekreacyjnego. Łąki półnaturalne, zwłaszcza śródleśne i przywodne, mogą być wykorzystywane bez ograniczeń jako miejsca plażowania, biwakowania, gier oraz uprawiania sportu

1	2	3	4	5	6	7	8
Zbiorowiska polne	w zasadzie bez ograniczeń	na ogół mała lub średnia	zwykle dobre, w uprawach trwałych nieco ograniczone	na ogół mała, w uprawach zbożowych większa jesienią, a w okopowych latem	produkcja fitoerologii na ogół mała w uprawach. Zbiorowiska ruderalne produkują natomiast znaczne ilości aerologii o różnym składzie chemicznym. Są to różnego rodzaju olejki eteryczne – niektóre o działaniu leczniczym	dość liczne w okresie wegetacyjnym. Są to pyłki roślinne w czasie kwitnienia zbóż oraz pyły nieorganiczne podczas orki i rozsięwania nawozów	zbiorowiska ruderalne mogą być wykorzystywane jako naturalne boiska i miejsca masowej rekreacji

Katatermometr to rodzaj termometru alkoholowego ze zbiorniczkiem w kształcie walca o powierzchni 23 cm^2 (ryc. 6). Na kapilarze katatermometru zaznaczone są dwa punkty odpowiadające temperaturze 38 i 35°C . Pomiar w terenie polega praktycznie na pomiarze czasu (w sekundach), w którym alkohol wypełniający zbiorniczek i kapilara ochłodzią się z 38 do 35°C .

W literaturze przedmiotu spotkać można opracowania wykonane na podstawie pomiarów terenowych wskaźnika odczuć ciepłych. Pomiarów tego wskaźnika można dokonać frygorymetrem (Marcinek 1979) lub miernikiem odczuć ciepłych (Błażejczyk 1990b). Miernik odczuć ciepłych jest walcem wykonanym z blachy stalowej pomalowanej farbą popielatobeżową o albedzie 30% . Jego wysokość wynosi 11 cm , średnica 8 cm ; przyjmuje się, iż jest to prosty analog ciała człowieka. We wnętrzu cylindra umieszczony jest zbiorniczek termometru. Temperatura wnętrza cylindra traktowana jest jako temperatura odczuwalna, na którą wpływ mają: temperatura powietrza, prędkość wiatru oraz natężenie promieniowania słonecznego. Wartości temperatury odczuwalnej odnosi się do stosownej skali odczuć ciepłych (tab. 17).

Metody kameralne wykorzystują wyniki pomiarów i obserwacji terenowych zarówno standardowych (na stacjach meteorologicznych), jak i wykonanych w ramach badań mikro- i topoklimatycznych. Przykładem opracowań kameralnych mogą być rozmaite obliczenia wartości zespołowych wskaźników bioklimatycznych, tworzenie i weryfikacja różnych metod obliczania bilansu cieplnego człowieka z uwzględnieniem elementów meteorologicznych oraz takich czynników, jak: temperatura skóry, termoizolacyjność odzieży, poziom aktywności fizycznej, ilość



Ryc. 5. Pomiar temperatury i wskaźników wilgotności powietrza psychrometrem aspiracyjnym Assmanna



Ryc. 6. Pomiar wielkości ochładzającej powietrza katatermometrem Hilla

potu parującego z powierzchni ciała (Błażejczyk, Krawczyk 1991, Krawczyk 1993, Kozłowska-Szczęśna i in. 1997).

Wśród modeli bioklimatycznych na uwagę zasługuje fizjoklimatyczny model wymiany ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem MENEX. Ten opracowany i wielokrotnie doskonalony przez K. Błażejczyka (1993, 1994, 1997, 2004) model znajduje zastosowanie w badaniach obciążeń cieplnych organizmu człowieka w różnych warunkach pogodowych, w różnych typach terenu oraz przy różnym wysiłku fizycznym człowieka. Stanowi podstawę klimatyczno-fizjologicznej typologii klimatu lokalnego i wydzielania przestrzennych jednostek biotopoklimatycznych. Dane wejściowe, stosowane w modelu MENEX, obejmują zestaw elementów meteorologicznych charakteryzujących warunki atmosferyczne panujące w otoczeniu człowieka (natężenie promieniowania słonecznego, zachmurzenie, temperatura i wilgotność powietrza, temperatura podłoża, prędkość wiatru), parametry fizjologiczne (metaboliczna produkcja ciepła, temperatura skóry) oraz informacje o termoizolacyjnych właściwościach odzieży. W praktyce obliczeniowej charakterystyk bilansu cieplnego w metodach MENEX można dokonać, wykorzystując program BioKlima, który jest dostępny na stronie internetowej: <http://www.igipz.pan.pl/geoekoklimat/blaz/menex.htm>.

Wśród metod kameralnych istotne znaczenie mają procedury zmierzające do syntetycznego ujęcia bioklimatu w postaci map biotopoklimatycznych. Mapy takie mogą być wykonane metodą izolinii lub metodą zasięgów. Mapy izoliniowe wykonywane są zwykle dla skal mniejszych – regionalnych i globalnych, głównie ze względu na wymaganą dość gęstą sieć równomiernie rozmieszczonych punktów pomiarowych. W pierwszym etapie nanosi się na mapę podkładową wartości analizowanego składnika oraz ustala cięcie izolinii. Etap drugi to interpolacja izolinii między sąsiednimi punktami metodą proporcjonalną, co przekłada się na stopniowe zmiany badanych elementów meteorologicznych i wskaźników bioklimatycznych na obszarze badań. Mapy wykonane metodą zasięgów stosowane są zazwyczaj w skalach dużych (lokalnych); najczęściej mają one charakter map topoklimatycznych. Podział obszaru badań na mniejsze jednostki przestrzenne zmierza w tym wypadku do zaznaczenia obszarów, na których należy oczekiwać jednorodności w zakresie występowania pewnych określonych wartości bądź przedziałów wartości rozpatrywanego elementu meteorologicznego lub wskaźnika

Tabela 17. Skala odczuć cieplnych człowieka według miernika odczuć cieplnych T_e (Błażejczyk 2002)

T_e (°C)	Odczucia ciepłe
poniżej -23,5	bardzo zimno
od -23, 5 do mniej niż 18,5	zimno
od 18,5 do mniej niż 25,0	chłodno
od 25,0 do mniej niż 34,5	komfortowo
od 34,5 do mniej niż 41,0	ciepło
powyżej 41,0	gorąco
	bardzo gorąco

bioklimatycznego. Zmiany przestrzenne analizowanych wartości mogą mieć i najczęściej mają w tym przypadku charakter zmian skokowych, co oznacza, że sąsiadujące obszary może cechować znaczna różnica wartości danego elementu czy wskaźnika. Możliwe jest zatem sąsiedztwo odmiennych „jakościowo”, chociaż jednorodnych wewnętrznie jednostek przestrzennych.

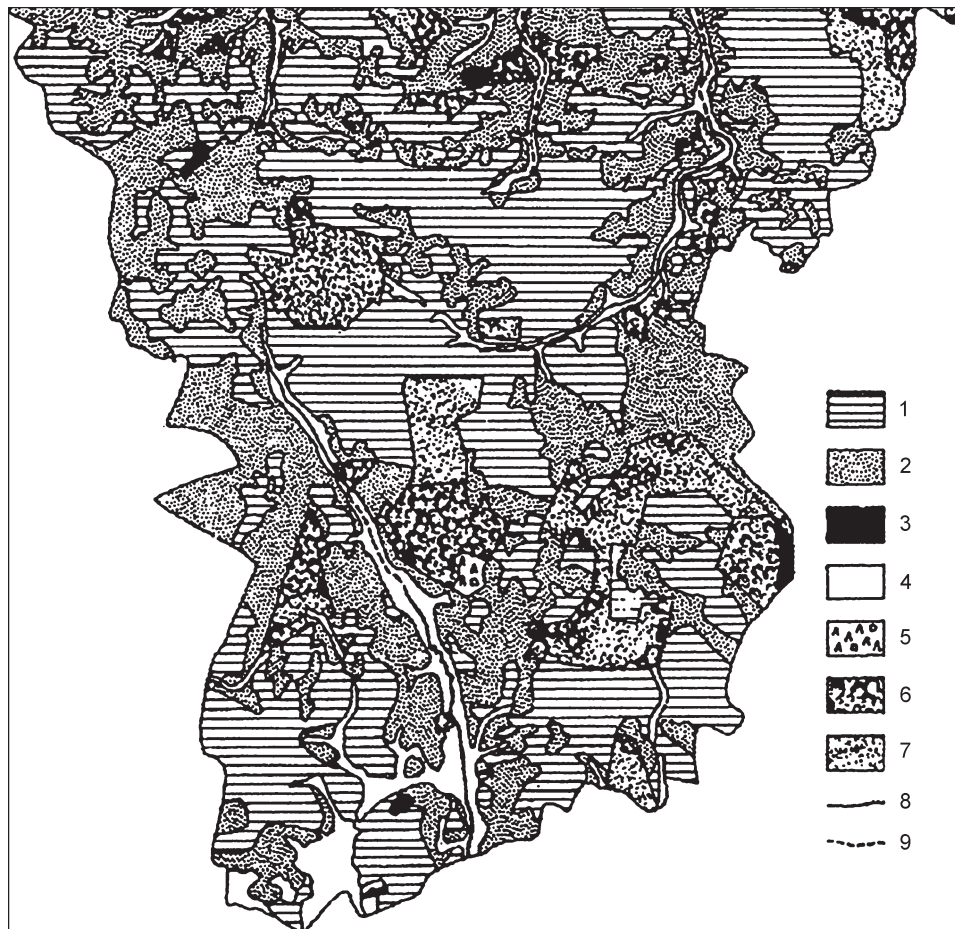
Kartowanie biotopoklimatyczne

Końcowym etapem badań zmienności przestrzennej walorów środowiska geograficznego jest najczęściej sporządzenie stosownej mapy tematycznej. W opisie klimatu danego terytorium, w zależności od potrzeb oraz posiadanych danych opracowuje się różne rodzaje map. Wyniki badań klimatu w skalach szczegółowych przedstawia się, zdaniem J. Paszyńskiego (1980, 1999), na mapach analitycznych, syntetycznych, bonitacyjnych oraz prognostycznych. Według tego autora, mapy analityczne prezentują rozkład geograficzny poszczególnych elementów bądź wskaźników klimatu. Na mapach syntetycznych przedstawia się podział terenu na jednostki klimatyczne o charakterze typologicznym. Mapy bonitacyjne, mające charakter map stosowanych, zawierają ocenę istniejących warunków klimatycznych przeprowadzoną z rozmaitych punktów widzenia, zawsze jednak dla pewnych konkretnych celów i potrzeb praktycznych. Wreszcie, na mapach prognostycznych prezentowane są możliwości poprawy istniejących warunków klimatycznych zależnie od przekształcenia tych czynników środowiska geograficznego, które modyfikują stosunki klimatyczne.

Podstawą opracowania mapy w skali szczegółowej są zasady (instrukcja) kartowania terenowego. W klimatologii brakuje, jak dotąd, jednej powszechnie akceptowanej i stosowanej instrukcji takiego kartowania. Od wielu lat, nie tylko w Polsce, podejmowane były próby kartowania topoklimatu, a w ich ramach także biotopoklimatu. Mimo licznych opracowań topo- i biotopoklimatu różnych miejscowości (np. Jankowiak, Parczewski 1978, Krawczyk 1979, Błażejczyk 1983, 1996, Kozłowska-Szczęsna 1985) oraz fragmentów obszaru Polski (np. Dubaniewicz 1974, Kozłowska-Szczęsna i in. 1983, Obrębska-Starkłowa i in. 1991, Błażejczyk 1992) nadal trwają poszukiwania kryteriów i założeń sporządzania przyszłej mapy topoklimatycznej Polski. Jedną z ostatnich propozycji w tym zakresie jest koncepcja przeglądowej mapy topoklimatycznej naszego kraju autorstwa K. Błażejczyka (2001). Zgodnie z tą koncepcją, byłaby to mapa w skali 1:200 000 z polem podstawowym 1 × 1 km, opracowana z zastosowaniem technik i procedur GIS.

Należy zauważyć, iż dotychczasowe próby ujęć regionalnych bioklimatu w skalach szczegółowych bazują często na metodzie opisowej oceny terenu, przez co mają dużą przydatność, na przykład w planowaniu przestrzennym, ale dość ograniczoną jako podstawa formalnej instrukcji kartowania. Przykładem zastosowania takiej metody jest mapa biotopoklimatyczna, opracowana z punktu widzenia przydatności terenu pod zabudowę mieszkaniową i do celów rekreacyjnych części Parku Krajobrazowego Wzniesień Łódzkich, leżącej w zlewni Mrogi i Mrozycy (ryc. 7).

Z przekonania, że wymiana ciepła na powierzchni ciała człowieka zachodzi w wyniku oddziaływania czynników meteorologicznych i fizjologicznych opracowano



Ryc. 7. Bioklimatyczne podstawy rekreacji w rejonie Mrogi i Mrożyca w Parku Krajobrazowym Wzniesień Łódzkich (Różański 1979)

1 – gliny, gliny piaszczyste, gleby tzw. zimne, tereny wskazane pod trwałą zabudowę mieszkaniową i rekreacyjną; 2 – piaski i piaski słabogliniaste, tereny wskazane pod zabudowę mieszkaniową i rekreacyjną; 3 – piaski luźne silnie nagrzewające się, duże amplitudy termiczne, tereny nadające się do kąpielii słonecznych, niewskazane dla chorych na choroby serca i płuca; 4 – dna dolin rzecznych, podmokłe zagłębienia (woda gruntowa na głębokości 0,0–0,5 m), duża wilgotność, zamglenia, spadki temperatury, tereny niewskazane pod zabudowę, korzystne do penetracji i plażowania; 5 – bór suchy (głównie sosna), silne wydzielanie fitoncydów i olejków eterycznych, mała wilgotność i amplitudy termiczne, korzystne warunki dla osób z chorobami reumatycznymi i płucnymi, niewskazane dla chorych na serce; 6 – bór mieszany świeży (sosna z udziałem innych gatunków iglastych), złagodzone amplitudy termiczne, tereny przydatne pod zabudowę mieszkaniową i rekreacyjną, korzystne dla chorych na serce, na górne drogi oddechowe, nadciśnieniowców; 7 – bór mieszany wilgotny, większa wilgotność, zacienienie, bujne podszycie, tereny przydatne pod zabudowę rekreacyjną trwałą (lokalnie), niekorzystne dla reumatyków i chorych na płuca; 8 – cieki zasobne w czystą wodę, przydatne do kąpielii i uprawiania sportów wodnych; 9 – cieki okresowo prowadzące małe ilości wody

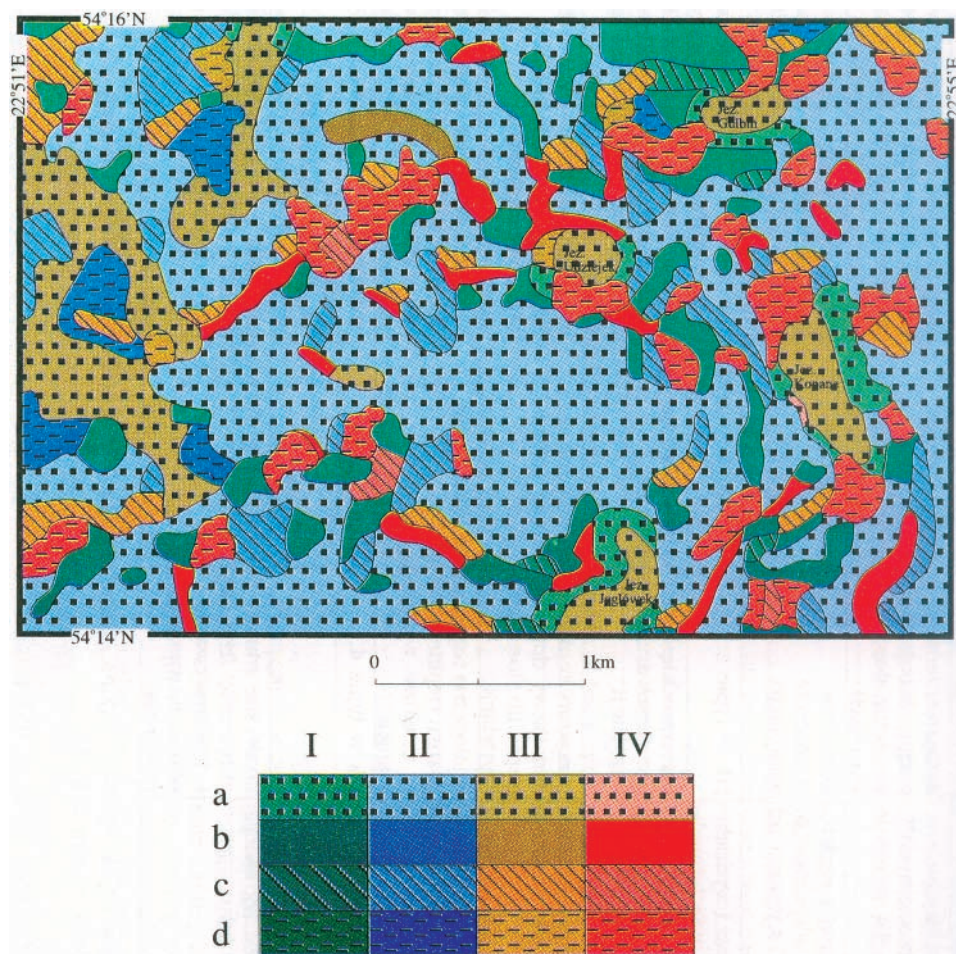
model zakładający, iż w stacjonarnych warunkach termicznych na powierzchni ciała następuje równoważenie się zysków i strat ciepła. Czynniki te osiągają różne wielkości, zależnie od ogólnej sytuacji synoptycznej i rodzaju pogody, a w skali lokalnej są modyfikowane przez miejscowe zróżnicowanie środowiska geograficznego (Błażejczyk 1988). W trakcie badań empirycznych ustalono, że największe różnice notuje się przy tak zwanej pogodzie insolacyjno-radiacyjnej. Optymalne warunki to małe zachmurzenie (do 40%), mała prędkość wiatru (do $4 \text{ m} \times \text{s}^{-1}$) i temperatury powietrza w ciągu dnia $17\text{--}21^\circ\text{C}$. Interesującą propozycją, uwzględniającą właśnie strukturę bilansu cieplnego ciała człowieka, jest klasyfikacja biotopoklimatów K. Błażejczyka (1990b). Ta dwustopniowa klasyfikacja wyróżnia grupy i typy topoklimatu.

W grupie biotopoklimatów ewaporacyjnych dominującą formą regulacji równowagi cieplnej organizmu są straty ciepła na parowanie, które stanowią 50–80% całości strat ciepła. W grupie biotopoklimatów konwekcyjnych przeważają (50–80%) straty ciepła przez unoszenie. Grupa biotopoklimatów radiacyjnych cechuje się niewielką dominacją (30–60%) strat ciepła wskutek wypromieniowania długofalowego przez powierzchnię ciała i odzież. W grupie biotopoklimatów mieszanych charakterystyczne są częste zmiany dominującej formy strat ciepła z organizmu.

Wydzielenia typów topoklimatów związane są natomiast z natężeniem i strukturą pochłoniętego promieniowania słonecznego. W typie refleksowym przeważa (40–60%) bezpośrednie promieniowanie słoneczne, a właściwości podłoża sprawiają, że duży (powyżej 20%) jest także udział promieniowania odbitego. W lecie, podczas pogody słonecznej, natężenie promieniowania pochłoniętego osiąga $110\text{--}120 \text{ W} \times \text{m}^{-2}$. W typie insolacyjnym dominuje (50–70%) bezpośrednie promieniowanie słoneczne; latem przy pogodzie słonecznej natężenie promieniowania pochłoniętego osiąga $90\text{--}100 \text{ W} \times \text{m}^{-2}$. W typie dyfuzyjnym przeważa (50–90%) promieniowanie rozproszone przez elementy pokrycia terenu, na przykład drzewa; natężenie promieniowania pochłoniętego osiąga jedynie wartości $30\text{--}60 \text{ W} \times \text{m}^{-2}$. W typie zmiennym charakterystyczne są częste zmiany czasowe i przestrzenne dominujących strumieni promieniowania słonecznego, między innymi wskutek azurowego zacienienia przez drzewa lub inne objekty otoczenia. Latem natężenie promieniowania pochłoniętego, przy pogodzie słonecznej, może wahać się w przedziale $30\text{--}120 \text{ W} \times \text{m}^{-2}$. Tak więc szczegółowa klasyfikacja konkretnego obszaru uwzględnia czynniki lokalne związane z rzeźbą terenu, jego zagospodarowaniem i użytkowaniem, szatą roślinną, rodzajem podłoża. Na przykład w dolinach oraz zagłębieniach wąskich i głęboko wciętych na skutek utrudnionego przepływu powietrza występują warunki sprzyjające panowaniu biotopoklimatów radiacyjnych. Na zboczach o ekspozycji południowej, w wyniku silnego nagrzewania się podłoża i przygruntowej warstwy powietrza, występują warunki do tworzenia się biotopoklimatów ewaporacyjnych. W zabudowie luźnej, wiejskiej i podmiejskiej występuje biotopoklimat mieszany insolacyjny (IV-b), a w zabudowie śródmiejskiej biotopoklimat radiacyjno-refleksowy (III-a), który najsilniej obciąża układ termoregulacyjny człowieka. Wewnątrz lasów, parków i zadrzewień przeważają biotopoklimaty dyfuzyjne lub zmienne. Warunki biotopoklimatyczne w tym wypadku mogą zmieniać się od radiacyjno-dyfuzyjnego (III-c) w młodnikach i lasach wilgotnych do mieszanego zmien-

nego (IV-d) w starych parkach i świetlistych lasach porastających brzegi zbiorników wodnych (Kozłowska-Szczęśna i in. 1997). Przykład mapy biotopoklimatycznej wykonanej dla krajobrazu pojeziernego przedstawiono na rycinie 8.

Należy podkreślić, że większość istniejących opracowań topoklimatycznych w naszym kraju oparta jest na, zaproponowanej przez J. Paszyńskiego (1980), idei kartowania topoklimatów, bazującej na wymianie energii (ciepła) między atmosferą a powierzchnią czynną. W wypadku biotopoklimatu powierzchnią czynną jest powierzchnia ciała człowieka. Wymianę tę można przedstawić w po-



Ryc. 8. Jednostki biotopoklimatyczne na obszarze Suwalskiego Parku Krajobrazowego (Błażejczyk 1993)

I-IV – grupy biotopoklimatów: I – ewaporacyjne, II – konwekcyjne, III – radiacyjne, IV – mieszane;
a-d – typy biotopoklimatów: a – refleksyowy, b – insolacyjny, c – dyfuzyjny, d – zmienny (szczegółowe objaśnienia w tekście)

staci równania bilansu cieplnego powierzchni czynnej, które dla godzin dziennych przyjmuje postać:

$$K\downarrow + (S) = K\uparrow + L + B + P + E,$$

natomiast w godzinach nocnych przedstawia się następująco:

$$P + B + E + (S) = L,$$

gdzie: $K\downarrow$ oznacza całkowite promieniowanie słoneczne, $K\uparrow$ – promieniowanie słoneczne odbite od podłoża, (S) – ciepło wyzwalane sztucznie podczas procesów spalania, L – promieniowanie ciepłe podłoża, B – wymianę ciepła między powierzchnią czynną a podłożem wskutek przewodzenia, P – wymianę ciepła między powierzchnią czynną a atmosferą, wskutek konwekcji, E – wymianę ciepła utajonego wskutek parowania lub kondensacji pary wodnej.

W zależności od struktury wymiany energii na różnych powierzchniach czynnych występujących w środowisku geograficznym wydzielono 6 grup topoklimatu oraz w ich obrębie łącznie 17 klas typologicznych. Niewątpliwą zaletą powyższej typologii jest możliwość w miarę precyzyjnego przypisania danego topoklimatu do jednostek przestrzennych jednorodnych w zakresie rzeźby terenu, jego pokrycia, uwilgotnienia gruntu itd. Opracowany klucz pozwala na kartowanie topoklimatyczne o charakterze oceny „jakościowej”. W tej metodzie kartowania nie są bezwzględnie wymagane wyniki badań terenowych, a wystarcza analiza map cząstkowych: hipsometrycznej, użytkowania terenu, glebowej, hydrologicznej. Na podstawie mapy hipsometrycznej wydziela się zasięgi obszarów o nachyleniu terenu poniżej oraz powyżej 5°. W wypadku tych ostatnich zaznacza się dodatkowo ekspozycję terenu: południową (od SE do SW) oraz północną (od NW do NE). Z mapy użytkowania wydziela się obszary zalesione, zabudowane i użytkowane rolniczo. Z mapy glebowej pochodzą informacje o typie gleby, co pozwala na wydzielenie obszarów „zimnych” na glinach oraz „ciepłych” na piaskach. Na podstawie mapy hydrologicznej możliwe są wydzielenia obejmujące zbiorniki wodne i obszary podmokłe.

Wyróżniono następujące grupy topoklimatów:

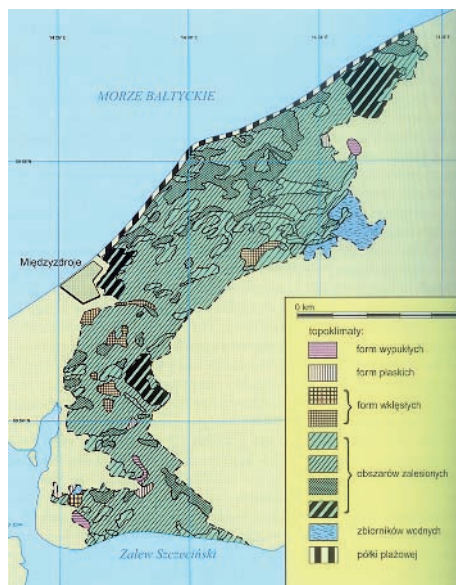
- form wypukłych (z niewielkim stopniem niebezpieczeństwa przymrozków lokalnych pochodzenia radiacyjnego lub radiacyjno-adwekcyjnego);
- form płaskich poza dnami dolin;
- form wklęsłych (z częstymi inwersjami temperatury powietrza, narażone w największym stopniu na niebezpieczeństwo przymrozków pochodzenia lokalnego);
- obszarów zalesionych, gdzie wskutek osłonięcia powierzchni granicznej przed wypromieniowaniem przez okap leśny występują stosunkowo wysokie warstwy składnika L – nocne spadki temperatury są znacznie mniejsze niż na obszarach sąsiednich;
- obszarów silnie zurbanizowanych i uprzemysłowionych;
- zbiorników wodnych.

Bardziej szczegółowy opis dotyczy typów topoklimatu wyróżnianych w poszczególnych grupach. Na przykład, w grupie topoklimatów form wypukłych wyróżnia się między innymi typ 1.1 – topoklimat o względnie dużych wartościach

składnika P (w nocy) i względnie dużych wartościach składnika $K\downarrow$. Są to głównie zbocza o wystawie południowej (od SE do SW), wyniesione ponad dna dolin, o znacznym nachyleniu (ponad 5°); typ 1.3 – topoklimat o względnie dużych wartościach składnika P (w nocy) i stosunkowo małych wartościach składnika $K\downarrow$. Są to głównie zbocza o wystawie północnej (od NW do NE), o nachyleniu ponad 5° .

Na rycinie 9 przedstawiono efekty kartowania topoklimatycznego na terenie Wolińskiego Parku Narodowego metodą analizy właśnie bilansu cieplnego powierzchni czynnej.

Przytoczone wyżej przykłady kartowania biotopoklimatycznego ukazują rozmaite podejścia badawcze, które także często są subiektywnymi kategoriami przestrzennych wydzieleni bioklimatycznych. Zastosowanie określonej procedury delimitacyjnej to na ogół wypadkowa teoretycznej wiedzy wykonawcy oraz możliwości jej sprzętowej weryfikacji w konkretnym terenie.



Ryc. 9. Typy topoklimatu Wolińskiego Parku Narodowego (Tamulewicz 1997) – objaśnienia w tekście

Literatura

- Bajbakova E.M., Nevraev G.A., Čubukov L.A., 1963, *Metodika analiza klimata kurortov i meteorologičeskich uslovij klimatoterapii*, w: Očerki po klimatologii kurortov, Moskva.
- Baranowska M., Boniecka-Żółcik H., Gurba A., 1986, *Weryfikacja skali klimatu odczuwalnego dla Polski*, Przegl. Geofiz., 31.
- Błażejczyk K., 1983, *Bioklimatyczna ocena i typologia uzdrowisk Polski*, Dokum. Geogr., 3.
- Błażejczyk K., 1990a, *Nowy wskaźnik bioklimatyczny do określania odczuwalności cieplnej człowieka*, Probl. Uzdrow., 5/6.
- Błażejczyk K., 1990b, *Podstawy wydzielenia biotopoklimatów w skali szczegółowej*, w: Problemy współczesnej topoklimatologii, red. J. Grzybowski, Conf. Pap. IGiPZ PAN, 4.
- Błażejczyk K., 1992, *Wpływ urbanizacji terenu na lokalne warunki bioklimatyczne (na przykładzie woj. katowickiego)*, Zesz. IGiPZ PAN, 6.
- Błażejczyk K., 1993, *Wymiana ciepła pomiędzy człowiekiem a otoczeniem w różnych warunkach środowiska geograficznego*, Prace Geogr., IGiPZ PAN, 159.
- Błażejczyk K., 1994, *Klimatyczno-fizjologiczny model wymiany ciepła między człowiekiem i otoczeniem (MENEX)*, Przegl. Geogr., 66, 1–2.
- Błażejczyk K., 2001, *Koncepcja przeglądowej mapy topograficznej Polski*, w: Współczesne badania topoklimatyczne, red. M. Kuchcik, Dokum. Geogr., 23.
- Błażejczyk K., 2004, *Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce*, Prace Geogr. IGiPZ PAN, 192.

- Błażejczyk K., Krawczyk B., 1991, *The influence of climatic conditions on the heat balance of the human body*, Int. J. Biomet., 35.
- Błażejczyk K., Lipska A., 1980, *Warunki atmosferyczne na terenie Dźwirzyna*, Probl. Uzdrow., 9.
- Bokša V.G., Boguckij B.V., 1966, *Klimatoterapija (rukovodstvo dla vračej)*, Izdatelstvo Zdorove, Kiev.
- Clark R.R., Edholm O.G., 1985, *Man and his thermal environment*, E. Arnold Ltd., London.
- Daniłowa N.A., 1988, *Przyroda i nasze zdrowie*, Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Dubaniewicz H., 1974, *Bioklimatyczne podstawy zagospodarowania przestrzennego zachodniej części polskiego wybrzeża Bałtyku*, Zesz. Nauk. UŁ, II, 43.
- Fanger P.O., 1974, *Komfort cieplny*, Arkady, Warszawa.
- Freites C.R., 2003, *Tourism climatology: evaluating environmental information for decision making and business planning in the recreation and tourism sector*, Int. J. Biomet., 48.
- Jankowiak J. (red.), 1976, *Biometeorologia człowieka*, PZWL, Warszawa.
- Jankowiak J., Parczewski W. (red.), 1978, *Bioklimat uzdrowisk polskich*, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa.
- Kielczewski B., Bogucki J., 1972, *Zarys biometeorologii sportu*, Sport i Turystyka, Warszawa.
- Klonowicz S., Kozłowski S., 1970, *Człowiek a środowisko termiczne*, PZWL, Warszawa.
- Kozłowska-Szczęsna T. (red.), 1985, *Metody badań bioklimatu człowieka*, Probl. Uzdrow., 1/2.
- Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., 1997, *Biometeorologia człowieka. Metody i ich zastosowanie w badaniach bioklimatu Polski*, Monografie IGiPZ PAN, 1, Warszawa.
- Krawczyk B., 1979, *Bilans cieplny ciała człowieka jako podstawa podziału bioklimatycznego obszaru Iwonicza*, Prace Geogr., IGiPZ PAN, 131.
- Krawczyk B., 1993, *Typologia i ocena bioklimatu Polski na podstawie bilansu cieplnego ciała człowieka*, Prace Geogr., IGiPZ PAN, 160.
- Krzymowska-Kostrowicka A., 1999, *Geoekologia turystyki i wypoczynku*, PWN, Warszawa.
- Lityńska Z., Łapeta B., Wolska H., 2001, *Index UV a człowiek*, IMGW, Warszawa.
- Marciniak K., 1979, *Temperatura frygorymetryczna jako wskaźnik warunków termicznych odczuwalnych*, Balneologia Polska, 24, 3/4.
- Paszyński J., 1980, *Metody sporządzania map topoklimatycznych*, w: *Metody opracowań topoklimatycznych*, Dokum. Geogr., 3.
- Paszyński J., 1999, *Kartowanie topoklimatyczne*, w: *Wymiana energii między atmosferą a podłożem jako podstawa kartowania topoklimatycznego*, Dokum. Geogr., 14.
- Przybysz R., 1994, *Próba określenia wpływu stanów pogody na samopoczucie ludzi chorych psychicznie w Zakopanem*, Zeszyty IGiPZ PAN, 24.
- Rewerski W., Kozłowski S., Korolkiewicz Z., Wróblewski T.E., 1972, *Termoregulacja i fizjologia, patologia i farmoekologia*, PZWL, Warszawa.
- Różański S., 1979, *Osadnictwo a środowisko Polski*, PAN, Warszawa.
- Tamulewicz J., 1997, *Pogoda i klimat Ziemi*, w: *Wielka encyklopedia geografii świata*, red. A. Kostrzewski, Wyd. Kurpisz, Poznań.
- Tromp S.W., 1963, *Medical biometeorology*, Elsevier, Amsterdam.
- Tyczka S., 1969, *Zmiany jonizacji powietrza atmosferycznego w zależności od czynników kosmometeorologicznych i higienicznych*, Uniwersytet Łódzki.

Meteorotropowość wybranych sytuacji pogodowych na obszarze Polski i jej wpływ na osoby uprawiające turystykę i rekreację

Turystykę i rekreację należy zaliczyć do bardzo ważnych elementów życia współczesnego człowieka. Zaspokajają one wiele potrzeb, takich jak m.in. poznawanie otoczenia oraz regeneracja i utrzymywanie na odpowiednim poziomie zdrowia oraz sił życiowych. Zdrowie człowieka, definiowane przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) jako stan dobrego samopoczucia fizycznego, psychicznego i społecznego, zależy od bardzo wielu czynników, do których można zaliczyć również wrażliwość danej osoby na warunki pogodowe. Należy zaznaczyć, że nie występują żadne naturalne sytuacje pogodowe działające szkodliwie na zdrowie człowieka. Pogoda może jednak być przyczyną wzmocnienia istniejących objawów chorobowych u osób wrażliwych na warunki atmosferyczne (meteoropatów) bądź wpłynąć na wystąpienie u nich gorszego samopoczucia.

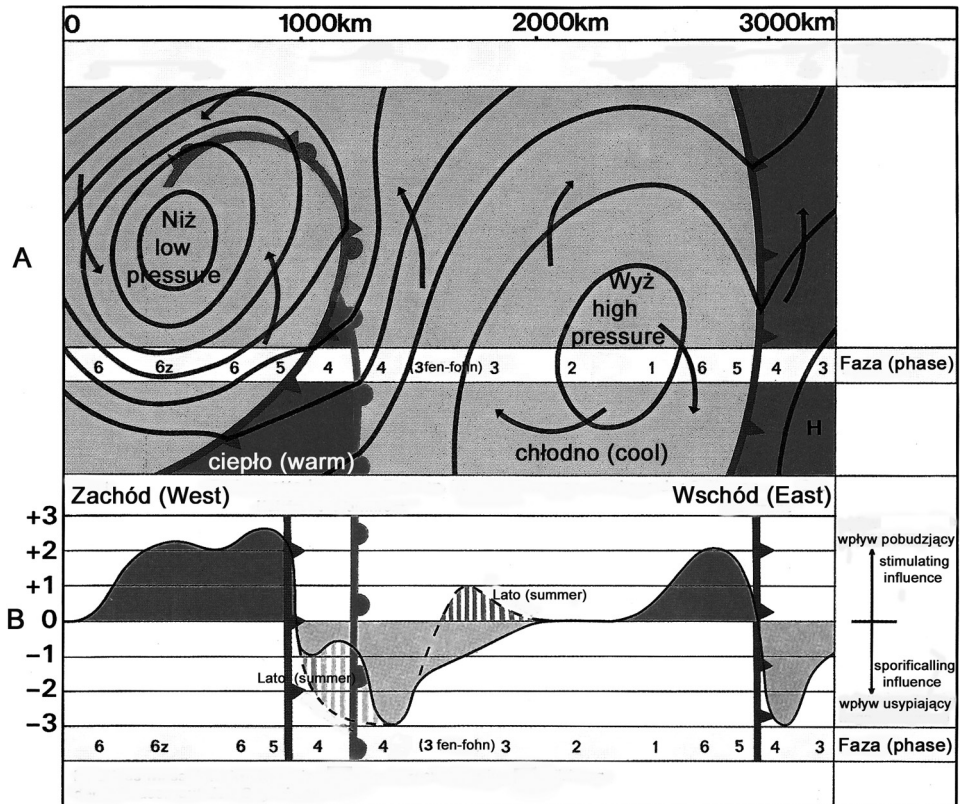
Ze względu na ciągły wzrost liczby osób, w tym wrażliwych na oddziaływanie pogody, uprawiających różne formy zarówno turystyki, jak i rekreacji wiążące się z przebywaniem na świeżym powietrzu, istotne jest zwrócenie uwagi na warunki pogodowe oddziałujące na potencjalnego turystę czy rekreanta. Możliwość wpływania określonych stanów pogody na samopoczucie człowieka wrażliwego na jej oddziaływanie jest problemem tym istotniejszym, im większej populacji dotyczy. Na początku XXI wieku, według badaczy zajmujących się zagadnieniami bioklimatologicznymi i meteoropatologią, ponad połowa mieszkańców Europy odczuwa zdrowotnie wpływ zmian pogody, a liczba meteoropatów na świecie w ostatnich latach wzrasta (Kozłowska-Szczęsna i in. 2004, Błażejczyk 2004).

Wskaźnikiem aktywności biologicznej klimatu są typy sytuacji pogodowej pojawiające się nad określonym obszarem Ziemi i ich zmienność. Z kolei, oddziaływanie pogody na organizmy żywe, w tym na człowieka, jest tym większe, im większym zmianom w czasie podlegają wartości elementów meteorologicznych tworzących dany typ warunków atmosferycznych.

Jedną z najpowszechniej stosowanych biometeorologicznych klasyfikacji pogody jest wprowadzona w roku 1957 klasyfikacja faz pogody H. Ungeheuera (1957). Wyróżniono w niej sześć typów pogody charakteryzujących zmiany zachodzące w czasie przechodzenia od układu niskiego ciśnienia do wyżu barycznego (ryc. 1). Opisują one zmieniające się wartości takich elementów meteorologicznych, jak: zachmurzenie, temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, zawartość ozonu w powietrzu, elektryczność atmosferyczna oraz rodzaj układu barycznego.

Fazy 1 i 2 oznaczają sytuację pogodową związaną z układem wysokiego ciśnienia atmosferycznego. Ich wpływ meteorotropowy na organizm ludzki jest niewielki. Zimą charakterystyczne są dla wymienionych faz pogody inwersje temperatury z mgłą i niewielkimi możliwościami przewietrzania dolin. Biotropowość może uwidocznic się w postaci trudności z oddychaniem bądź częstszych nieżytów dróg oddechowych. W okresie letnim natomiast niekorzystne oddziaływanie związane jest z odczuciem duszności spowodowanym dużą wilgotnością względną powietrza, co może wpływać ograniczająco na aktywność ruchową.

Fazy 3 (fen) i 4 oznaczają zmianę pogody związaną z nadejściem ciepłego frontu atmosferycznego. Pogoda w tym czasie charakteryzuje się występowaniem zwiększonego zachmurzenia, silniejszym oddziaływaniem depresyjnym, wpływa ponadto na znaczny wzrost wypadkowości oraz obniżenie zdolności umysłowych. Oddziaływanie meteorotropowe fazy 3 (fen) oraz fazy 4 przed nadejściem frontu nasila się szczególnie latem. Po przejściu frontu ciepłego oddziaływanie meteorotropowe zmniejsza się.



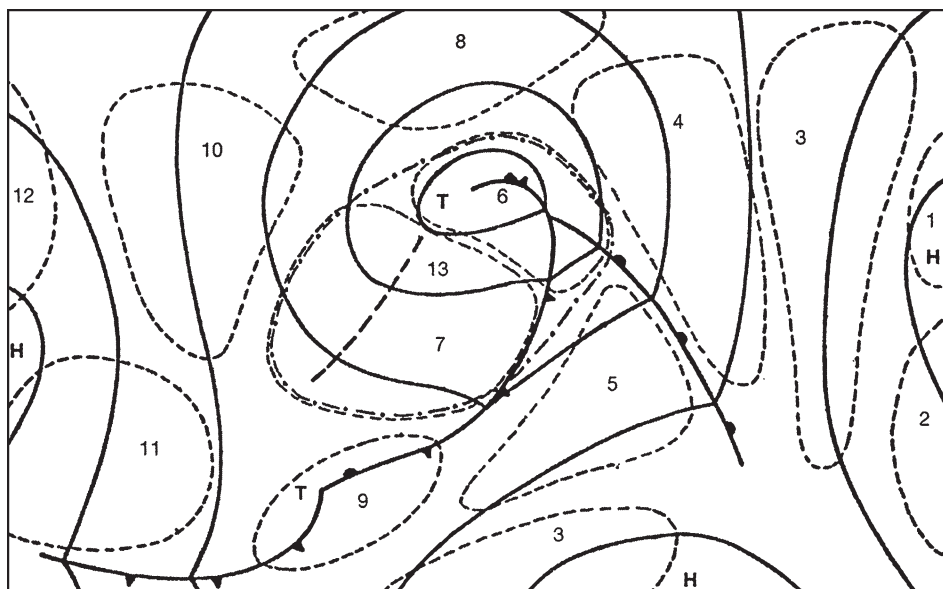
Ryc. 1. Mapa synoptyczna z frontami atmosferycznymi, kierunkiem wiatru oraz naniesionymi sześcioma fazami pogody – A, biotropowością sześciu faz pogody – B (Ungeheuer 1957). Objasnienia w tekście

Fazy 5 i 6 oznaczają pogodę związaną z przechodzeniem układu niskiego ciśnienia. Szczególnie w obszarze oddziaływania chłodnego frontu atmosferycznego notuje się zwiększone występowanie objawów gośćcowych, podwyższenie ciśnienia tętniczego krwi, częstsze ataki epilepsji oraz zwiększone ryzyko wypadków. Faza 6 odnosi się do zmiany pogody na wyżową. Charakterystyczne dla niej jest uspokojenie zmian pogodowych oraz zwiększenie wpływu pobudzającego na organizm i zmniejszenie oddziaływania meteorotropowego.

Biorąc pod uwagę powyższą klasyfikację, zauważono, że korzystnie na organizm człowieka wpływa pogoda wyżowa, niekorzystnie natomiast pogoda związana ze zbliżaniem się i przechodzeniem frontów atmosferycznych.

W latach 90. XX wieku Niemiecka Służba Pogody opracowała klasyfikację faz pogody dla umiarkowanych szerokości geograficznych. Na podstawie warunków dynamicznych (wirowości) w dolnej warstwie atmosfery, uwzględniając charakterystykę pionowych i poziomych ruchów powietrza (konwekcję, ruchy osiadające i adwekcję), oraz na podstawie warunków termiczno-wilgotnościowych na poziomie 850 hPa, wydzielono 13 klas pogody dla obszaru Europy (ryc. 2, tab. 1).

Najsilniejsze oddziaływanie meteorotropowe stwierdzono dla klasy 4 (adwekcja ciepłego powietrza na przedpolu niżu) oraz 7 (najbardziej chwiejny obszar w zimnym powietrzu za frontem chłodnym). Dużym niekorzystnym oddziaływaniem charakteryzują się również klasy 3 i 6. Wyniki obserwacji wskazują, że największy wpływ na organizm człowieka i jego reakcje o charakterze meteorotropowym wywierają adwekcje mas powietrza i związane z nimi zmiany temperatury (za: Kozłowska-Szczęśna i in. 2004).



Ryc. 2. Schemat niżu i obszarów biotropowych według Niemieckiej Służby Pogody (opis symboli w tab. 1; za: Kozłowska-Szczęśna i in. 2004)

Tabela 1. Klasyfikacja pogody (wg Niemieckiej Służby Pogody) oraz objawy chorobowe (wg Jethona i Grzybowskiiego (red.), 2000, za: Kozłowska-Szczęsna i in. 2004)

Nr typu	Sytuacja na poziomie izobarycznym 850 hPa	Objawy chorobowe
1	wyż (centrum), brak inwersji termicznych	niewielkie oddziaływanie meteorotropowe, obniżenie odporności na infekcje
2	wyż (centrum), inwersje termiczne	jw.
3	ześlizgi powietrza na skraju wyżu	zmniejszenie zdolności do pracy umysłowej, przejawy apatii i depresji, w funkcji układu krążenia przejawy wagotonii
4	adwekcja ciepłego powietrza w przedniej części niżu	zaostrenie schorzeń odmiażdżycowych z tendencją do zawału serca i udaru mózgu, obniżenie odporności, zaburzenia metaboliczne, zaburzenia snu, zmniejszenie zdolności do pracy fizycznej i umysłowej, wzrost wypadkowości, obniżone samopoczucie
5	ciepły wycinek niżu	niewielki efekt meteorotropowy, głównie nerwicowy, obniżenie ciśnienia tętniczego krwi
6	centrum niżu	zaostrenie objawów depresji neurotycznej, niewydolności krążenia oraz nasilenie objawów gośćcowych
7	adwekcja zimnego powietrza w tylnej części niżu	zaostrenie objawów gośćcowych i choroby niedokrwiennej serca, zaburzenie funkcji trawiennej
8	strefa frontu zafalowanego	sytuacja zdrowotnie korzystna, czasami zaostrenie objawów gośćcowych
9	wschodni strumień powietrza (1 cyklonalny, 2 antycyklonalny)	sytuacja zdrowotnie korzystna
10	obojętna sytuacja baryczna (brak procesów dynamicznych)	złe samopoczucie, tendencja do wzrostu ciśnienia tętniczego (migrena)
11	zimny wyż	złe samopoczucie, tendencja do zaostrenia objawów choroby niedokrwiennej serca
12	ciepły wycinek wyżu	brak wyraźnego oddziaływania meteorotropowego
13	bruzda cyklonalna górna	złe samopoczucie, zaostrenie objawów nadciśnienia tętniczego i schorzeń nerek

Cel i zakres opracowania oraz metody badań

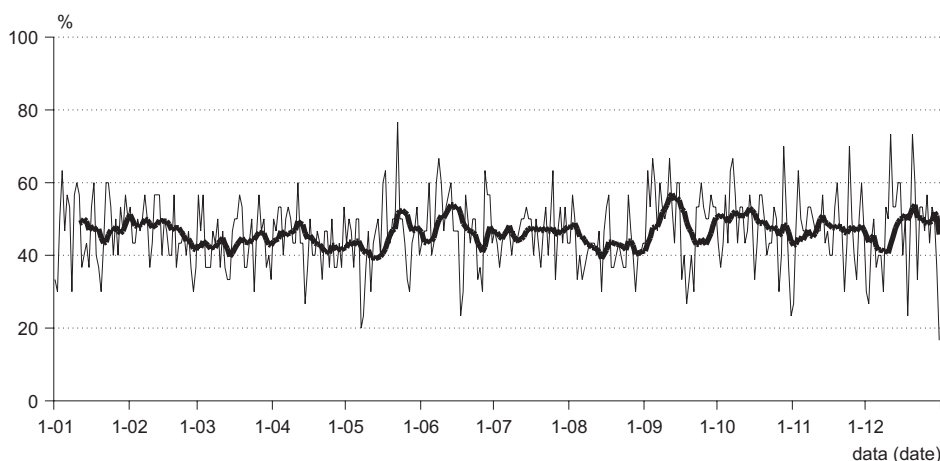
Zasadniczym celem niniejszego opracowania jest określenie częstości występowania sytuacji pogodowych na obszarze Polski charakteryzujących się najsilniejszym oddziaływaniem meteorotropowym oraz oddziałujących korzystnie lub niewpływających negatywnie na samopoczucie człowieka. Z analizy przedstawionych we wstępie do niniejszego opracowania dwu biometeorologicznych klasyfikacji pogody wynika, że najbardziej odczuwane przez meteoropatów są sytuacje pogodowe

związane z przechodzeniem frontów atmosferycznych lub centrum niżu barycznego. W takiej sytuacji dochodzi z reguły do dużych wahań wartości niemal wszystkich elementów meteorologicznych, co jest właśnie efektem zmian występowania nad obszarem kraju mas powietrza rozdzielonych strefami frontów atmosferycznych. Brak oddziaływania meteorotropowego lub jego niewielka odczuwalność daje się zauważyć podczas wyraźnego wyżu barycznego (tab. 1).

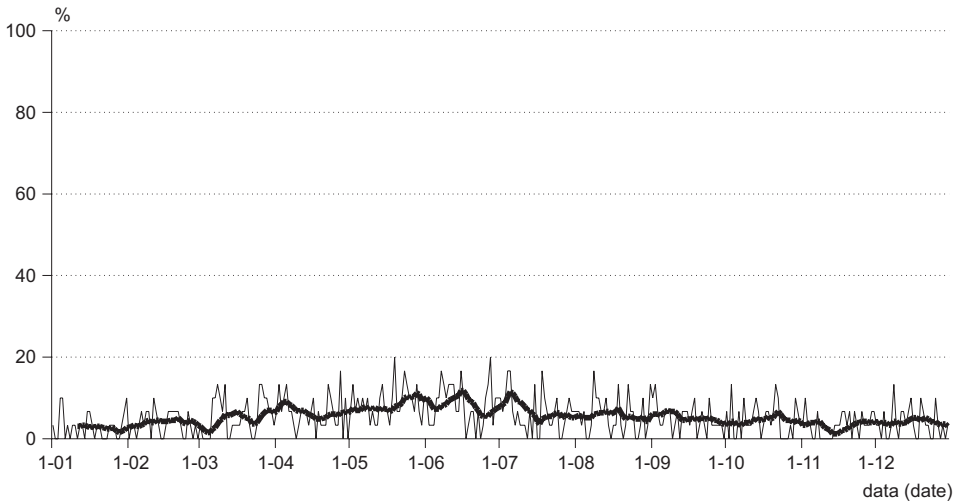
Określając częstość występowania nad obszarem Polski wyżej wymienionych sytuacji pogodowych, dokonano analizy codziennych map synoptycznych prezentowanych w Codziennym Biuletynie Meteorologicznym IMGW z lat 1971–2000. W rezultacie przeprowadzonych badań dla każdej doby w roku średnim badanego 30-lecia obliczono średnią częstość występowania sytuacji z frontem atmosferycznym, z centrum niskiego ciśnienia i z układem frontów atmosferycznych oraz z układem wysokiego ciśnienia obejmującym obszar Polski (ryc. 3–5). W sytuację z frontem atmosferycznym wliczono również dni z centrum niżu i frontami. Obliczono także częstość występowania wyróżnionych sytuacji synoptycznych dla pór roku i poszczególnych miesięcy. Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 2.

Wyniki badań

Dni z pogodą kształtowaną przez przechodzące nad Polską fronty atmosferyczne, działającą niekorzystnie na funkcjonowanie organizmu człowieka, pojawiają się z niemal 50-procentową częstością w ciągu roku. Zróżnicowanie frekwencji w poszczególnych porach roku jest niewielkie i sięga zaledwie kilku procent. Najczęściej fronty atmosferyczne przechodzą nad obszarem kraju jesienią, kiedy frekwencja dni z pogodą frontową stanowi niemal 49% wszystkich dni tego okresu. Najrzadziej dni z pogodą zdominowaną przez występowanie frontów atmosferycznych pojawiają się na wiosnę, kiedy ich frekwencja nie przekracza 45%.

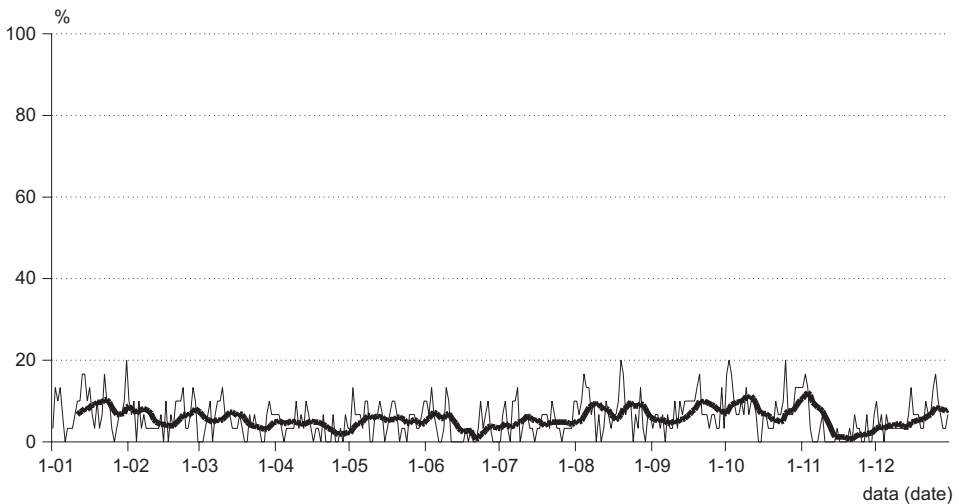


Ryc. 3. Częstość występowania dni z frontami atmosferycznymi w ciągu roku nad obszarem Polski – A i jej 11-dniowa średnia ruchoma – B (dane z lat 1971–2000)



Ryc. 4. Częstość występowania dni z centrum niskiego ciśnienia z układem frontów atmosferycznych w ciągu roku nad obszarem Polski – A i jej 11-dniowa średnia ruchoma – B (dane z lat 1971–2000)

Zarówno centrum niskiego ciśnienia z frontami atmosferycznymi, jak i układy wysokiego ciśnienia występują nad Polską rzadko w ciągu roku. Ich frekwencja nie przekracza 6%. Układy niżowe z frontami przeważają najczęściej wiosną i latem, pojawiając się w około 7% dni tego okresu, a najrzadziej zimą – 3% dni. Układy wysokiego ciśnienia dominują z kolei najczęściej jesienią i zimą w ponad 6% dni, a najrzadziej wiosną i latem – w około 5% dni tych pór roku (tab. 2).



Ryc. 5. Częstość występowania dni z układem wysokiego ciśnienia w ciągu roku nad obszarem Polski – A i jej 11-dniowa średnia ruchoma – B (dane z lat 1971–2000)

Tabela 2. Częstość (w %) występowania dni z wyróżnionymi sytuacjami synoptycznymi wiosną, latem, jesienią i zimą: F – dni z frontem atmosferycznym, NF – dni z centrum niżu i frontami, W – dni z układem wysokiego ciśnienia (dane z lat 1971–2000)

Sytuacja synoptyczna	Wiosna	Lato	Jesień	Zima	Rok
F	44,4	45,5	48,7	46,4	46,3
NF	6,9	6,8	4,3	3,4	5,4
W	4,7	5,5	6,3	6,8	5,8

Analizując poszczególne miesiące w roku średnim badanego 30-letnia pod względem frekwencji występowania wyróżnionych sytuacji pogodowych, można zauważyć, że pogoda związana z występowaniem frontów atmosferycznych pojawia się najczęściej we wrześniu, w ponad 50% dni tego miesiąca, oraz w czerwcu – w ponad 48% dni, najrzadziej natomiast w sierpniu (42%) i marcu (niemal 44% dni). Niżej z frontami atmosferycznymi są obecne najczęściej w maju i czerwcu w ponad 8% dni, a najrzadziej – od listopada do lutego, tylko w około 3% dni tego okresu. Z kolei układy wysokiego ciśnienia występują najczęściej w styczniu i październiku w niemal 9% dni, a najrzadziej – w kwietniu, czerwcu i listopadzie w około 3% dni tych miesięcy (tab. 3).

Z analizy częstości wyróżnionych typów pogody w poszczególnych dobach roku średniego wynika, że najczęściej dni z frontami występują 22 maja (z częstością wynoszącą ponad 76%), a najrzadziej 31 grudnia, kiedy ich frekwencja jest niższa od 17% (ryc. 3). Pogoda związana z centrum niżu i frontami atmosferycznymi nad Polską bywa notowana najczęściej 19 maja i 27 czerwca w 20% tych dni badanego 30-letnia, natomiast w wielu dniach nie występuje (ryc. 4). Pogoda wyżowa jest obecna również z maksymalną częstością wynoszącą 20% w dniach 31 stycznia, 19

Tabela 3. Częstość (w %) występowania wyróżnionych sytuacji synoptycznych w poszczególnych miesiącach: F – dni z frontem atmosferycznym, NF – dni z centrum niżu i frontami, W – dni z układem wysokiego ciśnienia (dane z lat 1971–2000)

Miesiące	F	NF	W
1	47,3	2,9	8,5
2	45,6	3,8	5,8
3	43,9	5,6	4,9
4	44,4	6,3	3,6
5	44,8	8,7	5,7
6	48,2	8,4	3,7
7	46,3	6,3	4,9
8	42,0	5,6	7,8
9	50,7	4,9	7,0
10	47,7	4,6	8,9
11	47,8	3,3	3,0
12	46,3	3,7	5,9

sierpnia, 2 października i 25 października, a w wielu dniach roku w ogóle jej się nie odnotowuje (ryc. 5).

Analiza dotycząca częstości pojawiania się nad Polską wyróżnionych stanów pogody o silnym oraz niewielkim działaniu meteorotropowym została oparta na danych z 30-lecia (1971–2000). Okres ten, zgodnie z zaleceniem Światowej Organizacji Meteorologicznej, jest wystarczający, aby obliczone częstości można było uznać za jedną z cech bioklimatu Polski, istotną również z punktu widzenia turystyki i rekreacji. Zakłócenia przebiegu procesów meteorologicznych w postaci frontów atmosferycznych i adwekcji mas powietrza są skorelowane z zaburzeniami funkcji fizjologicznych i sprawności psychofizycznej człowieka, a te z kolei stanowią przyczynę osłabienia ogólnej sprawności organizmu i zwiększenia prawdopodobieństwa wypadków, które w sytuacji nasilonego w ostatnim czasie ruchu turystycznego i zwiększającej się aktywności rekreacyjnej dotyczą coraz większej liczby turystów i rekreantów. Problem uzależnienia częstości różnego typu wypadków od sytuacji pogodowej był analizowany przez wielu autorów. Ze szczególną uwagą traktowano w literaturze przedmiotu wypadki drogowe oraz wypadki przy pracy, między innymi ze względu na stosunkowo dużą ich częstotliwość, jak również dostępność danych.

Stwierdza się, że czynniki meteorotropowe są odpowiedzialne za około 10% (Mączyński 1972) do 23% wypadków drogowych (Baranowska, Gruba 1979). Należy wskazać znaczący wzrost, do 37%, częstości wypadków w czasie pogłębiającego się niżu, a w układach niżowych ogółem – do 12% (Baranowska, Gruba 1979). Występowanie większej liczby frontów atmosferycznych w określonym dniu powoduje zwiększoną liczbę wypadków drogowych o 22%, a wielofrontowość połączona z niżem barycznym jest odpowiedzialna za wzrost sięgający 38% (Bogucki 1967, Mączyński 1968, 1972). Stwierdzono również istotnie wyższą liczbę wypadków drogowych w Radomiu i Warszawie podczas występowania niżu nad Polską, a ich znacznie mniejszą liczbę podczas pogody wyżowej (Śmietanka 1995, za: Kozłowska-Szczęsna i in. 2004, Kuchcik 2002). Przyczyną wzrostu liczby wypadków podczas pogody niżowej może być między innymi wydłużenie czasu reakcji na bodźce zewnętrzne. Badania czasu reakcji prostej (CRP), będącej kryterium sprawności psychofizycznej organizmu człowieka w różnych sytuacjach pogodowych, dowiodły wydłużania się tego czasu w okresach zaburzeń fal elektromagnetycznych o częstotliwości 5–12 i 10–50 kHz. Zaburzenia tego typu są charakterystyczne dla stref frontów atmosferycznych oraz centrów ośrodków niskiego ciśnienia i prowadzą do wzrostu liczby wypadków o 30–70% (Reiter 1960). Istotnie statystycznie wydłużenie czasu reakcji prostej podczas występowania niżu nad Polską i jej skrócenie w pogodzie o charakterze wyżowym stwierdzili Baranowska i in. (2000, za: Kozłowska-Szczęsna i in. 2004).

W literaturze bioklimatologicznej zwraca się także uwagę na wpływ meteorotropowy warunków pogodowych na częstość wypadków przy pracy. Stwierdzono, że w czasie występowania układów niżowych wypadki zdarzają się dwa razy częściej niż podczas pogody wyżowej. Najczęściej jednak mają one miejsce w czasie

zmiany układów barycznych, sięgając 50% wszystkich notowanych przypadków (Kozłowska-Szczęsna, Grzędziński 1990/1991).

Cytowane rezultaty badań dotyczące wypadków i ich wpływu na częstość sytuacji pogodowej można odnieść również do osób uprawiających turystykę i rekreację. Szczególną grupę będą tutaj stanowili turyści zmotoryzowani, narażeni na oddziaływanie warunków atmosferycznych w równym stopniu, jak pozostali użytkownicy dróg. Z kolei wypadki przy pracy mogą wskazywać, że sytuacje pogodowe wpływające na zwiększenie ich częstotliwości poprzez ograniczenie sprawności psychofizycznej organizmu mogą oddziaływać w takim samym stopniu na osoby uprawiające różnorodne formy aktywności, określane mianem rekreacji. W obydwu przypadkach czynnikami podwyższającymi prawdopodobieństwo wypadków bądź gorszego samopoczucia czy objawów chorobowych są sytuacje pogodowe związane z przechodzeniem frontów atmosferycznych i układami niskiego ciśnienia. Pogoda, która nie wpływa negatywnie bądź wpływa w niewielkim stopniu na meteorotropowy organizm potencjalnego turysty czy rekreanta, wiąże się z bezpośrednim oddziaływaniem centrum układu wysokiego ciśnienia.

Literatura

- Baranowska M., Gruba A., 1979, *Wyniki badań zależności wypadków drogowych od warunków meteorologicznych i próby praktycznego uzyskania tych wyników*, Problemy Uzdrowiskowe, 9/10 (143/144), 89–99.
- Baranowska M., Wojtach B., Cedzyńska J., Martynuska A., 2000, *Czas reakcji a pogoda. Wyniki eksperymentu pomiarowego MZK z 1984 r. po eliminacji procesu uczenia się*, w: Doskonalenie systemu informacji biometeorologicznej. Raport końcowy grupy tematycznej M-15, IMGW, Warszawa (maszynopis).
- Bogucki J., 1967, *Wstępne uwagi z badań rytmu dobowego wypadków drogowych w mieście Poznaniu*, Monografie, Podręczniki, Skrypty WSWF w Poznaniu, Monografie, 19.
- Błażejczyk K., 2004, *Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce*, PAN, IGiPZ, Prace Geograficzne, 192, Warszawa.
- Kozłowska-Szczęsna T., Grzędziński E., 1990/1991, *The influence of atmospheric environment upon the occurrence of accidents among construction workers*, Energy and Buildings, 15/16, 749–753, Elsevier Sequoia.
- Kozłowska-Szczęsna T., Krawczyk B., Kuchcik M., 2004, *Wpływ środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka*, PAN, IGiPZ, Monografie, 4, Warszawa.
- Kuchcik M., 2002, *Deaths and car accidents under different synoptic situations*, Proceedings of the 15th Conference on Biometeorology and Aerobiology joint with the 16th Congress on Biometeorology, Cansas City, USA, American Meteorological Society, Boston, s. 38–39.
- Mączyński B., 1968, *Czy pogoda wpływa na wypadki drogowe*, Problemy, 11, 677–680.
- Mączyński B., 1972, *Warunki pogody – czas reakcji prostej i wypadki drogowe w Wielkopolsce*, Balneologia Polska, 17, 1/2, 107–131; 3, 307–336.
- Reiter R., 1960, *Meteorologie und Elektrozaetaet der Atmosphaere. Probleme der Bioklimatologie*, Verlagsgesellschaft, Leipzig.
- Śmietanka M., 1995, *Wpływ warunków atmosferycznych na wypadki drogowe w Radomiu*, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych UW, Warszawa (maszynopis).
- Ungeheuer H., 1957, *Das menschliche Befinden bei verschieden Wetter-typen*, Therapiewoche, 7, 11–17.

Gleby

O przydatności określonych obszarów do pełnienia planowanych funkcji, w tym funkcji turystyczno-rekreacyjnych, decyduje szereg czynników środowiska przyrodniczego. Podstawowymi jego elementami określającymi przydatność funkcjonalno-przestrzenną są uwarunkowania naturalne (glebowe, wodne, klimatyczne, walory krajobrazowe oraz przyrody ożywionej i nieożywionej). Istotne znaczenie ma również stan zagospodarowania obszaru, struktura komunikacyjna, zabytki oraz walory kulturowe (Parusel 2003). Jednym z czynników, który należy uwzględnić w planowaniu turystyczno-rekreacyjnej aktywizacji obszarów, jest pokrywa glebowa, bowiem gleba integruje biotyczne i abiotyczne komponenty systemu przyrodniczego. Spośród różnych form turystyki z zasobami środowiska szczególnie powiązane są agroturystyka oraz turystyka rekreacyjna (aktywna i specjalistyczna). Rozbudowa infrastruktury niezbędnej dla powyższych form turystyki (takiej jak ścieżki, parkingi, biwaki oraz pola kempingowe) stanowi konieczną ingerencję w system przyrodniczy. Nieuwzględnienie specyficznych warunków środowiska przyrodniczego przy zagospodarowaniu turystycznym, w tym warunków glebowych, naraża system przyrodniczy na utratę równowagi. Źle zaplanowana infrastruktura może prowadzić do degradacji lokalnego środowiska oraz ograniczenia zarówno atrakcyjności, jak i potencjału turystycznego.

Wzrost powierzchni zajmowanej przez infrastrukturę turystyczną nie stanowi dużego zagrożenia dla zasobów glebowych i produkcji rolnej. Infrastruktura turystyczna, taka jak domki letniskowe, ośrodki wypoczynkowe i agroturystyczne, ogródki działkowe, szlaki turystyczne, kempingi, miejsca piknikowe, trasy i wyciągi narciarskie, pola golfowe, a także inne miejsca uprawiania sportu, lokalizowana jest zwykle w miejscach o malowniczym krajobrazie (takich jak parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, pojezierza i góry) oraz w pobliżu większych aglomeracji i nie powoduje znaczącego zmniejszenia areалу użytków rolnych (Ilnicki 2004). Znaczenie zagrożeń ze strony turystyki i rekreacji będzie się nasilać w miarę wzrostu potrzeb, stopnia penetracji oraz kurczenia się dostępnych i atrakcyjnych obszarów (Ryszkowski, Bałazy 1991).

Metody badań

Informacje o właściwościach pokrywy glebowej, niezbędne do planowania infrastruktury turystyczno-rekreacyjnej, uzyskać można w wyniku bezpośrednich

badań terenowych lub na podstawie analizy istniejących materiałów kartograficznych. Stopień generalizacji uwzględnianych danych zdeterminowany jest skalą opracowania.

Dla konkretnych obiektów oraz opracowań w skalach szczegółowych (większych niż 1:10 000) wymagane są precyzyjne informacje, które uzyskać można jedynie w wyniku bezpośrednich badań terenowych. Niezależnie od celu badań warunków glebowych, powinien je wykonywać specjalista (lub odpowiednio przygotowana osoba), zgodnie z powszechnie stosowaną metodyką badań gleboznawczych (Soil Survey Division Staff 1993, Marcinek 1995, Schoeneberger i in. 2002, Bednarek i in. 2005, FAO 2006).

W trakcie badań terenowych w wytypowanych miejscach wykonywane są opisy gleb, a miejsca opisu dokładnie dokumentowane metodą GPS lub zaznaczone na mapie topograficznej w skali 1:10 000 bądź większej. Zależnie od stopnia szczegółowości opisu właściwości gleb czy rodzaju pobieranych próbek, różni się kilka typów opisu gleb (FAO 2006):

- 1) opis profilu wzorcowego – podczas jego wykonywania, pobierania próbek oraz analizy uwzględniane są wszystkie istotne cechy i szczegóły; dokładność i niezawodność tego opisu oraz analiz zapewnia pełną charakterystykę wszystkich wydzielonych poziomów i podpoziomów genetycznych do głębokości 125 cm, lub większej, jeśli jest to wymagane w klasyfikacji; wymiary wykopu powinny zapewnić optymalne warunki opisu cech morfologicznych oraz poprawne pobranie próbek o naruszonej i nienaruszonej strukturze;
- 2) opis standardowy – podczas jego wykonywania, pobierania próbek oraz analizy uwzględniane są wszystkie istotne cechy i szczegóły; służy temu wykop o głębokości co najmniej 80 cm, a informacje o głębszych poziomach pochodzą z wiercenia; sposób pobierania próbek zapewnia pełną charakterystykę poziomów głównych, natomiast podpoziomów – mniej precyzyjną, szczególnie w glebach głębokich;
- 3) opis niekompletny (uproszczony) – wykonywany jest dla określonych potrzeb (celów) i zawiera ograniczony zasób informacji; mniejsza szczegółowość i precyzja analiz sprawia, że pewne ważne cechy gleby mogą zostać pominięte, a liczba pobranych próbek jest zbyt mała i nie pozwala na pełną charakterystykę gleby; opisy takie wykonywane są w płytkich odkrywkach (~50 cm), pogłębianych świdrem do głębokości 120 cm, a zawarte dane umożliwiają klasyfikację gleby na wyższych poziomach taksonomicznych;
- 4) opis wiercenia – nie jest to dosłowny opis profilu glebowego; nie przedstawia morfologii i cech gleby w odsłonięciu, z naturalnymi właściwościami poszczególnych poziomów, a jedynie opis wymieszanego i zaburzonego materiału pobranego z poszczególnych głębokości; próbki glebowe mogą cechować się więc ograniczoną precyzją; wiercenia wykonuje się rutynowo w badaniach kartograficzno-gleboznawczych, w celu identyfikacji i weryfikacji zasięgów jednostek glebowych i dla tych celów są wystarczającym źródłem informacji o właściwościach gleb.

W rozpoznaniu warunków glebowych pod kątem przydatności dla rozważanej tu formy turystyczno-rekreacyjnego wykorzystania terenu wystarczające są opisy

gleb w płytkich odkrywkach pogłębianych świdrem puszkowym (opisy uproszczone) oraz wiercenia kontrolne. W przygotowanym wykopie, na dobrze oświetlonej ścianie (tj. niezacienionej ścianami wykopu), należy wykonać uproszczony opis profilu glebowego. W kolejnych jego poziomach genetycznych należy określić cechy uwzględniane w ocenie przydatności dla planowanej formy użytkowania (przytaczanej w dalszej części rozdziału). Niezbędne jest więc zdefiniowanie poziomów genetycznych oraz ich wybranych cech, to jest uziarnienia, odczynu i cech struktury glebowej wpływającej na wodoprzepuszczalność – szczególnie jeśli nie jest ona wyznaczana w sposób bezpośredni. W ocenie warunków hydrologicznych terenu istotne informacje wnosi opis barw oraz plamistości kolejnych poziomów (Munsell Soil Color Charts) oraz test w aa-dipyridylu (Childs 1981), wykazujący obecność w form żelaza dwuwartościowego. Test w aa-dipyridylu wskazuje na obecność procesów redukcyjnych (beztlenowych), związanych zwykle z dużą wilgotnością w strefie wahań poziomu wód gruntowych. Opisać należy także charakter powierzchni gleby, kamienistość, spadek terenu, mikro- i mezorelief, klasę naturalnych warunków drenażu oraz zagrożenie występowania procesów deluwialnych.



Ryc. 1. Przykład standardowej odkrywki do opisu profilu glebowego (fot. C. Kaźmierowski)

Wraz ze zmniejszeniem skali opracowania maleje stopień precyzji uwzględnianych informacji, w tym danych o pokrywie glebowej. W wypadku opracowań średnioskalowych, w skalach mniejszych aniżeli 1:25 000, niezbędne informacje można uzyskać na podstawie analizy dostępnych materiałów kartograficznych oraz teledetekcyjnych. Zależnie od treści wyróżnia się następujące mapy:

- glebowe (tzw. mapy glebowo-genetyczne lub glebowo-przyrodnicze) – o treści odzwierciedlającej genezę i ewolucję gleb; przedstawiają one rozmieszczenie jednostek systematycznych gleb – typów, rodzajów i gatunków; mapy glebowe obejmujące obszar Polski opracowano jedynie w małych skalach (1:300 000 – WG 1961; 1:500 000 – WG 1972); według obecnie obowiązującej Systematyki Gleb Polski (Komisja V PTG 1989) dostępne są one w małych skalach (1:1 000 000 – Białousz 1994; 1:500 000 dla Pojezierza Poznańskiego – Marcinek i Komisarek 2004); mapy wielkoskalowe opracowano jedynie dla parków narodowych oraz niewielkich, rozproszonych powierzchni badawczych;
- bonitacyjne (tzw. mapy klasyfikacyjne) – o treści przedstawiającej potencjalną żyzność gleb w formie klas bonitacyjnych, opisanych w tabeli klas gruntów (Czarnowski, Truszkowska 1963); mapy wykonane w latach 1957–1968 w skali 1:5000, zwykle na odbitce ozalidowej, wykorzystywane są do ewidencji gruntów, obliczania podatku rolnego, ustalania cen gruntów oraz w pracach scaleniowych itp.; średnia gęstość obserwacji wynosiła około 30 punktów na 100 ha (Czarnowski 1966); na podstawie oznaczeń wyróżnionych jednostek i komentarza do

tabeli klas gruntów potencjalnie określić można wybrane właściwości gleb, to jest typ gleb według *Przyrodniczo-genetycznej klasyfikacji gleb Polski* (PTG 1956), sekwencję uziarnienia, miąższość poziomu próchnicznego, warunki wilgotnościowe;

- glebowo-rolnicze (tzw. mapy przydatności rolniczej) – przedstawiające rozmieszczenie tak zwanych kompleksów rolniczej przydatności gleb, zawierające także uproszczone informacje gleboznawcze (typ gleby, sekwencję uziarnienia, a w skali 1:5000 także klasę bonitacyjną). Mapy glebowo-rolnicze dla obszaru całej Polski zredagowano w latach 60. i 70. XX wieku według standardów opracowanych w IUNG w Puławach. Wykonano je na podstawie operatów z gleboznawczej klasyfikacji gruntów z lat 1957–1968 oraz badań uzupełniających (4–6 dodatkowych odkrywek na 100 ha). Zredagowano mapy czarno-białe w skali 1:5000 (dla wsi), 1:25 000 (szkice dla powiatów wg podziału administracyjnego z lat 60.; obie dostępne w Powiatowych Ośrodkach Dokumentacji Geodezyjno-Katograficznej lub IUNG w Puławach) oraz mapy barwne w skali 1:100 000 (dla województw wg podziału administracyjnego z roku 1975), jak też 1:1 000 000 dla obszaru całego kraju. IUNG w Puławach odpłatnie udostępnia te materiały dla wybranych obszarów Polski w postaci graficzno-bazodanowej (<http://www.iung.pulawy.pl>).

Mapy glebowo-rolnicze przydatne są w praktyce rolniczej, jednak nie stanowią pełnowartościowego źródła informacji o właściwościach gleb. Wynika to zarówno z kryteriów wydzielenia jednostek, niestosowania metod teledetekcyjnych do wyznaczania zasięgów tych jednostek, jak również zbyt małej gęstości obserwacji dla opracowań w skali 1:5000. Standardy gęstości obserwacji stosowane w kartografii gleb spełnia dopiero mapa glebowo-rolnicza w skali 1:25 000:

- analityczne – przedstawiające wybrane cechy gleb w małych skalach, np. agrochemiczne, odczynu, zasobności w próchnicę, stosunków wodnych itp.;
- interpretacyjne – prezentujące syntetyczną ocenę właściwości gleb, zazwyczaj w małych skalach, np. mapy: waloryzacyjna, potrzeb melioracji, glebowo-siedliskowa terenów leśnych (w sali szczegółowej), degradacji ziemi, odporności na degradację, przekształceń gruntu i rzeźby terenu oraz mapa obszarów zagrożonych przez erozję i osuwiska.

W ocenie warunków przydatności terenu do różnych form użytkowania należy uwzględnić mapy hydrograficzne, opracowywane w skali 1:50 000, zawierające między innymi informacje o wodoprzepuszczalności gleb, średniej głębokości wód gruntowych oraz terenach zalewanych i chronionych przed powodzią, np. wałami.

Ocena warunków glebowych dla potrzeb turystyki i rekreacji¹

W celu właściwego i komfortowego użytkowania infrastruktury turystyczno-rekreacyjnej przestrzegać należy norm i wytycznych poprawnej lokalizacji obiektów.

¹ Niniejszy rozdział został opracowany na podstawie *National Soil Survey Handbook* (SSS-NRCS 2001).

Uwzględniając ograniczenia dla różnych form użytkowania względem poszczególnych komponentów systemu przyrodniczego, należy ustalić kryteria oceny. W odniesieniu do gleb określać można zarówno ograniczenia, jak i ich potencjalną przydatność dla różnych typów zagospodarowania rekreacyjnego.

Ograniczenia glebowe dla rozpatrywanego użytkowania sklasyfikować można według wzrostu negatywnego oddziaływania:

- OG-1 ograniczenia małe – dotyczą gleb o korzystnych właściwościach, a ewentualne utrudnienia są niewielkie i łatwe do likwidacji; użytkowanie oraz utrzymanie obiektów przy tego typu ograniczeniach nie stwarza kłopotów;
- OG-2 ograniczenia średnie – dotyczą gleb o średnio korzystnych właściwościach, a występujące utrudnienia mogą być zredukowane poprzez odpowiednie planowanie, projektowanie oraz utrzymanie obiektów; użytkowanie tych obiektów może być związane z większymi niedogodnościami niż w wypadku gleb o małych ograniczeniach;
- OG-3 ograniczenia duże – dotyczą gleb, w których co najmniej jedna właściwość jest niesprzyjająca dla ocenianego sposobu użytkowania; stopień występujących ograniczeń jest tak duży, że ich likwidacja wymaga odpowiedniego projektu, specjalistycznych zabiegów adaptacyjno-inżynierskich i intensywnej ochrony w trakcie użytkowania; specjalistyczne zabiegi naprawcze mogą jednak tylko częściowo zredukować ograniczenia, a poniesione nakłady nie muszą zapewnić oczekiwanego komfortu użytkowania;
- OG-4 ograniczenia bardzo duże – dotyczą gleb, w których co najmniej jedna właściwość jest niesprzyjająca dla ocenianego sposobu użytkowania, a likwidacja ograniczeń jest skomplikowana i bardzo kosztowna.

W ocenie kategorii ograniczeń glebowych uwzględniane są właściwości gleb szczególnie istotne dla rozpatrywanego użytkowania, takie jak na przykład właściwości wodne, uziarnienie poziomów powierzchniowych, występowanie podtopień, ukształtowanie terenu. Istotne mogą okazać się również inne czynniki, często nieuwzględniane w ocenie (komunikacyjne, społeczno-kulturowe i in.).

W ocenie przydatności gleb dla planowanego sposobu użytkowania wyróżnić można kategorie gleb:

- PG-1 bardzo przydatne – o bardzo korzystnych właściwościach dla rozpatrywanej formy użytkowania; ograniczenia nie występują, a użytkowanie i utrzymanie obiektów turystyczno-rekreacyjnych na glebach tej kategorii jest łatwe i nie wymaga dużych nakładów; również bardzo łatwe jest kształtowanie i utrzymanie zieleni;
- PG-2 przydatne – o średnio korzystnych właściwościach dla rozpatrywanej formy użytkowania; występujące ograniczenia, jedno lub więcej, powodują, że gleby są mniej przydatne aniżeli gleby kategorii PG-1; kształtowanie i utrzymanie zieleni wymaga nieco większej troski i nakładów;
- PG-3 mało przydatne – co najmniej jedna właściwość jest w nich niekorzystna dla rozpatrywanej formy użytkowania; zlikwidowanie występujących ograniczeń wymaga specjalistycznych projektów, specjalnego sposobu użytkowania i jest kosztowne; utrudnione bywa kształtowanie i utrzymanie zieleni;

PG-4 nieprzydatne – ich właściwości uniemożliwiają zaakceptowanie dla rozpatrywanej formy użytkowania.

Kempingi i pola namiotowe. Ich użytkowanie łączy się z dużym obciążeniem gleby, powodowanym przez samochody, przyczepy kempingowe, samochody kempingowe i intensywny ruch pieszcy. Przygotowanie terenu wymaga wyrównania powierzchni, utwardzenia dróg oraz powierzchni intensywnie użytkowanych miejsc, instalacji urządzeń sanitarnych i rozprowadzenia mediów. W ocenie przydatności gleb uwzględnić należy właściwości, które wpływają na łatwe urządzenie obiektu oraz jego dalsze funkcjonowanie. Szczególnie istotne jest tutaj nachylenie terenu, podmokłość, kamienistość, głębokość zalegania poziomów scementowanych, silnie zagęszczonych lub litych skał. O funkcjonalności wykonanego obiektu decydują właściwości gleb wpływające na komunikację oraz rozwój roślinności. Powierzchnia gleby powinna więc umożliwiać łatwe wsiąkanie wód opadowych (ryc. 2), pozostawać zwięzła podczas intensywnego ruchu pieszych i nie ulegać „pyleniu” w stanie suchym.

Na łatwość dojazdu wpływa głównie uziarnienie poziomów wierzchnich, głębokość występowania wody gruntowej, podtapianie, zalewanie, wodoprzepuszczalność poziomów wierzchnich oraz występowanie dużych kamieni (głazów). W regionach o małej ilości opadów ograniczenia związane z niską wodoprzepuszczalnością i dużą zwięzłością gleb nie są tak istotne. Należy również ocenić potencjalne warunki rozwoju roślinności. Na polach kempingowych jest on uzależniony nie tylko od podstawowych czynników glebowych (wilgotności, zawartości materii organicznej, odczynu, zasobności w składniki odżywcze, uziarnienia), ale również od głębokości zwięzłego podłoża (warstw scementowanych, zagęszczonych lub skał litych), wodoprzepuszczalności oraz obecności toksycznych substancji. Właściwości gleb uwzględniane przy planowaniu miejsc kempingowych przedstawiono w tabeli 1.

Miejsca piknikowe. Mogą mieć charakter naturalny lub zostać specjalnie przygotowane do odpoczynku. Są narażone na intensywne udeptywanie, a ruch samochodowy winien być ograniczony tylko do dróg dojazdowych i parkingów. Ocena warunków glebowych przy ich wyborze winna uwzględniać właściwości gleb



Ryc. 2. Przykład miejsca o złych warunkach drenażu, nieodpowiedniego do planowania miejsc rekreacji (<http://hackvalue.de/2005/08/01/>)

wpływających na koszty przygotowania tych miejsc, łatwość dojazdu oraz rozwój roślinności w trakcie ich użytkowania. Do czynników ograniczających lokalizację należy zaliczyć nachylenie terenu oraz kamienistość (występowanie dużych kamieni). W ocenie przydatności terenu na miejsce piknikowe trzeba uwzględnić właściwości decydujące o łatwości wsiąkania wód opadowych (tj. ich infiltrację), zwięzłość podczas intensywnego ruchu pieszych oraz podatność na „pylenie” w stanie suchym. Oceniając łatwość transportu, należy brać pod uwagę głównie: uziarnienie poziomów

Tabela 1. Właściwości gleb uwzględniane przy planowaniu kempingów (wg SSS-NRCS 2001, zmodyfikowane)

Właściwości	Stopień ograniczeń			Czynnik ograniczający
	małe OG1	średnie OG2	duże OG3	
Uziarnienie poziomu powierzchniowego, #1	–	–	ip, iz, ipl, ic	duża zawartość frakcji iltu
Uziarnienie do głębokości 50 cm, #1	pgd, pgs	pzbd, pgg, pgbg	pzd, pzs, pzg, pzbz	duża zawartość frakcji piasku
Zawartość żwiru w poziomie powierzchniowym (%)	<25	25–50	>50	duża zawartość żwiru, ϕ : 2–75 mm
Dodatkowe cechy uziarnienia poziomu powierzchniowego	–	duża kamienistość	ekstremalna kamienistość	obecność dużych kamieni, głazów
Klasa pokrycia powierzchni kamieniami ϕ >250 mm, #2	1	2	3–5	kamienistość, ϕ >250 mm
Próchniczność (%)	3–10	10–20	>20 torf, mursz	duża zawartość próchnicy
Odczyn poziomu powierzchniowego (pH)	–	–	<3,5	odczyn ograniczający rozwój roślin
Nachylenie terenu (%)	<8	8–15	>15	spadek terenu
Zalewanie, #3	brak	brak	=1%	prawdopodobieństwo powodzi
Podtapianie	brak	brak	możliwe	występowanie podtopień
Wodoprzepuszczalność do głębokości 100 cm (cm/h)	>1,5	1,5–0,15	<0,15	mała wodoprzepuszczalność
Głębokość najwyższego poz. wód gruntowych (cm)	>75	75–40	<40	wysoki poziom wód gruntowych
Głębokość zalegania litej skały lub warstw scementowanych (cm)	–	–	<50	płytkie podłoże skalne

#1 symbole grup granulometrycznych według PN-04033 (PKN 1998): pz – piasek zwykły (w oryginalnie piasek), ps – p. słabo gliniasty, pg – p. gliniasty, ip – il piaszczysty, iz – il zwykły, ipl – il pylasty, ic – il ciężki. Oznaczenia ziarnistości utworów piaszczystych: bd – bardzo drobnoziarnisty, d – drobnoziarnisty, s – średnioziarnisty, g – gruboziarnisty, bg – bardzo gruboziarnisty.

#2 klasy pokrycia powierzchni gleby częściami szkieletowymi o średnicy ponad 250 mm, tj. co najmniej kamieniami średnimi i grubymi (wg PKN 1998b): 1 – 0,01–0,1%, 2 – 0,1–3%, 3 – 3–15%, 4 – 15–50%, 5 – >50% (Schoeneberger i in. 2002).

#3 J. Schoeneberger i in. (2002).

wierzchnich, głębokość występowania wody gruntowej, podatność na podtapianie lub zalewanie oraz wodoprzepuszczalność poziomów wierzchnich (infiltrację). Podobnie jak na polach kempingowych, czynnikami potencjalnie ograniczającymi rozwój roślinności są: głębokość związłego podłoża (scementowanie, zagęszczenie lub lita skała), wodoprzepuszczalność oraz obecność toksycznych substancji. Właściwości gleb uwzględniane przy planowaniu miejsc piknikowych przedstawiono w tabeli 2.

Place gier i zabaw. Są miejscami przeznaczonymi do uprawiania gier zespołowych (piłki nożnej, siatkówki, badmintonu). Dla organizacji tego typu infrastruktury najodpowiedniejsze są tereny płaskie, wolne od kamieni, o średnim uziarnieniu w poziomach wierzchnich – nie luźne oraz z małym „poślizgiem” w wilgotnym. Miejsca te powinny nadawać się do gry w piłkę nożną, siatkówkę itp., a warunki glebowe – stwarzać możliwość szybkiej regeneracji roślinności trawiastej. W ocenie warunków glebowych należy uwzględnić kosztowność niwelacji terenu, przejezdności oraz możliwości kształtowania szaty roślinnej. Właściwości gleb uwzględniane w ocenie przedstawiono w tabeli 3.

Ścieżki i szlaki. Przygotowane poprzez wytyczenie i utwardzenie powinny umożliwiać bezpieczną turystykę pieszą, rowerową oraz konną. W ocenie warunków glebowych uwzględnić należy cechy gleby wpływające na przejezdność oraz odporność na erozję. Propozycje właściwości gleb uwzględnianych przy planowaniu ścieżek i szlaków przedstawiono w tabeli 4.

Pola golfowe i trawniki. Należy je lokalizować w miejscach, gdzie warunki glebowe nie utrudniają znacząco kształtowania i utrzymania zieleni, zarówno trawników, krzewów, jak i drzew. Powinny stwarzać możliwość szybkiej regeneracji roślinności trawiastej. Podobnie jak na polach kempingowych, miejscach piknikowych czy placach zabaw, należy ocenić czynniki potencjalnie ograniczające rozwój roślinności: odczyn, pojemność wody dostępnej dla roślin, głębokość związłego podłoża (scementowanie, zagęszczenie lub lita skała), obecność toksycznych substancji (tab. 3) oraz dostępność wody do nawodnień. W wypadku pól golfowych należy uwzględnić dodatkowo odpowiednie ukształtowanie rzeźby terenu oraz ogólnie rozumianą atrakcyjność walorów krajobrazowych, jak też czynniki wpływające na przejezdność terenu i jego odporność na intensywny ruch pieszych (wodoprzepuszczalność, warunki podmokłości).

Typowe pole golfowe z 18 dołkami zajmuje obszar 50–60 ha, mniejsze z 9 dołkami wymagają powierzchni około 25 ha, a pola treningowe – około 3 ha gruntów. Często projektowane są kompleksy takich obiektów o dużej powierzchni łącznej. Ze względu na wymagane znaczne rozmiary pól, budowane są one na obszarach gruntów rolnych, w związku z czym zachodzi konieczność zmiany funkcji terenu w planach zagospodarowania przestrzennego – z funkcji rolniczej na rekreacyjną (Ilnicki 2004).

W celu zapewnienia dobrych warunków rozwoju roślin na polach golfowych oraz trawnikach stosuje się wysokie dawki NPK oraz herbicydów. Są one kilkakrotnie większe niż na polach intensywnie użytkowanych rolniczo – odpowiednio 500–600 kg NPK/ha/rok, a herbicydów – 7 kg/ha/rok (Ilnicki 2004). Tereny te stanowią potencjalne źródło obszarowych zanieczyszczeń środowiska przyrodniczego.

Tabela 2. Właściwości gleb uwzględniane przy planowaniu miejsc piknikowych (wg SSS-NRCS 2001, zmodyfikowane, objaśnienia jak w tab. 1)

Właściwości	Stopień ograniczeń			Czynnik ograniczający
	małe OG1	średnie OG2	duże OG3	
Uziarnienie poziomu powierzchniowego, #1	–	–	ip, iz, ipł, ic	duża zawartość frakcji iltu
Uziarnienie do głębokości 50 cm, #1	pgd, pgs	pzbd, pgg, pgbg	pzd, pzs, pzg, pzbz	duża zawartość frakcji piasku
Dodatkowe cechy uziarnienia poziomu powierzchniowego	–	duża kamienistość	ekstremalna kamienistość	obecność dużych kamieni, głazów
Zawartość żwiru w poziomie powierzchniowym (%)	<25	25–50	>50	duża zawartość żwiru, ϕ : 2–75 mm
Próchniczność (%)	3–10	10–20	>20 (torf, mursz)	duża zawartość próchnicy
Odczyn poziomu powierzchniowego (pH)	–	–	<3,5	odczyn ograniczający rozwój roślin
Nachylenie terenu (%)	<8	8–15	>15	duży spadek
Zalewanie (%), #3	<50%	>50 %	–	wysokie prawdopodobieństwo powodzi
Podtapianie	–	–	możliwe	występowanie podtopień
Głębokość najwyższego poziomu wód gruntowych (cm)	>75	75–25	25	wysoki poziom wód gruntowych
Wodopruszczalność do głębokości 100 cm (cm/h)	>1,5	1,5–0,15	<0,15	mała wodopruszczalność
Głębokość zalegania litej skały lub warstw scementowanych (cm)	–	–	<50	płytkie zaleganie skał litych lub materiałów scementowanych

Przykłady relacji środowisko glebowe – turystyka

Najbardziej wartościowe gleby rolne, na podstawie przepisów ogólnych, podlegają ochronie prawnej, podobnie jak udokumentowane złoża kopalin, wody powierzchniowe i podziemne oraz krajobraz i powietrze.

Otwarte i biologicznie aktywne obszary użytków rolnych pełnią ważne funkcje w systemie przyrodniczym. Miejsca, gdzie występują gleby o najwyższej rolniczej

Tabela 3. Właściwości gleb uwzględniane przy planowaniu placów zabaw (wg SSS-NRCS 2001, zmodyfikowane, objaśnienia jak w tab. 1)

Właściwości	Stopień ograniczeń			Czynnik ograniczający
	małe OG1	średnie OG2	duże OG3	
Uziarnienie poziomu powierzchniowego, #1	–	–	ip, iz, ipł, ic	duża zawartość frakcji iltu
Uziarnienie do głębokości 50 cm, #1	pgd, pgs	pzbd, pgg, pgbg	pzd, pzs, przg, pzbz	duża zawartość frakcji piasku
Dodatkowe cechy uziarnienia poziomu powierzchniowego	–	duża kamienistość	ekstremalna kamienistość	obecność dużych kamieni, głazów
Zawartość żwiru w poziomie powierzchniowym (%)	<10	10–25	>25	duża zawartość żwiru, ϕ : 2–75 mm
Próchniczność (%)	3–10	10–20	>20 torf, mursz	duża zawartość próchnicy
Odczyn poziomu powierzchniowego (pH)	–	–	<3,5	odczyn ograniczający rozwój roślin
Nachylenie terenu (%)	<2	2–6	>6	spadek terenu
Zalewanie (%), #3	<5	5–50	>50	wysokie prawdopodobieństwo powodzi
Podtapianie	–	–	możliwe	występowanie podtopień
Głębokość najwyższego poz. wód gruntowych (cm)	>75	75–50	50	wysoki poziom wód gruntowych
Wodoprzepuszczalność do głębokości 100 cm (cm/h)	>1,5	1,5–0,15	<0,15	mała wodoprzepuszczalność
Głębokość zalegania litej skały lub warstw scementowanych dla spadków >2% (cm)	>100	100–50	<50	płytkie zaleganie skał litych lub materiałów scementowanych
jw. spadki <2% (cm)	=50	–	<50	jw.

przydatności, powinny być użytkowane rolniczo (klasy bonitacyjne I–IV; ryc. 5). W rejonach o dobrych warunkach glebowych na skutek działań związanych z uprawą krajobraz podlega silnej antropopresji, co może prowadzić do ograniczenia jego atrakcyjności turystyczno-rekreacyjnej. Obserwuje się tam niską lesistość, duży udział wielkoobszarowych pól, uprawy monokulturowe (ryc. 5).

Tabela 4. Właściwości gleb uwzględniane przy planowaniu ścieżek i szlaków (wg SSS-NRCS 2001, zmodyfikowane, objaśnienia jak w tab. 1)

Właściwości	Stopień ograniczeń			Czynnik ograniczający
	małe OG1	średnie OG2	duże OG3	
Uziarnienie poziomu powierzchniowego, #1	–	–	ip, iz, ipl, ic	duża zawartość frakcji iłu
Uziarnienie do głębokości 50 cm, #1	pgd, pgs	pzbd, pgg, pgbg	pzd, pzs, pzg, pzbz	duża zawartość frakcji piasku
Dodatkowe cechy uziarnienia poziomu powierzchniowego	–	duża kamienistość	ekstremalna kamienistość	obecność dużych kamieni, głazów
Zawartość żwiru w poziomie powierzchniowym (%)	–	–	>65	duża zawartość żwiru, ϕ : 2–75 mm
Zawartość kamieni w poziomie powierzchniowym (%)	<25	25–50	>50	duża zawartość kamieni, ϕ : 75–250 mm
Klasa pokrycia powierzchni kamieniami $\phi > 250$ mm, #2	1	2	3–5	kamienistość, $\phi > 250$ mm
Próchniczność (%)	3–10	10–20	>20 torf, mursz	duża zawartość próchnicy
Nachylenie terenu (%)	<15	15–25	>25	spadek terenu
Zalewanie (%), #3	<50	>50	–	zalewanie, powódzie
Podtapianie	–	–	możliwe	podtopienia
Współczynnik podatności na erozję (<i>k</i>) dla spadków > 8%, #4	–	–	>0,35	podatność na erozję

#4 *k* – wskaźnik podatności gleb na erozję wodną, wyznaczany z nomogramów na podstawie uziarnienia, zawartości próchnicy, cech struktury gleby oraz klasy wodoprzepuszczalności (SSS-NRCS 2001). Możliwe jest również korzystanie z równań empirycznych (Dębicki, Rejman 1990).

Ponadto, zgodnie z zapisami *Ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych z 3 lutego 1995 roku* (DzU 1995, nr 16, poz. 78), gleby zaliczane do klas bonitacyjnych I–IV podlegają ochronie prawnej, przez co ich przeznaczenie na cele nierolnicze i nieleśne wymaga spełnienia określonych warunków administracyjnych oraz finansowych. Koszty trwałego odrolnienia gleb chronionych, w myśl *Ustawy*, stanowić mogą równowartość 150–750 ton żyta/ha, według cen ustalonych przez Główny Urząd Statystyczny. Przeznaczenie na cele nierolnicze i nieleśne użytków rolnych klas I–III, o zwartym projektowanym obszarze takiego przeznaczenia przekraczającym 0,5 ha, wymaga uzyskania zgody ministra rolnictwa i gospodarki żywnościowej. Przeznaczenie na cele nieleśne gruntów leśnych stanowiących własność Skarbu Państwa wymaga uzyskania zgody



Ryc. 3. Odpowiednie warunki glebowe na placu zabaw zapewniają komfort i dobrą zabawę (z lewej). Ograniczenie komfortu użytkownika placu zabaw zlokalizowanego w nieodpowiednim miejscu (po prawej). Podobna sytuacja dotyczy może zarówno gleb bardzo lekkich (piaszczystych), gleb ciężkich (ilastych), podmokłych, jak i bardzo próchnicznych (fot. P. Stubbs, 2005) – www.edinphoto.org/O_MY_P_S



Ryc. 4. Kładki ułatwiające ruch w miejscach podmokłych zapewniają również ochronę wartościowych zbiorowisk roślinnych (www.bpn.com.pl/aktualnosci/rowery)

ministra ochrony środowiska, zasobów naturalnych i leśnictwa lub upoważnionej przez niego osoby. Przeznaczenie na cele pozarolnicze użytków rolnych klasy IV, o zwartym projektowanym obszarze takiego przeznaczenia przekraczającym 1 ha, wymaga natomiast zgody wojewody.

Ruch turystyczny oraz rozwój infrastruktury turystyczno-rekreacyjnej planować należy na obszarach występowania gleb o niskiej przydatności rolniczej (V i VI klasa bonitacyjna). Gorsze warunki glebowe nie sprzyjają bowiem intensywnej produkcji rolnej. Ekstensywna forma gospodarowania z licznymi polami o małych powierzchniach, większą lesistością, urozmaiconą rzeźbą terenu i



Ryc. 5. Przykłady krajobrazu na obszarach o bardzo dobrych warunkach glebowych, gdzie intensywna uprawa oraz niska lesistość ograniczają atrakcyjność turystyczną: z lewej – czarne ziemie zbrunatniałe, Widziszewo k. Kościana, z prawej – czarne ziemie z poziomem argillic, Więclawice k. Inowrocławia (fot. C. Kaźmierowski)



Ryc. 6. Ekstensywnie użytkowane gleby murszaste we wsi Paproć k. Nowego Tomyśla – obszar tzw. sandru nowotomyskiego (fot. C. Kaźmierowski)

rozproszonym osadnictwem zwiększa turystyczną atrakcyjność krajobrazu (ryc. 6 i 7).

Na silnie urzeźbionych obszarach młodoglacjalnych ukształtowanie terenu ogranicza intensywne rolnicze użytkowanie wartościowych gleb. Mimo dobrych warunków glebowych i małej lesistości obszary takie mogą wykazywać duży potencjał turystyczny (ryc. 7).

Biorąc pod uwagę potencjalny konflikt między użytkowaniem i zagospodarowaniem rekreacyjno-turystycznym a ochroną elementów systemu przyrodniczego, w tym powierzchni ziemi i gleb, w planowaniu turystyczno-rekreacyjnej aktywizacji terenu uwzględnić należy (Parusel 2003):

- podrzędność funkcji turystycznych względem funkcji ochrony walorów środowiska przyrodniczego;
- optymalizowanie natężenia ruchu turystycznego oraz powiązanie go z naturalną chłonnością środowiska i pojemnością bazy turystycznej;
- minimalizację negatywnych skutków środowiskowych turystyki i „ekologizację” wszystkich rodzajów aktywności turystycznej;
- sterowanie funkcji turystycznej, rozpraszanie ruchu i koncentracji zagospodarowania;
- planowanie turystyki przyrodniczej na obszarach chronionych i obszarach cennych przyrodniczo, szczególnie podatnych na degradację.

W kształtowaniu obszarów rekreacyjnych zaplanować należy (WBPP w Poznaniu 2001):

- dostosowanie pojemności zagospodarowania rekreacyjnego do chłonności środowiska przyrodniczego;



Ryc. 7. Krajobraz młodoglacjalny – wylesione i użytkowane rolniczo gleby płowe w różnym stopniu zerodowane, okolice Jeleniewa w woj. suwalskim (<http://www.zamkowagora.osti.pl>)

- dostosowanie charakteru zagospodarowania rekreacyjnego do typu środowiska przyrodniczego i położenia względem dużych miast;
- przygotowanie odpowiedniej oferty działek letniskowych, szczególnie w pobliżu większych miast, narzucenie ich wielkości zapewniającej wypoczynek oraz wpisanie się w lokalny ekosystem, stwarzający możliwości wzbogacenia środowiska o nowe gatunki roślinności;
- atrakcyjne zagospodarowanie miejsc masowego wypoczynku położonych w pobliżu terenów cennych przyrodniczo, w celu ograniczenia penetracji terenów chronionych.

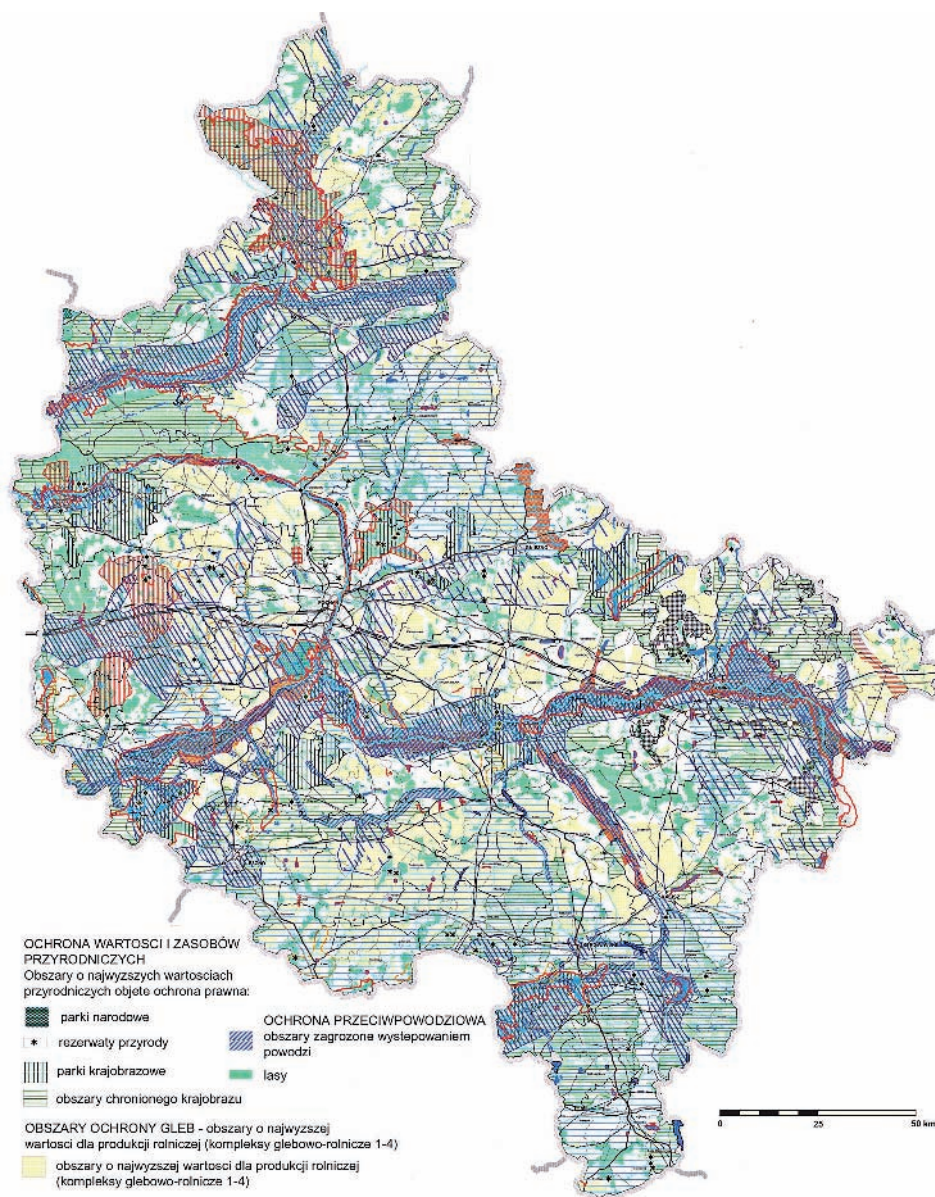
Relacje między warunkami glebowymi i obszarami planowanej aktywizacji rekreacyjnej w skali regionalnej prześledzić można na zamieszczonych poniżej mapach z planów zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego oraz śląskiego. Na rycinie 8 przedstawiono chronione elementy środowiska przyrodniczego województwa wielkopolskiego (WBPP w Poznaniu 2001). Wśród wielu przedstawionych elementów kolorem żółtym zaznaczono gleby chronione, a kolorem zielonym lasy. Największe powierzchnie gleb chronionych występują w powiatach: gostyńskim, jarocińskim, krotoszyńskim i szamotulskim, a wartości wskaźnika waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej przekraczają w nich 70 punktów. Duże areale gleb chronionych odnotowano także w powiatach: gnieźnieńskim, grodziskim, kolskim, leszczyńskim, obornickim, poznańskim, rawickim, średzkim, śremskim i wągrowieckim. Obszary rozwoju turystyki w planie rekreacyjnego zagospodarowania województwa (ryc. 9; WBPP w Poznaniu 2001) zlokalizowano poza rejonami występowania większych kompleksów gleb chronionych. Ruch turystyczno-rekreacyjny kierowany jest na obszary o gorszych warunkach glebowych, gdzie na podstawie waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej prognozowany jest słaby rozwój rolnictwa (WBPP w Poznaniu 2001).

Strefy leśno-rekreacyjne, z rolnictwem ekstensywnym oraz ekologicznym, zaplanowano na obszarach o większej lesistości, objętych różnymi formami ochrony, licznymi jeziorami, o urozmaiconej rzeźbie terenu i atrakcyjnym krajobrazie, czyli w dolinie Gwdy, na Pojezierzu Krajenskim, Pojezierzu Drawskim, w okolicy jezior: Zbąszyńskiego i Wolsztyńskiego, oraz rejonach: ślesińsko-goplańskim, powidzko-wilczyńskim, uniejowskim, chodziesko-wągrowieckim, międzychodzko-sierakowskim, dolskim i ostrzeszowskim.

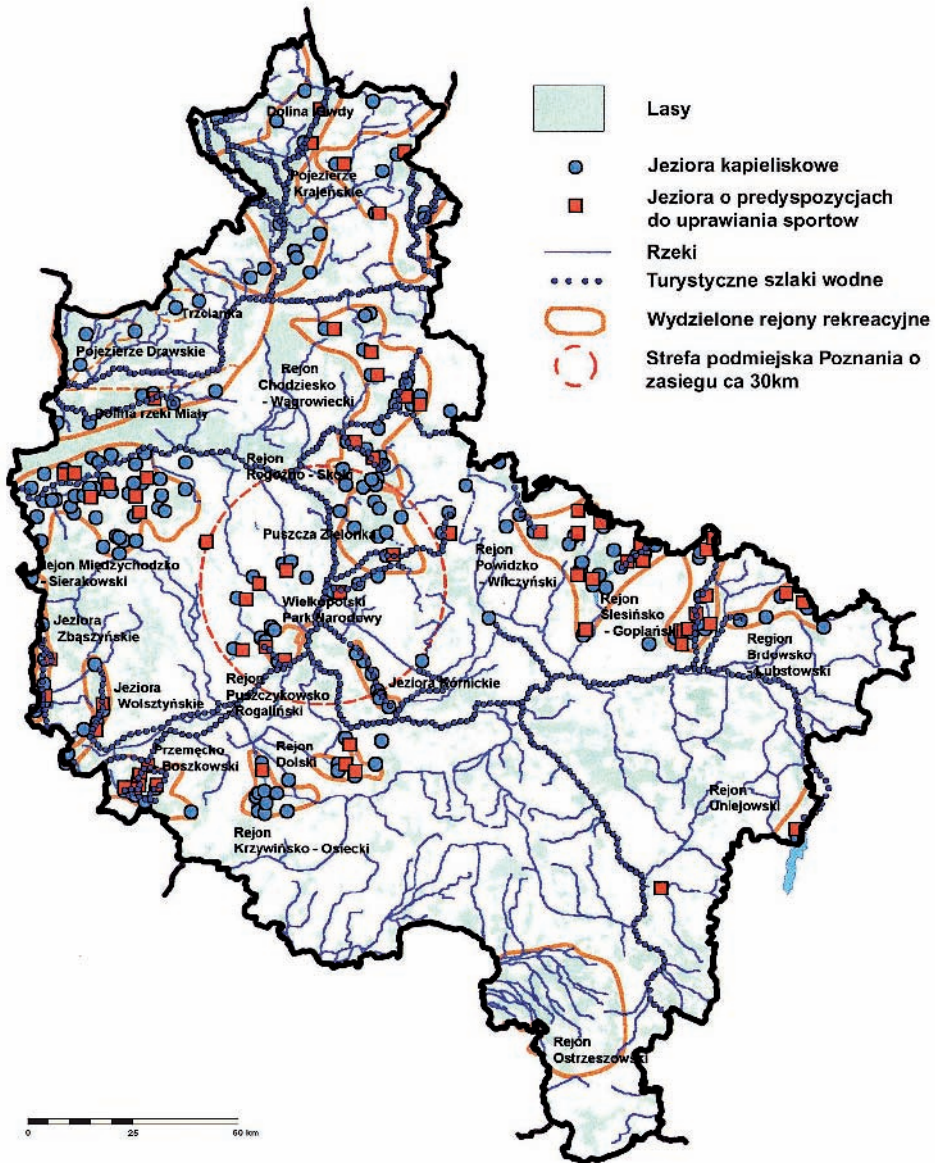
Rodzaj aktywności preferowany w poszczególnych rejonach zależy od uwarunkowań środowiska (wód powierzchniowych, lesistości, walorów krajobrazowych), infrastruktury (form rolnictwa sprzyjających agroturystyce, bazy turystycznej itp.) oraz walorów kulturowych. Gospodarowanie w nich powinno być podporządkowane funkcji rekreacyjnej, która może pełnić rolę stymulatora rozwoju ekonomicznego.

Kierowanie ruchu turystycznego na obszary o niskiej przydatności rolniczej widoczne jest również w planach zagospodarowania przestrzennego województwa śląskiego. Na rycinie 10 (Parusel 2003, zmienione) przedstawiono obszary gleb chronionych, obszary leśne oraz zaplanowane rejony aktywizacji turystycznej tegoż województwa. Obszary występowania dużych kompleksów gleb chronionych pozostają tam poza zaplanowanymi rejonami rekreacyjno-leśnymi.

Rejony rekreacyjne zlokalizowane są głównie na obszarach większych kompleksów leśnych (obszary położone na zachód i południe od Częstochowy, między Rybnikiem i Katowicami, obrzeża południowego krańca województwa) oraz na obszarach z małym udziałem gleb chronionych (na pld. wsch. od Częstochowy oraz



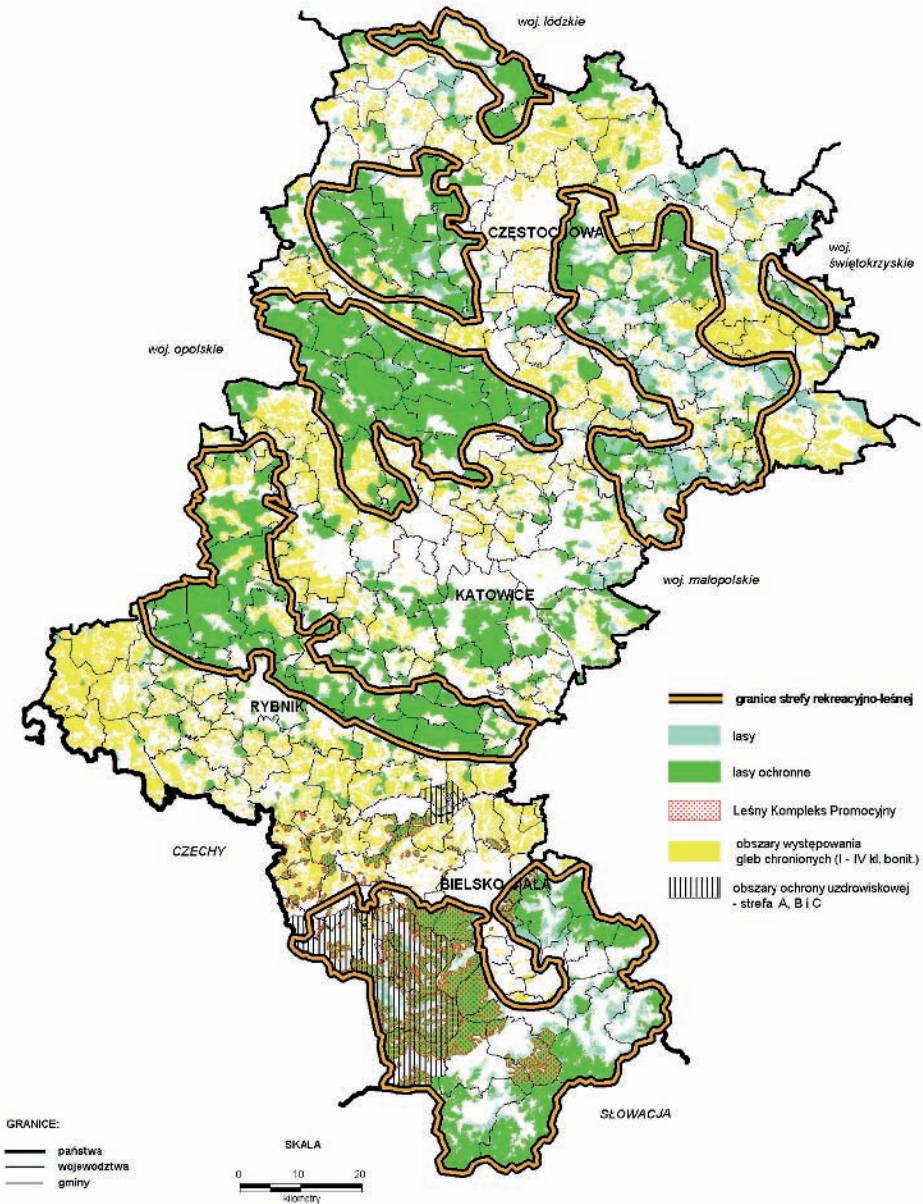
Ryc. 8. Ochrona środowiska przyrodniczego w województwie wielkopolskim (WBPP w Poznaniu 2001)



Ryc. 9. Rejony rekreacyjne w województwie wielkopolskim (WBPP w Poznaniu 2001)

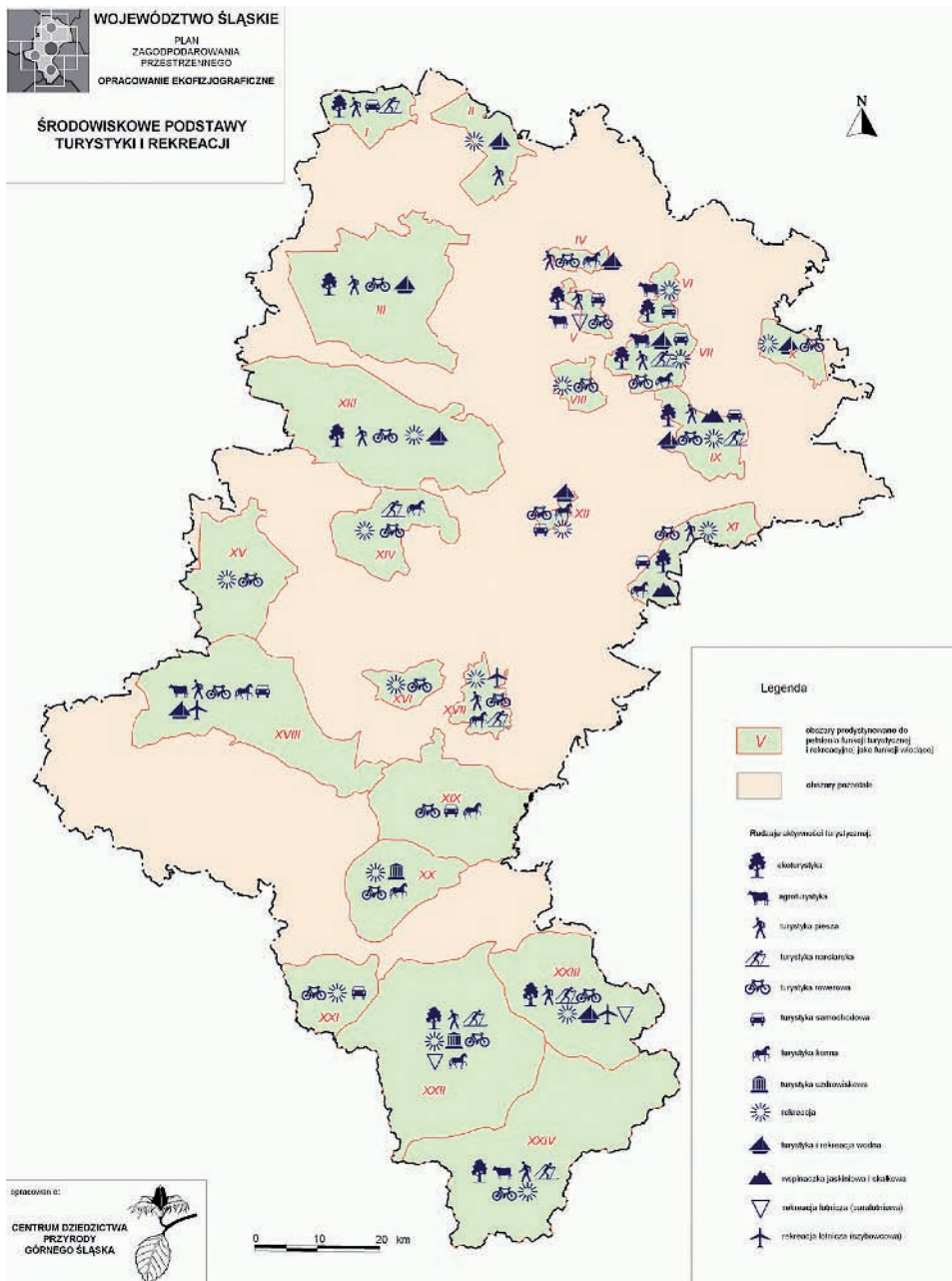
okolicie Bielska-Białej). O rodzaju aktywności turystycznej preferowanej w poszczególnych rejonach rekreacyjnych decydują ponownie uwarunkowania przyrodnicze, infrastrukturalne oraz kulturowe (ryc. 11; Parusel 2003).

Rozważając w niniejszym rozdziale rolę pokrywy glebowej w ocenie przydatności terenu dla różnych rodzajów turystyki, trzeba stwierdzić, że najbardziej powiązana z nią jest agroturystyka. W województwie śląskim do jej rozwoju prede-



Ryc. 10. Gleby chronione, kompleksy leśne oraz zaplanowane strefy rekreacyjno-leśne w województwie śląskim (Parusel 2003)

stynowane są strefy rolno-leśne z małym udziałem gleb chronionych i malowniczym krajobrazem, to jest obszary położone na południowy wschód od Częstochowy, na północ od Rybnika oraz w strefie przygranicznej, na południowym skraju województwa.



Ryc. 11. Uwarunkowania turystyki w województwie śląskim (Parusel 2003)

Literatura

- Bednarek R., Dziadowiec H., Pokojka U., Prusinkiewicz Z., 2005, *Badania ekologiczno-gleboznawcze*, PWN, Warszawa.
- Białousz S., 1994, *Mapa gleb – klasyfikacja genetyczna*, skala 1:1 500 000, w: Atlas Rzeczypospolitej Polskiej, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Główny Geodeta Kraju, Warszawa.
- Czarnowski F., 1966, *Jak korzystać z materiałów gleboznawczej klasyfikacji gruntów*, PWRiL, Warszawa.
- Czarnowski F., Truszkowska R., 1963, *Komentarz do tabeli klas gruntów*, Ministerstwo Rolnictwa, Warszawa.
- Childs C.W., 1981, *Field test for ferrous iron and ferric-organic complexes (on exchange sites or in water-soluble forms) in soils*, Australian Journal of Soil Research, 19(2), 175–180.
- Dębicki R., Rejman J., 1990, *Przewidywanie strat gleby w wyniku erozji wodnej*, Problemy Agrofizyki, PAN.
- FAO, 2006, *Guidelines for soil description* – wyd. 4, Rzym, adres internetowy: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0541e/a0541e00.pdf>.
- Ilnicki P., 2004, *Polskie rolnictwo a ochrona środowiska*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań.
- Komisja V PTG, 1989, *Systematyka gleb Polski*, Roczniki Gleboznawcze, 40, 3/4, 1–150.
- Mapa gleb Polski w skali 1:300 000*, 1961, red. A. Musierowicz, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Mapa gleb Polski w skali 1:500 000*, 1972, red. B. Dobrzański, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Marcinek J., 1995, *Badania gleboznawcze w programie zintegrowanego monitoringu środowiska przyrodniczego. ZMŚP – wytyczne systemu pomiarowego, metody badań*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, s. 197–211.
- Marcinek J., Komisarz J., 2004, *Antropogeniczne przekształcania gleb Pojezierza Poznańskiego na skutek intensywnego użytkowania rolniczego*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań.
- Munsell soil color Chards*, 1998, Revised washable edition. GretagMacbeth, NY, U.S.A., adres internetowy: www.asahi-net.or.jp/~xn6t-ogr/colors/munsellchartframe.html.
- Parusel J.B. (red.), 2003, *Opracowanie ekofizjograficzne do planu zagospodarowania przestrzennego województwa śląskiego*, Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Katowice, adres internetowy: http://www.silesia-region.pl/przest_plan/pzpws.
- PKN, 1998, Polska Norma PN-R-04033, *Gleby i utwory mineralne. Podział na frakcje i grupy granulometryczne*, Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa.
- Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, 1956, *Przyrodniczo-genetyczna klasyfikacja gleb Polski*, Roczn. Nauk Roln., Seria D, 74.
- Ryszkowski L., Bałazy S., 1991, *Strategia ochrony żywych zasobów przyrody w Polsce*, Zakł. Badań Środ. Roln. i Leś. PAN, Poznań.
- Schoeneberger P.J., Wysocki D.A., Benham E.C., Broderson W.D. (red.), 2002, *Field book for describing and sampling soils*, version 2.0, Natural Resources Conservation Service, USDA, National Soil Survey Center, Lincoln, NE, adres internetowy: ftp://ftp-fc.sc.egov.usda.gov/NSSC/Soil_Survey_Handbook/frontpg.doc.
- Soil Survey Division Staff, 1993, *Soil survey Manual*, U.S. Dept. Of Agric. Handb. 18. U.S. Govt. Print. Off. Washington, DC, adres internetowy: <http://soils.usda.gov/technical/manual/>.

Soil Survey Staff, Natural Resources Conservation Service, 2001, National Soil Survey Handbook – Revision Issued 2005, title 430-VI, adres internetowy: ftp://ftp-fc.sc.egov.usda.gov/NSSC/Soil_Survey_Handbook.

Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych z 3 lutego 1995 roku (DzU z 1995, nr 16, poz. 78).

Wielkopolskie Biuro Planowania Przestrzennego, 2001, *Plan zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego*, Poznań.

Obszary mokradłowe i możliwości ich turystycznego wykorzystania

Obszarami mokradłowymi nazywamy miejsca nadmiernie i przeważnie trwale uwilgocone, mokre oraz z płytko stagnującą wodą. Występują we wszystkich strefach klimatycznych – od Arktyki do tropików, formując liczne siedliska zajmowane przez różnorodne, ale zawsze wyspecjalizowane elementy świata roślinnego i zwierzęcego. Pod względem hydrologicznym mokradła reprezentują rozległą grupę obszarów ziemno-wodnych, lapidarnie zobrazowanych jako: „już nie woda – jeszcze nie ląd”. Zazwyczaj trwały stan silnego uwilgotnienia obszarów położonych w zasięgu szerokiej palety klimatycznych uwarunkowań stwarza urozmaicone bogactwa siedlisk, co dodatkowo podkreśla obecność nie tylko wód słodkich; do mokradeł mogą należeć również miejsca wypełnione wodami słonymi, o różnym stężeniu zawartej w nich soli.

Tak zróżnicowane hydrologicznie, klimatycznie i ekologicznie tereny, zasiedlone przez niezliczone, nadzwyczaj różnorodne składniki żywej przyrody, siłą rzeczy interesują niemałe kręgi miłośników przyrody i krajoznawców. Mokradła przyciągają zwłaszcza osoby szukające okolic ciekawych, lecz niekoniecznie spopularyzowanych ani nadmiernie odwiedzanych. W obszarach mokradłowych odnajdują niewątpliwą egzotykę, swoistą urodę, niejedną przyrodniczą atrakcję. Dla wielu silnym argumentem jest ich tajemniczość, wyeksponowana niekiedy poprzez walory naukowe i nierzadko ekonomiczno-gospodarcze. Wiele z proponowanych mokradeł ubogacają badawcze osiągnięcia, odsłaniające dzieje odmierzane setkami i tysiącami lat, odkrywając na przykład dawne, sprzed dziesiątków wieków, drogi wiodące przez grząskie podłoża, utwardzane belkami z pni drzew.

Obszary mokradłowe umożliwiają różne formy aktywności rekreacyjnej, zarówno stacjonarnej, jak i mobilnej. Zachęcają do podejmowania „wyczynowego” przemierzania trudnych tras dla pieszego wędrowca (ryc. 1), także nie wykluczają szlaków wodnych (głównie kajakowych) bądź mieszanych. Mokradła reprezentują bowiem rozległe, przeważnie słabo zaludnione, a nawet bezludne, najeżone pułapkami miejsca. Niezbyt często są wyposażone w ułatwienia (np. długie ciągi drewnianych kładek) dla osób słabiej orientujących się w terenie lub mniej wytrzymałych, a nawet starszych wiekiem turystów. Miejsca te wabią osoby poszukujące mało zmienionego otoczenia, uformowanego siłami przyrody i im pozostawionego, zachowującego dzięki temu wiele rzadkich już dzisiaj składników mokradłowych krajobrazów.



Ryc. 1. Samotna wędrówka przez rozległe fińskie torfowisko (za Häyrinen 1970; nieco zmienione)

wzmianki o wybranych torfowiskach strefy tropikalnej oraz położonych na obszarze międzyzwrotnikowym. Natomiast, na przykładzie strefy tropikalnej i subtropikalnej, pragniemy zarekomendować niektóre – naszym zdaniem najbardziej atrakcyjne – mokradła nietorfotwórcze, jako potencjalne tereny energodajne, również w odniesieniu do przyszłych (w perspektywie kilkudziesięciu milionów lat) złóż ropy naftowej i węgla brunatnego. Dotyczą słonowo-wodnych namorzynów w ekotonowych usytuowaniach ujściowych odcinków rzek do oceanu oraz na półwyspie Floryda z mozaikowymi ugrupowaniami roślinnymi, jakie w Polsce egzystowały w geologicznym okresie trzeciorzędu (m.in. znane u nas z kopalni w Koninie i Bełchatowie).

Niniejszy rozdział traktujemy jako zapowiedź – zwiastun książki opisującej propozycje dla turystów zainteresowanych obszarami mokradłowymi.

Podstawowe wiadomości o torfowiskach

Pośród mokradeł torfowiska są niedostrzeganym fenomenem przyrodniczym i historycznym. Znamionuje je wiele zalet o niebagatelnym znaczeniu przyrodniczym i kulturowym, dlatego należą do najbardziej protegowanych układów ekologicz-

Obszarami mokradłowymi włada przyroda sterowana czynnikiem hydrologicznym, ten zaś wyraziście wpływa na sferę biotyczną. Efekty takiej działalności przybierają postać swoistych krajobrazów¹. Rolę krajobrazotwórczą najbardziej ujawniają mokradła torfotwórcze. Formowanie torfu – geologicznego utworu powstałego w sedentacyjnym procesie akumulacji biogenicznej z materii roślin torfotwórczych – pośród mokradeł wyodrębnia najważniejszą ich grupę nazywaną torfowiskami. Właśnie terenom torfowiskowym w naszym opracowaniu poświęcamy najwięcej miejsca, polecając je jako główne obiekty tak zwanej turystyki kwalifikowanej na obszarze Niżu Środkowoeuropejskiego (i niewysokich gór w centralnej części Europy) oraz w Skandynawii i na Wyspach Brytyjskich. Nieliczne jedynie będą

¹ Za krajobraz uznajemy ponadekosystemowy układ ekologiczny, o zdefiniowanej hierarchicznie pozycji ekologicznego piętra organizacji. Ekosystem zaś (nie geoekosystem ani geosystem) jest to piętro organizacji uformowanej z biocenozy (jako składników sfery biotycznej – żywej) i biotopu (środowiska życia) należącego do sfery abiotycznej (nieożywionej).

nych na Niżu Środkowoeuropejskim. Nikła jest natomiast wiedza o nich w społeczeństwie, a wymiernym wskaźnikiem słabego w Polsce ich spopularyzowania jest ubóstwo podręcznikarstwa tematycznego oraz skąpe jedynie wzmianki w podręcznikach przyrodniczych szkół wszystkich szczebli. Także tematyka dotycząca ochrony mokradeł bywa pojmowana dość powierzchownie, również w sensie dosłownym, głównie nakierowanym na rośliny współczesne

Problematyka torfowisk ma wymiar wielotematyczny, często wykraczający poza obręb nauk przyrodniczych. Obserwujemy fragmentaryzowanie wiadomości o mokradłach – wybieranie ze spójnej całości jedynie co łatwiejszych zadań. Wiedza o torfowiskach zasługuje na wyeksponowanie z wielu powodów, lecz dla turystów zachętą do ich odwiedzania niech będzie fakt, że należą do najliczniej jeszcze egzystujących ostoji naturalnej przyrody. Torfowiska, w porównaniu z hołubionymi u nas zbiornikami jeziornymi, mają pięciokrotnie większą powierzchnię, lecz co najmniej tyleż razy mniej się o nich mówi, a jeszcze rzadziej pisze.

Podstawową właściwością torfowisk, najważniejszej grupy mokradeł, jest umiejętność akumulowania torfu przez odkładanie w nich określonych pozostałości roślin torfotwórczych. Dlatego wyodrębnienie torfowisk z innych mokradeł opiera się na kryterium geologicznym, bowiem torfy należą do utworów geologicznych rozpoznawalnych poprzez określone cechy litologiczne, determinujące ich właściwości, uwarunkowane roślinnym pochodzeniem. Torfowiska zajmują pewne formy terenowe, tworzące zbiorniki akumulacji biogenicznej. W wypadku torfowisk żywych odbywa się w nich proces torfotwórczy, natomiast w wyniku zaburzeń hydrologicznych taki proces zostaje osłabiony, a nawet wygasa. W sytuacji braku zjawisk torfotwórczych mówimy o złożu torfowym, rzadziej o kopalnym (fosylnym lub subfosylnym) torfowisku.

Rośliny torfowisk są jednym z najważniejszych, ale nie jedynym składnikiem sfery biotycznej tych ekosystemów. Wyróżniają się znacznym wyspecjalizowaniem, nie tracąc naturalnego, bardzo różnorodnego bogactwa. Wyodrębniają je zwłaszcza swoiste, niekiedy zaskakujące przystosowania do egzystencji w warunkach nadmiaru wody, u wielu podkreślone dużą bioakumulacyjną skutecznością sedentacyjnego sposobu gromadzenia torfu. Specjalizacja wyraża się także poprzez selektywne zasiedlanie miejsc o różnej zawartości biogenów wpływających na stosunki troficzne: od obfityżnych (eutroficznych) do skrajnie jałowych (oligotroficznych). Troficzne różnicowanie zbiega się z odczynem (kwasowością) siedlisk torfowiskowych (ryc. 2 i 3). Wiele tych roślin ma kserofityczną budowę, przeważnie spowodowaną niedoborem związków azotu.

Akumulacja torfu. Pomimo fizjonomicznej niepozorności fitocenoz² zasiedlających powierzchnię torfowisk, świat roślinny ekosystemów torfowiskowych zaskakuje ogromną produktywnością, która znacznie przewyższa produkcję pierwotną wielu leśnych ekosystemów. Produkcja pierwotna³ torfowiskowych fitocenoz strefy umiarkowanej sięga do 3000 g na powierzchni 1 m² w ciągu roku (g×m⁻²×rok⁻¹). Wielkości przeciętne mieszczą się w granicach 1500–2000

² Cenozy roślinne – ponadpopulacyjny szczebel ugrupowania roślin. Opisem i klasyfikowaniem fitocenoz zajmuje się fitosocjologia.

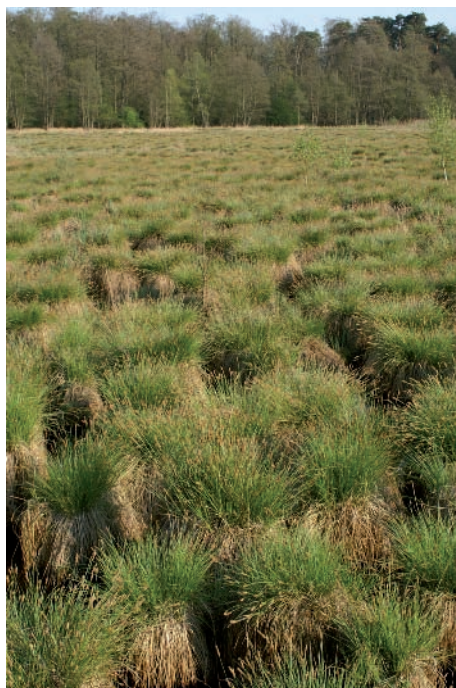
$\text{g} \times \text{m}^{-2} \times \text{rok}^{-1}$. Dla porównania, średnia produkcja pierwotna wilgotnych lasów równikowych (w porównywalnych jednostkach) wynosi 2200, lasu liściastego klimatu umiarkowanego jedynie 1200, borealnego lasu szpilkowego 800, a rzek i jezior zaledwie 250 (por. Tobolski 2003, 2006).

Jedną z przyczyn wysokiej produktywności roślin torfowiskowych jest umiejętność biologicznego wykorzystania dużych ilości dwutlenku węgla. Torfowiskowe ekosystemy cechuje niesprawność bioenergetyczna, polegająca na gromadzeniu nadmiaru energii w złożach torfowych. Zjawisko to, przebiegające w ścisłym powiązaniu z czynnikiem hydrologicznym torfowisk, stanowi istotę procesu torfotwórczego. O akumulacyjnej umiejętności torfowisk może świadczyć zasób węgla deponowany w torfach. W puli zasobów węgla wszystkich gleb świata na torfy przypada aż 1/3 (Clarke, Joosten).

Krajobrazy torfowisk. Ekosystemy torfowiskowe pełnią istotną rolę krajobrazotwórczą, o wszechstronnym i korzystnym znaczeniu. Miejsce torfowisk i ich kompleksowe oddziaływania szczególnie podkreśla się w ponadekosystemowych układach ekologicznych (Succow, Joosten 2001), których najniższym szczeblem są właśnie krajobrazy. Odrębne dla torfowisk wyróżnili



Ryc. 2. Rosiczka okrągłolistna (*Drosera rotundifolia*) – typowa roślina skąpożywna. Siedliskowy (gatunek acidobiontyczny) deficyt azotu rekompensuje owadożernością (fot. K. Tobolski)



Ryc. 3. Duży płat zespołu turzycy tunikowej (*Caricetum appropinquatae*) w rezerwacie „Cisy Staropolskie im. K. Wyczółkowskiego” w Wierchlesie. Wybitna roślina torfotwórcza o mezotroficznych wymaganiach (fot. K. Tobolski)

³ Produkcję pierwotną realizuje świat roślinny jako producent ekosystemu. Jest ona wyrażona jednostką wagową (np. gramem) lub energetyczną na określonej powierzchni (np. 1 m^2) w jakimś czasie (np. podczas 1 roku). Czas trwania produkcji wyróżnia tę jednostkę od pomiaru biomasy, wyrażonej jako wielkość masy roślinnej wytworzonej na określonej powierzchni (np. t/ha).



Ryc. 4. Fragment krajobrazu torfowiskowego, na przykładzie rezerwatu koło Rekowa, z dwoma widocznymi ekosystemami – torfowiskowym i jeziornym – oraz bramowaniem leśnym na okalającej wysoczyźnie morenowej (fot. K. Tobolski)

i opisałi Szwajcarzy. Ich światowym dokonaniem jest uznanie konieczności objęcia ochroną zarówno urokliwych torfowisk, jak i piękna krajobrazów torfowiskowych, jeżeli spełniają dwa kryteria: wyróżnia je szczególna uroda oraz mają narodowe znaczenie⁴. Jako jedyni na świecie zapisali to postanowienie w konstytucji⁵. Podkreślenie szczególnej urody torfowisk poprzez zapis w konstytucji – czego dotąd żaden kraj nie uczynił poza praktycznymi Szwajcarami – stanowi, naszym zdaniem, dużą turystyczną rękojmnię wobec torfowisk. Jednocześnie przynosi nadzwyczajną, bo międzynarodową promocję piękna ekosystemów torfowiskowych oraz ich krajobrazów (ryc. 4). Wobec takich zapewnień żaden prawdziwy turysta nie powinien pozostać obojętny względem jakichkolwiek torfowisk!

Zalety krajobrazów torfowiskowych

1. Skałotwórcze właściwości torfowisk. Wpływają one bezpośrednio na wiązanie dużych ilości dwutlenku węgla, przyczyniając się tym samym do ograniczenia jego występowania w atmosferze. Do obniżenia emisji tego gazu są zdolne

⁴ Moore und Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung sind Schutzobjekte. Art. 24, ust. 5. szwajcarskiej konstytucji.

⁵ Było skutkiem zwycięskiego referendum w 1987 roku, wieńczącego inicjatywę „Rothenthurm“ (por. Küttel 2007).

wyłącznie torfowiska żywe. Do pochłaniania dwutlenku węgla przez torfowiska nie dochodzi tam, gdzie została przerwana bądź trwale zatrzymana akumulacja torfu. Przekształcone torfowiska stają się wręcz źródłem dodatkowej emisji dwutlenku węgla, jako że brak akumulacji wywołuje natychmiast recesję torfu, polegającą na jego biologicznym spalaniu.

2. Torfowiska ważnymi rezerwuarami wody. Mają one opinię najlepszych zbiorników retencyjnych, stworzonych siłami przyrody i tym samym o najkorzystniejszej lokalizacji. Torfowiska o kubaturze około 40 mld m³ mogą gromadzić co najmniej 34 mld m³ wody. Zasoby wodne torfowisk wpływają na wielkość i rozkład odpływu nie tylko podczas sezonu wegetacyjnego, ale w różnych proporcjach w ciągu całego roku.
3. Torfowiska poprzez pokłady torfu i w wyniku trwającej akumulacji biogenicznej spełniające rolę skutecznych filtrów przyrodniczych. Właściwości filtracyjne tych ekosystemów polegają na redukcji wodnych roztworów przemieszczających się pionowo i poziomo, głównie poprzez włączenie ich w skład akumulowanych utworów.
4. Krajobrazotwórcze znaczenie torfowisk. Przekłada się ono w dużej mierze na walory bioróżnorodności. Przede wszystkim należy podkreślić integrujące umiejętności ekosystemów torfowiskowych, spajające w udaną całość biotycznie-abiotyczne środowiska o właściwościach skałotwórczych, które jednocześnie wiernie zapisują i należyście archiwizują dzieje tychże ekosystemów i ich otoczenia.
5. Torfowiska gromadzące relikty (przeżytki z minionych czasów). Dla organizmów pochodzących z okresu, kiedy na Niżu Polskim panował klimat arktyczny i borealny, torfowiska są siedliskami fitocenoz o warunkach bardzo zbliżonych do dawnych krajobrazów z tundrowymi i tajgowymi biocenozami.
6. Umiejętność przechowywania przez torfowiska artefaktów, materialnych świadectw minionych zdarzeń. Ranga przechowywanych w torfie wyrobów organicznego pochodzenia nierzadko nobilituje je do miana narodowych bądź ogólnoludzkich pomników kultury. Polskim przykładem wysokiej rangi doskonale przechowywanego, przez prawie trzy tysiące lat, w torfach znaleziska jest słynna osada biskupińska i nieco młodsze (z wczesnego średniowiecza), znalezione w torfach w Gieczu (koło Środy Wielkopolskiej) i na Ostrowie Lednickim (wyspa na jeziorze Lednica), relikty konstrukcji mostowych wraz z towarzyszącym im bogatym inwentarzem innych archeologicznych znalezisk.
7. Naukowe walory torfowisk. Należy wymienić, między innymi, tematy z historii torfowisk kryjące wskazania do zrozumienia złożonych zagadnień współczesnej ekologii torfowisk i ściśle z tym związanej strategii ochrony ich przyrody. Osady torfowisk odznaczają się wyjątkowo korzystnymi właściwościami konserwującymi. W ich wnętrzu mogą być przechowywane różne, prehistorycznego wieku, wytwory pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, podlegające w innych warunkach szybkiej destrukcji. Zasób wiedzy dotyczący torfowiskowych źródeł informacji często jest przyswajany przez różne dyscypliny naukowe i nauki stosowane, przydatne dla stratygrafii, ekologii przeszłości (paleoekologii), poznania dawniejszych stosunków hydrologicznych (paleohydrologia) i minionych warunków klimatycznych (paleoklimatologia).

Polskie obszary torfowiskowe

Turystom należy przede wszystkim polecić kilka krajowych parków narodowych z nagromadzonymi tam torfowiskami i nietorfotwórczymi mokradłami. Do najważniejszych „torfowiskowych” należą parki narodowe: Słowiński, Biebrzański, Narwieński, Poleski, zaś z „mokradłowych” dużo satysfakcji może turystom sprawić wędrówka po Parku Narodowym „Ujście Warty” (ryc. 5).

Podjmując zarówno wielodniowe, jak i krótsze trasy wędrówek przez niektóre rezerwy torfowiskowe, można oczekiwać wielu wrażeń. Wielodniowe mogą objąć pobyt na kilku torfowiskach, natomiast jedno- czy dwudniowe – mogą zostać zawężone do większych torfowisk. Proponujemy skupienia torfowisk w Kotlinie Nowotarskiej, Górach Świętokrzyskich i na ich przedpolu, a także w niektórych parkach krajobrazowych: Suwalskim, Borów Tucholskich (Zaborski, Wdecki, Tucholski – ryc. 6). Na ich terenie można połączyć zwiedzanie torfowisk ze spływem rzekami: Brdą, Wdą, Chociną itp., korzystając głównie z transportu kajakowego.

Wybrane krajobrazy torfowiskowe w Europie

Torfowiska Górnego Harcu. Niewielki obszar Wysokiego Harcu (Hochharz), leżącego na pograniczu niżowej i górskiej części środkowej Europy, zawiera znaczną liczbę interesujących torfowisk, reprezentujących największe skupisko żywych oligo- i mezotroficznym torfowisk usytuowanych najbliżej naszej zachodniej granicy. Stanowią one dobry przykład środkowoeuropejskiej różnorodności górskich torfowisk o dobrym stanie zbadania i dobrych rezultatach ochrony przyrody (Jensen 1987, 1990).

Wysoki Harc obejmuje tereny położone od wysokości 700 m n.p.m. do szczytu najwyższego wzniesienia Brocken (1140,7 m), o powierzchni około 116 km². Na tym obszarze znajdują się 54 torfowiska, chronione w ramach parków narodowych dwóch sąsiadujących landów (Niedersachsen i Sachsen-Anhalt). Wyróżniono tam następujące typy torfowisk: soligeniczne torfowiska wiszące (Soligene Hangmoore), wiszące torfowiska wysokie (Hanghochmoore), torfowiska wierzchowe lub (?) szczytowe (Gipfelmoore), grzbietowe (Kammore), siodłowe (Sattelmoore), torfowiska kompleksowe (Komplexmoore).

Torfowiska Estonii. Jakkolwiek zajmują one 1/5 terytorium⁶, to jednak kraj ten nazywany bywa także „tysiącem jezior” bądź „tysiącem wysp”. Połowę jego powierzchni pokrywa szata leśna. Występują tam 143 torfowiska o powierzchni przekraczającej 1000 ha. Wiele z nich objęto różnymi formami ochrony przyrody (ochronie podlega aż 10% terytorium Estonii). Sygnalizujemy tylko dwa przykłady torfowisk (Tobolski 2007): Endla – w centralnej części i Rannametsa-Soometsa – przybrzeżne torfowisko w południowo-zachodniej części kraju.

⁶ Jego powierzchnia wynosi 45 226 km², zamieszkuje ją 1,36 miliona osób, przy gęstości zaludnienia 31,9 osoby na km².



Ryc. 5. Park Narodowy „Ujście Warty” wyróżnia duże powierzchnie: A – różnorodnych mokradeł, B – labirynt sieci zbiorników wodnych (fot. K. Tobolski)



Ryc. 6. Tucholski Park Krajobrazowy – fragment rezerwatu „Bagna nad Stążką” (fot. K. Tobolski)

Endla jest torfowiskiem rozległym (7591 ha), a jego część (o powierzchni 4214 ha) od roku 1985 stanowi rezerwat (State Mire Protection Area). Należy ono do rozległego systemu wodno-torfowiskowego obejmującego sześć dużych torfowisk. Przy jednym z nich (ryc. 7 i 8) – Männikjärve raba – w roku 1910 utworzono (czynną do dzisiaj) słynną stację naukową, rozpoczynającą wówczas regularne badania torfowisk. Pierwsze analizy pyłkowe przeprowadzono w 1921 roku, natomiast pierwsze wykłady z zakresu nauki o torfowiskach – telmatologii⁷ – na uniwersytecie w Tartu (ówczesny Dorpat) podjął już w roku 1879 J. Klinge.

Rannametsa-Soometsa looduskaitsele jest rezerwatem przyrody utworzonym w 2000 roku na obszarze 9860 ha. Obejmuje przybrzeżny obszar lagunowo-wydmowy, sięgający swoją historią czasów jeziora ancylusowego i morza litorynowego (ok. 8000 lat temu – ryc. 9 i 10).

Torfowiska Finlandii. W tym północnym, bardzo turystom przyjaznym kraju torfowiska stanowią ponad 1/3 jego powierzchni. W niektórych regionach, na przykład w dorzeczu Oulujoki, przy północno-zachodniej części Zatoki Botnickiej, zajmują powyżej 60% tego terenu. Poza rozległym ich występowaniem, w Finlandii dobrze ujawnia się – bodaj najczytelniej ze wszystkich skandynawskich państw – strefowość torfowisk (ryc. 11), toteż obszary północnej Europy wzbogaciły się o dwa nowe, nieobecne w strefie umiarkowanej, torfowiska protegowane klimatycznie – aapa i palsa⁸.

⁷ Od greckiego słowa *telma* – bagno.

⁸ Źródłostów tych nazw pochodzi z języka lapońskiego.



Ryc. 7. Bezpieczne wędrówki przez rozległe torfowisko Männikjärve raba w torfowiskowym kompleksie Endla zapewniają masywne kładki, mostki oraz wieże obserwacyjne (fot. K. Tobolski)



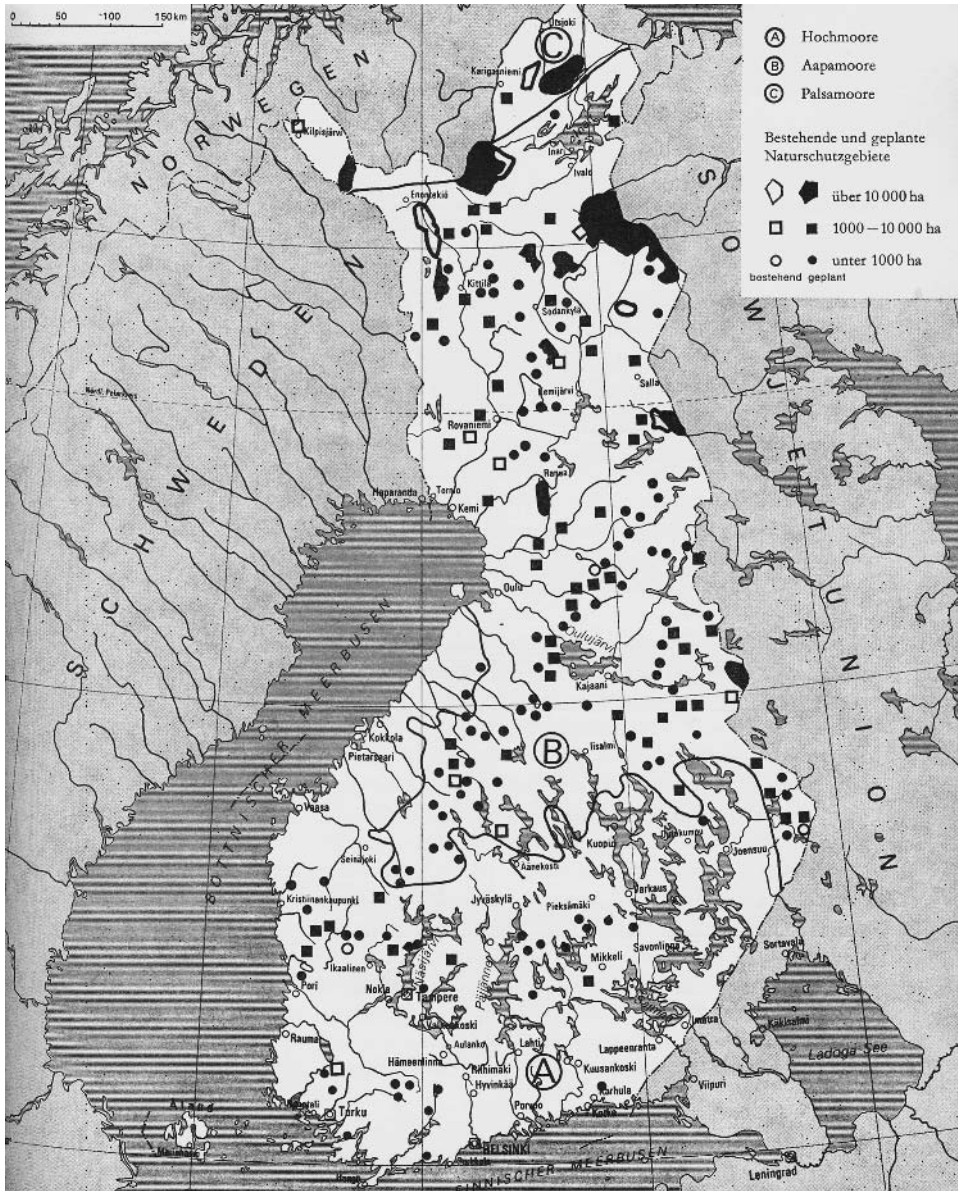
Ryc. 8. Torfowisko Männikjärve raba. Mozaikowy układ fitocenz torfotwórczych i małych torfowiskowych jezior oglądany z wieży widokowej (fot. K. Tobolski)



Ryc. 9. Imponująca wieża obserwacyjna z widokiem na torfowisko Rannametsa-Soometsa looduskaitse i na dość odległy brzeg Bałtyku (fot. K. Tobolski)



Ryc. 10. Znaczna połać torfowiska Rannametsa-Soometsa looduskaitse, przez które wiedzie pętla bezpiecznej, wyłożonej drewnem ścieżki, a po drodze śródtorfowiskowe jezioro z kilkoma interesującymi gatunkami roślin naczyniowych (fot. K. Tobolski)



Ryc. 11. Strefowość fińskich torfowisk (Häyrinen 1970)

Torfowiska aapa, dość zróżnicowane morfologicznie (por. Eurola i in. 1984), przeważnie dobrze charakteryzują wyniesione grzędy (ryc. 12) i dość rozległe płaskie dolinowe obniżenia. Obie ich postaci różni stopień uwilgocenia (wiosną w dolinach długo stagnuje woda), co dobrze podkreślają odrębne fitocenozy. Dość częstym składnikiem flory na grzędach jest brzoza karłowata, a w dolinach – niskie



Ryc. 12. Fragment torfowiska aapa koło Oulu. Na pierwszym planie rozległa dolina ze stagnującą wodą, w oddali nieco wyniosła grzęda z przebarwionymi na brązowo egzemplarzami brzozy karłowatej (*Betula nana*) i pojedynczymi drzewiastymi sosnami (fot. K. Tobolski)

turzyce. Odmienna morfologicznie forma torfowisk aapa wykształciła się na obszarze subarktycznym: ma szerokie grzędy, mniejsze doliny, a ponadto wyodrębnia się florystycznie, między innymi obecnością tam turzycą *Carex rotundata*.

Torfowiska palsa rozmieszczone w strefie subarktycznej morfologicznie prezentują diametralnie odmienny przykład torfowisk. Formują niewielkie wyniesienia (maksymalnie do 7 m) ponad sąsiadujące otoczenie torfowiskowe. Ich swoistością jest trwale zmarznęte torfowe wnętrze, jedynie z zewnątrz przykrywa je miękka, niezbyt miększa, z reguły dość sucha warstwa torfowa. Palsa są jedynymi skandynawskimi przykładami trwale zmrożonej powierzchni i w jakiejś mierze analogami wysp wiecznej zmarzliny.

Mokradła obszarów tropikalnych i subtropikalnych

Rozległe powierzchnie torfowiskowe rozciągają się także w strefie tropikalnej oraz na lądowych terenach między zwrotnikami. Są one bardzo interesujące, lecz nie polecamy ich uwadze turystów z kilku powodów, z których dwa wymienimy: po pierwsze – nie zostały dobrze opisane, ani nawet nie doczekały się dostatecznego rozpoznania, a po drugie – są nagminnie niszczone, ponieważ wiele z nich zamieniono na rozległe plantacje różnych roślin (por. Page, Banks 2007, Page i in. 2007). Warto natomiast zwrócić uwagę na niektóre mokradła nieformujące pokładów torfu, gdyż turystom mogą przysporzyć dużo satysfakcji.

Namorzyny (mangrowe). Stanowią je drzewiasto-krzewiaste zbiorowiska rosnące na płycznach przy niektórych brzegach oceanów. Wymagają miejsc spokojnych, jakimi w tropikach są przestrzenie między brzegiem a barierą rafy koralowej, ujściowe odcinki rzek, a także muliste brzegi niektórych wysp. Dobrze egzystują w warunkach znacznych zmian poziomu wody spowodowanych rytmiką oceanicznych przyływów i odpływów. Specjalnie przystosowane (Lisowski 1996) do życia w zasolonym środowisku błotnym, ubogim w tlen, charakteryzują się obecnością szczudlastych korzeni, pneumatoforów, pni z podporami, żyworodnością, sukulencją. Reprezentują swoiste ekosystemy, które mogą formować powierzchniowo rozleglejsze krajobrazy tropikalnych i subtropikalnych dolin rzecznych (ryc. 13–16). Ich geograficzny zasięg warunkuje przede wszystkim czynnik termiczny, eliminujący składniki bardziej politermiczne, czego ilustracją jest rycina 17, rozgraniczająca namorzyny zubożałe (do pięciu typowych gatunków mangrowych i powyżej pięciu gatunków w centrum arealu tych ekosystemów).

Park Narodowy Everglades. Jest to jeden z przykładów subtropikalnych mokradł chronionych w Stanach Zjednoczonych, w południowej części Florydy. Pierwsze starania o ochronę tych terenów czyniono już w roku 1923, jednak dopiero w 1947 oficjalnie utworzono tam park narodowy. Obecnie należy on do obszarów Światowego Dziedzictwa pod patronatem UNESCO.

Do najważniejszych chronionych ekosystemów PN Everglades należą namorzyny, jak również znajdujące się w granicach Parku dno morskie, w znacznej części pokryte trawą morską stanowiącą środowisko życia ryb i skorupiaków. Występują



Ryc. 13. Namorzyny w dolinie niewielkiej rzeki uchodzącej do Oceanu Spokojnego – wyspa Okinawa (fot. K. Tobolski)

tam także doskonałe warunki dla rozwoju koralowców, gąbek, żółwi morskich, manatów i innych zwierząt.

Z punktu widzenia omawianych w niniejszym opracowaniu zagadnień, najważniejsze są jednak dwa odrębne (terytorialnie) słodkowodne ekosystemy bagienne: Shark River Slough and Taylor Slough oraz obecność cypryśników błotnych (*Taxodium distichum*) – długowiecznych drzew typowych dla bagien i obszarów zalewowych, o charakterystycznych i atrakcyjnych turystycznie przystosowaniach oddechowych, jako że pneumatofory wyrastają nawet 1 m ponad powierzchnię podłoża (Seneta 1987). Główne cele ochrony polegają na zachowaniu krajobrazów mokradłowych Everglades, przywróceniu naturalnego przepływu wód i zalewaniu osuszonych wcześniej terenów (Littlejohn 2002).

Doskonałe zagospodarowanie turystyczne Parku Narodowego Everglades umożliwia nie tylko wieloraką jego penetrację oznaczonymi trasami (wędrówki piesze, rowerowe, szlaki kajakowe, wędkarstwo), ale także dłuższy pobyt, z możliwością noclegu w hotelu i na polach kempingowych. Podstawowym zadaniem służb parkowych jest dbałość o edukację przyrodniczą odwiedzających (ok. 1 mln turystów rocznie). Służą temu między innymi ścieżki dydaktyczne dla młodzieży szkolnej i zainteresowanych grup oraz turystów indywidualnych, które można pokonywać z przewodnikiem. Przy wejściach do Parku znajdują się ośrodki turystyczne (Visitor Centers), zapewniające wszelkie informacje turystyczne, organizacyjne i merytoryczne. Stanowią one również początek tras wypadowych w głąb Parku.



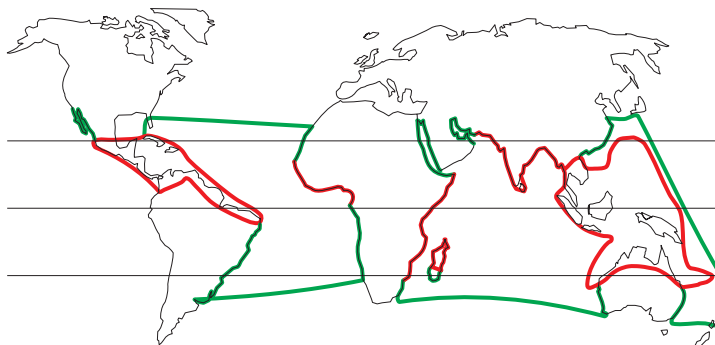
Ryc. 14. Bezpieczne, biegnące setkami metrów pomosty umożliwiają obserwacje mokradłowego fenomenu namorzynów z różnej wysokości (fot. K. Tobolski)



Ryc. 15. Pomimo dużych wahań poziomu wody rzek „namorzynowych” dużą satysfakcję sprawiają spływy łodzią bądź kajakiem (Ikehara 2000)



Ryc. 16. Namorzyny w NE Australii (fot. M. Makohonienko)



Ryc. 17. Zasięg geograficzny namorzynów formy optymalnej – kolor czerwony i formy zużożalej – kolor zielony (Ikehara 2000)

Literatura

- Beug H.-J., Henrion I., Schmäser A., 1999, *Landschaftsgeschichte im Hochharz. Die Entwicklung der Wälder und Moore seit dem Ende der letzten Eiszeit*, Gesellschaft zur Förderung des Nationalparks Harz e. V. Goslar, Clarke Joosten.
- Eurola S., Hicks S., Kaakinen E., 1984, *Key to Finnish Mire Types*, w: *European Mires*, red. P.D. Moore, Academic Press, London, s. 11–117.
- Häyrinen U., 1970, *Belebte Einsamkeit. Landschaft in Europas Norde*, Kümmerly & Frey Geographischer Verlag, Bern.
- Henrion I., 1982, *Untersuchungen zur Entwicklung von Sattelmooeren im Oberharz*, Dissertation, Universität Göttingen.
- Ikehara S., 2000, *Nasze mangrowy – folder japoński*, Wyd. Higushi Mura Yakuba.
- Jensen U., 1987, *Die Moore des Hochharzes*, Allgemeiner Teil, Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, 15. Hannover.
- Jensen U., 1990, *Die Moore des Hochharzes*, Spezieller Teil, Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, 23. Hannover.
- Joosten H., Clarke D., 2002, *Wise use of mires and peatlands – background and principles including a framework for decision-making*, International Mire Conservation Group and International Peat Society, Saarijarvi.
- Lisowski S., 1996, *Świat roślinny tropików*, Wydawnictwo Sorus, Poznań.
- Littlejohn M., 2002, *Everglades National Park Visitors Study*, Visitor Services Project, Report 131, Inoversity of Idaho.
- Page S., Banks C., 2007, *Tropical peatlands: Distribution, extent and carbon storage – uncertainties and knowledge gaps*, Peatlands International, 2, 26–27.
- Page S., Rieley J., Hoscilo A., 2007, *A burning issue: tropical peatlands and fire*, Peatlands International, 2, 28–29.
- Seneta W., 1987, *Drzewa i krzewy iglaste*, PWN, Warszawa.
- Tobolski K., 2000, *Przewodnik do oznaczania torfów i osadów jeziornych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Tobolski K., 2003, *Torfowiska Ziemi Świeckiej*, Wydawnictwo Towarzystwa Przyjaciół Dolnej Wisły, Świecie n. Wisłą.
- Tobolski K., 2007, *Wybrane przykłady torfowisk Estonii*, w: *Siedliska i gatunki wskaźnikowe w lasach*, 2, red. D. Anderwald, Studia i materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej, 9,2/3 (16), Rogów, 612–621.

Bohdan Ważyński

Zasady urządzania i zagospodarowania lasu dla potrzeb turystyki i rekreacji

Dla potrzeb turystyki i rekreacji w Polsce udostępniane są lasy publiczne. Zalicza się do nich lasy, które są własnością Skarbu Państwa, czyli państwowe, oraz lasy samorządowe – gminne. Większość lasów państwowych zarządzanych jest przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (LP), natomiast lasy gminne (komunalne) – przez urząd gminy, którym w miastach jest urząd miasta. Ze względu na położenie – na terenie administracyjnym miasta i poza miastem (nadleśnictwa) – inaczej wykorzystuje się i przystosowuje las do wypoczynku ludności, mimo że zasady prawne ich urządzania i zagospodarowania reguluje *Ustawa o lasach*.

Las od dawna stanowi atrakcyjne miejsce wypoczynku, głównie dla społeczeństwa zurbanizowanego. Wynika to z naturalnej potrzeby odzyskiwania uszczuplonych sił psychicznych, zdrowotnych, a także fizycznych. Jak przystosowywać las do tej funkcji i jak z niego korzystać, minimalizując naruszenie naturalności środowiska leśnego, to tematy dotyczące zagadnień urządzania i zagospodarowania lasu dla potrzeb turystyki i rekreacji. Jednakże, trzeba dodać, że do problemów tych należą także zasady kształtowania samego ekosystemu leśnego pod kątem wytwarzania optymalnej budowy przestrzennej obszaru leśnego i jego struktur wewnętrznych, czyli drzewostanów, ale to należy już do fachowej służby leśnej.

Podstawy prawne

Podstawą prawną udostępniania lasów własności Skarbu Państwa jest *Ustawa o lasach z 21 września 1991 roku* (art. 26.1), natomiast właściciel lasu niestanowiącego własność Skarbu Państwa może zakazać wstępu do swojego lasu, oznaczając go tablicami z odpowiednim napisem (art. 28). W domyśle chodzi tu jednak o lasy własności prywatnej, jako że lasy miejskie, również niepaństwowe, są traktowane w sprawozdawczości Głównego Urzędu Statystycznego (w rocznikach „Leśnictwo”) na równi z lasami państwowymi jako lasy publiczne, a nie prywatne, choć w *Ustawie o lasach* wyraz „publiczny” nie występuje.

22 kwietnia 1997 roku Rada Ministrów RP przyjęła kluczowy dokument dla polskiej gospodarki leśnej o nazwie *Polityka leśna państwa*, gdzie już we wprowadzeniu napisano, że funkcje społeczne lasu służą kształtowaniu korzystnych warunków zdrowotnych i rekreacyjnych dla społeczeństwa oraz zapewniają tereny wypoczynku i turystyki. Jednocześnie stwierdzono jednak, że występuje:

- konflikt między użytkowaniem turystycznym lasu a funkcjami produkcyjnymi i ekologicznymi – zaśmiecanie lasu, niszczenie młodych drzew i runa, zwiększone zagrożenie pożarowe, płoszenie zwierząt itp.;
- wzmożona penetracja lasów przez ludność i przejawy szkodnictwa leśnego.

Znajduje się tam też stwierdzenie o konieczności częściowego rekompensowania nakładów na publiczne świadczenia lasów przez ich zarządców i właścicieli (czyli na zagospodarowanie rekreacyjne) przez dofinansowanie z budżetu państwa i funduszy specjalnych. Polityka leśna państwa ukierunkowana jest na „zachowanie licznych walorów lasu przez ukierunkowanie ruchu turystycznego i rekreacyjnego w lasach” oraz na „zwiększanie wiedzy społeczeństwa o lesie, jego ochronie i użytkowaniu”.

Lasy państwowe są udostępniane dla ludności, ale z pewnymi ograniczeniami (art. 26 *Ustawy o lasach*). Stały zakaz wstępu dotyczy upraw leśnych do wysokości 4 m, powierzchni doświadczalnych, drzewostanów nasiennych (oznakowanych żółtymi obręczkami na drzewach granicznych), ostoi zwierząt, źródeł rzek i potoków, obszarów zagrożonych erozją. Okresowy zakaz wstępu do lasu, w którym nastąpiło znaczne uszkodzenie drzewostanów bądź istnieje zagrożenie pożarowe, ustanawia nadleśniczy. Również w drzewostanach, w których prowadzi się prace związane z pozyskiwaniem drewna lub prace hodowlane, ustawia się tablice z zakazem wstępu. Takie ograniczenia prawne zostały już wprowadzone do gospodarki leśnej w roku 1969 (zarządzenie nr 77 ówczesnego ministra leśnictwa i przemysłu drzewnego).

Innym ograniczeniom podlega wjazd do lasu pojazdami silnikowymi lub zaprzęgowymi wyłącznie drogami publicznymi. Na drogi leśne można wjeżdżać tylko wówczas, kiedy zostały oznakowane drogowskazami albo innymi znakami dopuszczającymi ruch. Są to najczęściej drogi do siedziby nadleśnictwa, leśnictw, obiektów i urzędów turystycznych oraz wypoczynkowych z masowym udziałem ludności bądź dojazdy do parkingów leśnych. Te regulacje prawne stosuje się w polskich lasach już od 29 maja 1965 roku.

Jazda konna w lesie dopuszczalna jest wyłącznie drogami leśnymi, wyznaczonymi przez nadleśniczego i specjalnie oznakowanymi (art. 29, 1a). Wszelkie imprezy sportowe o charakterze masowym organizowane na terenach leśnych wymagają, z mocy *Ustawy o lasach*, zgody właściciela tegoż lasu (art. 29.4).

Każdy, kto przebywa na terenach leśnych, jest zobowiązany do prawidłowego zachowania się w tym środowisku, ponieważ przebywanie ludzi w celach wypoczynkowych nie może naruszać jego przyrodniczej egzystencji i naturalnych cech. Niedopuszczalne jest rozpalanie ognisk i używanie kuchenek turystycznych poza wyznaczonymi do tego celu miejscami, jak również korzystanie z otwartego płomienia w lasach, na śródleśnych łąkach, torfowiskach, wrzosowiskach oraz w odległości mniejszej niż 100 m od jego brzegu. Zabronione jest zanieczyszczanie gleby i wód, zaśmiecanie lasu, rozkopywanie gruntu, niszczenie grzybów i ich grzybni, uszkodzanie drzew, krzewów i roślin, niszczenie urządzeń i obiektów turystycznych oraz znaków i tablic. Nie wolno także rozcarniać i zbierać ściółki, biwakować poza wyznaczonymi przez nadleśniczego miejscami, płoszyć dziko żyjących zwierząt, a także ich ścigać i zabijać. Zabrania się hałasować i używać sygnałów dźwię-

kowych oraz, co jest oczywiste, niszczy łągowisk, gniazd ptasich, nor i mrowisk. Psy muszą być prowadzone na uwięzi. Dotyczy to wszystkich lasów, zwłaszcza poddawanych permanentnej presji turystyczno-rekreacyjnej, to jest lasów nadmorskich i lasów o bezpośrednim kontakcie z ośrodkami wypoczynkowymi, pensjonatami, kempingami itp. obiektami (Ważyński 1997, 2004).

Zarządzeniem nr 43 dyrektora generalnego Lasów Państwowych z 18 kwietnia 2003 roku została wprowadzona kolejna *Instrukcja urządzenia lasu* – sporządzania planu urządzenia lasu dla nadleśnictwa. Stanowi podstawę czwartej rewizji urządzenia lasów nadleśnictw. W §108 znajduje się wymóg, aby w części planistycznej opisu ogólnego nadleśnictwa zamieszczać rozdział *Określenie potrzeb w zakresie infrastruktury technicznej, w tym turystyki i rekreacji*, w którym opisuje się potrzeby między innymi urzędzeń dla turystyki i rekreacji, ośrodków oraz izb edukacji przyrodniczej itp. W punkcie 4 tego paragrafu zapisano, że „zasięg i lokalizację lasów przeznaczonych do masowego wypoczynku i turystyki oraz ich podział na strefy określa się w porozumieniu z terytorialnie właściwymi organami samorządowymi do spraw zagospodarowania przestrzennego oraz turystyki i wypoczynku”. Wykonuje się też *Mapę przeglądową zagospodarowania rekreacyjnego w nadleśnictwie*, opierając się na publikacji B. Ważyńskiego *Urządzenie i zagospodarowanie lasu dla potrzeb turystyki i rekreacji* (1997). Natomiast, w *Zasadach hodowli lasu* w §171–174 podano w sposób syntetyczny zasady rekreacyjnego zagospodarowania lasów nadleśnictwa.

Lasy będące własnością miast (mienie samorządowe) nie doczekały się dotąd oficjalnego dokumentu prawnego w zakresie ich urządzenia i zagospodarowania dla potrzeb wypoczynkowych mieszkańców, pomimo że są to także lasy publiczne,

Tabela 1. Miasta o ponad 70-procentowej lesistości

Miasto	Lesistość %	Powierzchnia gruntów leśnych	
		ha	w tym lasów publicznych
Bolesławiec	98,1	2343	2328
Kolonowskie	83,9	4829	4809
Kalety	81,4	6450	6321
Szklarska Poręba	80,0	6179	5363
Kuźnia Raciborska	79,7	2691	2677
Szczytna	77,6	6426	5261
Miasteczko Śląskie	76,1	5374	5346
Hel	74,6	1614	1470
Wisła	73,0	8164	5066
Węgliniec	73,0	650	650
Podkowa Leśna	72,5	752	606
Czarne	72,4	3483	3481

Źródło: *Leśnictwo* (2004)

a nie prywatne. Z tego też powodu w dalszej części tego opracowania z konieczności zostaną przedstawione własne, autorskie zasady prowadzenia takiej gospodarki leśnej. Dotyczyć ona będzie również tej części lasów nadleśnictw, które znajdują się na obszarze administracyjnym miast.

Lasy publiczne w miastach to lasy komunalne i lasy nadleśnictw. Stanowią bezpośrednie obiekty wypoczynku mieszkańców, ale należą do dwóch różnych właścicieli: samorządu mieszkańców miasta i Skarbu Państwa – nadleśnictw. Podlegają intensywnemu zagospodarowaniu rekreacyjnemu, i to zwykle w miejscach, które wskazują sami mieszkańcy. Niektóre miasta są wręcz uprzywilejowane wielkością gruntów leśnych i lesistością. W tabeli 1 podano przykład kilku miast w celu ukazania wagi problemu zagospodarowania rekreacyjnego lasów publicznych w polskich miastach.

Lasy państwowe

Do lasów państwowych udostępnianych dla turystyki i rekreacji należą lasy parków narodowych oraz zarządzane przez PGL Lasy Państwowe nadleśnictwa.

Udostępnianie dla turystyki i wypoczynku lasów wchodzących w skład parków narodowych może odbywać się tylko zgodnie z wymogami *Ustawy o ochronie przyrody*, co zostało niżej zaprezentowane.

Pod względem organizacyjnym Lasy Państwowe obejmują: Dyрекcyję Generalną (z siedzibą w Warszawie), 17 dyrekcji regionalnych LP oraz 434 nadleśnictwa. Podstawową jednostkę organizacyjną stanowi nadleśnictwo, którego przeciętna powierzchnia wynosi obecnie około 20–25 tys. ha, podzielone na 2 lub 3 obrębów (jednostki inwentaryzacyjno-planistyczne). W jego skład wchodzi kilkanaście leśnictw. Nadleśnictwo ma wyznaczoną granicę administracyjną, na podobieństwo gminy lub powiatu, która obejmuje tak zwany obszar nadzorczy nadleśnictwa. Wielkość tych obszarów uzależniona jest od stopnia rozproszenia kompleksów leśnych i ich wielkości. Ma to wyraźny związek z zagospodarowaniem turystycznym takich lasów pod względem ich dozoru. Nadleśnictwo dysponuje *Mapą sytuacyjną obszaru terytorialnego zasięgu nadleśnictwa*, w skali 1:50 000, na której przedstawione jest rozmieszczenie lasów w ujęciu geograficznym, wraz z miejscowościami, siecią dróg i innymi oznaczeniami, ważnymi dla gospodarki leśnej i zagospodarowania turystycznego.

Nadleśniczy gospodarkę leśną prowadzi samodzielnie, na podstawie *Planu urzędzenia lasu*. Zawiera on opis i ocenę stanu lasu oraz cele, zadania i sposoby prowadzenia tej gospodarki, zaplanowanej na 10 lat. Częścią składową *Planu* jest osobny rozdział, w którym opisane są potrzeby w dziedzinie turystyki i rekreacji oraz *Mapa przeglądowa zagospodarowania rekreacyjnego w skali 1:25 000* (dla obrębu). Zawiera ona następujące szczegóły:

- a) istniejące i projektowane leśne obszary wypoczynkowe, w tym: pola kempingowe, biwakowe, obozowiska, miejsca wypoczynku, place zabaw, parkingi, miejsca postoju pojazdów, punkty widokowe, plaże itp.;
- b) istniejące i projektowane leśne urządzenia rekreacyjne;

- c) liniowe obiekty rekreacyjne, w tym szlaki turystyczne, ścieżki rowerowe, drogi do konnej jazdy, ścieżki dydaktyczne, nartostrady, wyciągi narciarskie, kolejki linowe, leśne kolejki turystyczne itp.;
- d) obiekty edukacji przyrodniczo-leśnej;
- e) inne osobliwości turystyczne lub przyrodnicze na obszarze lub w sąsiedztwie lasów nadleśnictwa, takie jak ruiny, rezerваты itp.

Z charakterystyki rekreacyjnego zagospodarowania lasu wynika, że jest to planowe (gospodarcze) wykorzystywanie tak zwanych pozaprodukcyjnych funkcji lasu, stanowiących ważny element trwale zrównoważonej gospodarki leśnej, której prowadzenie nakazuje obowiązujące nas prawo leśne.

Przy opracowywaniu planu zagospodarowania rekreacyjnego lasów nadleśnictwa można korzystać z odpowiednich danych zawartych w *Programie ochrony przyrody lasów nadleśnictwa*, który stanowi obligatoryjny składnik *Planu urządzenia lasu*. Należą do nich na przykład: rezerваты przyrody (lasy ochronne chronione prawem), lasy nadleśnictwa zaliczone do parku krajobrazowego, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, las o wysokim stopniu naturalności, bagna, moczary, trzęsawiska, torfowiska, wydmy, wychodnie skalne, gołoborza, miejsca kultu religijnego i miejsca historyczne, obiekty militarne z okresu II wojny światowej, miejsca kataklizmów leśnych (pożarysk, klęsk pohuraganowych, powodziowych), obszary leśne o atrakcyjnym ukształtowaniu rzeźby terenu.

Tematyka turystycznego i rekreacyjnego zagospodarowania lasów nadleśnictwa jest każdorazowo omawiana na posiedzeniach I i II Komisji Techniczno-Gospodarczej (KTG), kiedy przystępuje się do opracowania *Planu urządzenia lasów nadleśnictwa* na kolejne dziesięciolecie. Ranga tego dokumentu prawnego jest szczególnie wysoka, bowiem wymaga on zatwierdzenia przez samego ministra środowiska, jako że jemu podlega zwierzchnictwo nad lasami PGL Lasy Państwowe.

Lasy gminne (samorządowe, komunalne)

Lasy komunalne są to lasy występujące na terenie miasta, zarządzane przez urząd miasta, powierzone jednostce zajmującej się zielenią miejską. Stanowią je lasy ochronne, różniące się od lasów nadleśnictwa tym, że ich najważniejszą funkcją nie jest produkcja wysoko jakościowych sortymentów drzewnych na zapotrzebowanie rynku materiałów drzewnych (czyli funkcja surowcowa), lecz funkcja wypoczynkowa dla mieszkańców miasta. Produkcja drewna stanowi tu funkcję trzeciorzędną, niejako wymuszoną, schodzącą na plan dalszy. Całość gospodarki leśnej w mieście jest podporządkowana kształtowaniu ekosystemu leśnego dla potrzeb rekreacji mieszkańców, co oznacza trwałe zachowywanie lasu, środowiska leśnego, z tylko jemu przypisanymi atrybutami elementów naturalności wyglądu przyrody leśnej, bez przekształcania jej na przykład w środowisko parkowe. Mieszkaniec ma iść do lasu, a nie do parku, gdyż są to zupełnie różne środowiska przyrodnicze. Żaden twór przyrody nie jest w stanie zastąpić lasu, ze względu na atrakcyjność naturalności przyrodniczej.

W zagospodarowaniu rekreacyjnym lasu miejskiego istotne znaczenie mają: wielkość kompleksu leśnego i jego położenie w stosunku do zabudowy mieszkalnej jedno- i wielorodzinnej, łatwość dostępu do niego, w tym dla osób niepełnosprawnych, w podeszłym wieku, rodziców i opiekunów z małymi dziećmi, wreszcie – na jakość siedlisk leśnych i ukształtowanie terenu. W lasach komunalnych najbardziej uwidacznia się potrzeba obszarowego ich różnicowania pod względem stopni intensywności zagospodarowania rekreacyjnego, które to strefy wyznaczają w zasadzie sami odwiedzający je mieszkańcy.

Zgodnie z wymogiem prawa leśnego, również dla lasu komunalnego opracowuje się plan urządzeniaowy. Według *Ustawy o lasach*, dokument ten nosi nazwę *Uproszczony plan urządzenia lasu komunalnego miasta N*. Nazwa „uproszczony” w żadnej mierze nie przystaje do funkcji tych lasów, zwłaszcza kiedy ich powierzchnia jest znaczna i wynosi na przykład kilkaset hektarów, a co dopiero, gdy sięga kilku tysięcy, jak w Poznaniu czy Szczecinie. Jest to ewidentne niedopatrzenie legislacyjne ze strony ministerstwa środowiska, które w tak sformułowanym tytule prawnym zrównało prywatnego właściciela lasu z własnością publiczną, jaką jest las komunalny. Jednakże, mimo braku oficjalnych zasad prowadzenia gospodarki leśnej w lasach miejskich, element ich zagospodarowania rekreacyjnego można uznać za zadowalający.

Las jako miejsce turystyki i rekreacji

Dla turystyki i rekreacji las stanowi obiekt wielkopowierzchniowy, który nie daje się ogarnąć wizualnie, jak w przypadku krajobrazu otwartego, na przykład rolniczego. Przestrzeń leśna jest różnicowana ze względu na zmieniające się cechy lasu. Należą do nich: budowa warstwowa (pionowa), budowa przestrzenna obszaru leśnego, wiek (wysokość) drzewostanów, gatunki drzew, stopień przejrzystości wnętrza dostrzegany wzdłuż szlaku turystycznego itp., stanowiące właśnie o swym walorze wypoczynkowym lasu.

Elementami budowy warstwowej są: warstwa drzew, zwana piętrem górnym, warstwa podszytowo-podrostowa, wytworzona z krzewów leśnych i młodych drzew o przyhamowanym wzroście, warstwa zielna (runo leśne) i mszysta. Las składa się z drzewostanów – powierzchniowo jednorodnych jego fragmentów. Różnią się one składem gatunkowym drzew, fazą rozwojową, wiekiem, zagęszczeniem drzew i warunkami siedliskowymi – siedliskowymi typami lasu. Korzystając ze szlaku turystycznego, można w lesie napotkać uprawy – nowe pokolenie lasu, młodniki – uprawy występujące w wyniku zwarcia się drzewek rosnących w gęszczu, osiągające wysokość do 4 m, tyczkowiny – drzewa około 30-letnie, wśród których można swobodnie się poruszać, drągowiny oraz drzewostany w fazie dojrzewania surowcowego, osiągające ten stan w celu ustąpienia miejsca nowemu pokoleniu. Im większa jest mozaikowatość drzewostanu, ze względu na fazy rozwojowe i jego skład gatunkowy, tym korzystniejsze występują warunki do wypoczynku w lesie. Cechy te można odczytać z *Mapy przeglądowej drzewostanów* (1:25 000).

Dla potrzeb gospodarki leśnej las podzielony jest liniami podziału przestrzennego na oddziały. Standardowy oddział ma kształt wydłużonego prostokąta o powierzchni 20–25 ha. Wszystkie są ponumerowane i oznaczone słupami oddziałowymi, pomalowanymi na biało, z wypisanymi numerami oddziałów sąsiednich. Dla turysty stanowią one ważny punkt orientacyjny.

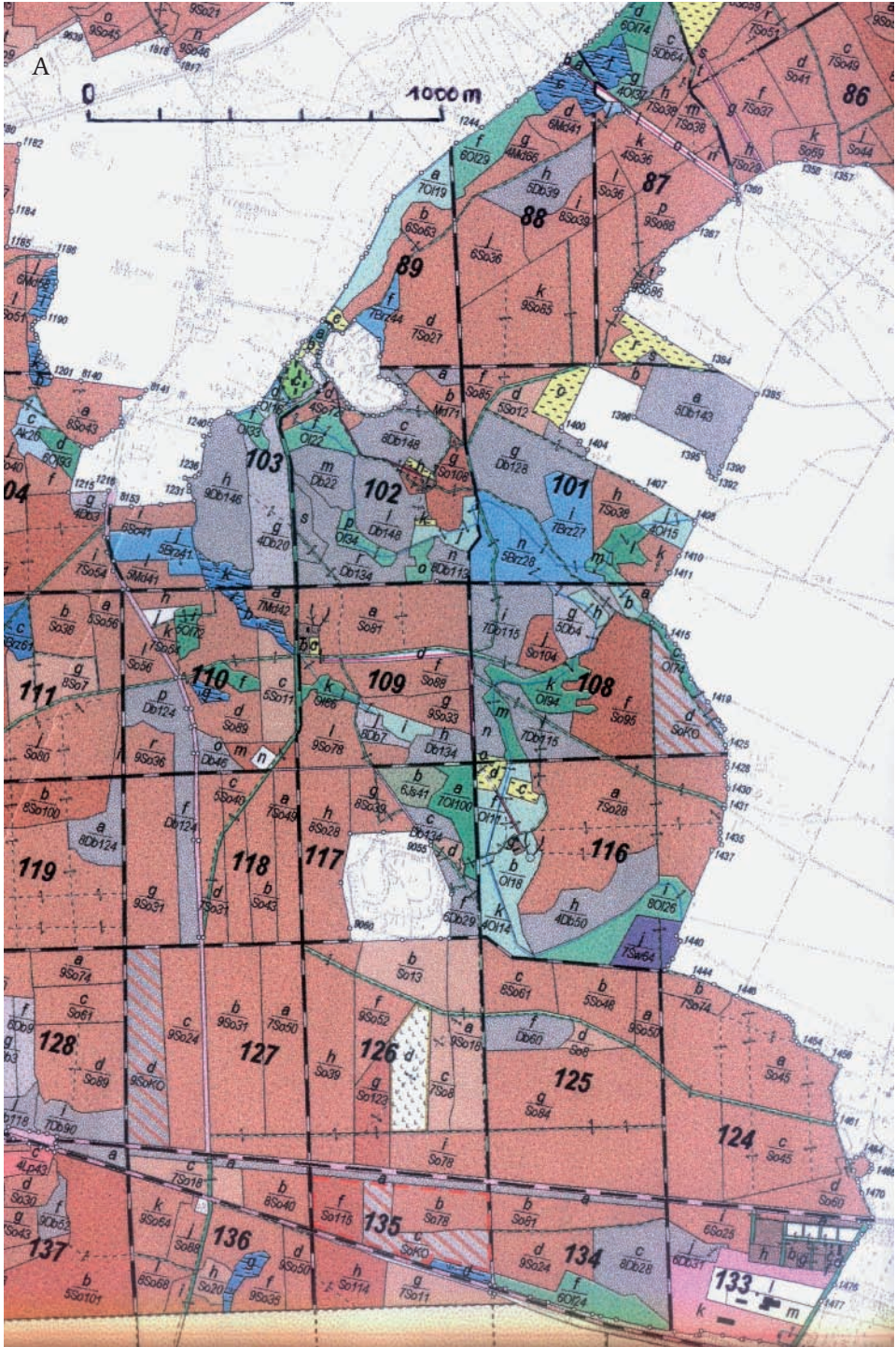
Istotne jest, aby turyści przebywający w lasach kojarzyli je z pracą wielu pokoleń leśników. Obecne wiekowe drzewostany zakładali przecież leśnicy minionych epok, dlatego tak ważne jest, aby okazywać szacunek dla efektów ich pracy. Współcześni leśnicy czynią to samo dla przyszłych pokoleń społeczeństwa, zapewniając trwałość istnienia lasów.

Gospodarka leśna

Różne jej elementy turysta napotyka w lesie. Obejmuje ona szereg odrębnych, jednak powiązanych działań, do których należą:

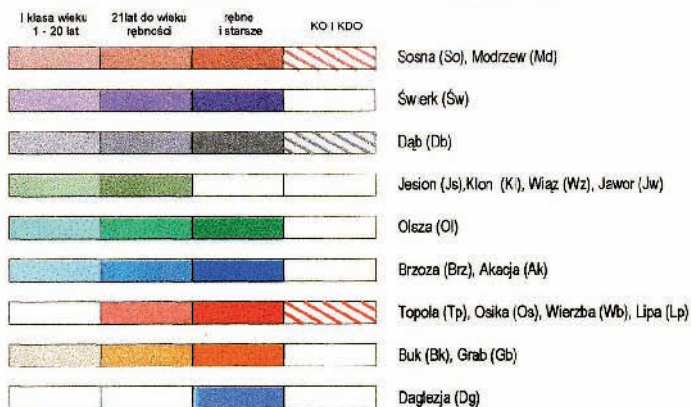
- a) nasiennictwo – pozyskiwanie nasion drzew leśnych z zastosowaniem selekcji ich źródeł (gospodarka nasienna);
- b) szkółkarstwo – produkcja sadzonek do odnowień i zalesień (gospodarka szkółkarska);
- c) technika hodowli lasu – zakładanie upraw leśnych oraz zalesień gruntów porolnych i nieużytków;
- d) pielęgnacja lasu – zabiegi wykonywane w uprawach, polegające na wycinaniu pojedynczych drzew w poszczególnych fazach rozwojowych drzewostanów (czyszczenia i trzebieże);
- e) użytkowanie główne lasu – pozyskiwanie surowca drzewnego (użytkowanie rębne);
- f) użytkowanie uboczne lasu – pozyskiwanie użytków z krzewów i runa leśnego (jagód, grzybów itp.);
- g) ochrona lasu przed szkodliwymi owadami i grzybami leśnymi, jak również przed pożarami, kradzieżami drewna, kłusownictwem, szkodami czynionymi przez zwierzynę leśną;
- h) gospodarka łowiecka;
- i) inżynieria leśna (budowa i konserwacja dróg leśnych, zabudowa potoków, stawianie zapór przeciwlawinowych);
- j) zarządzanie lasu (inventaryzacja stanu lasu, opracowywanie planów gospodarczych raz na 10 lat i map leśnych).

Do znaków świadczących o prowadzonej gospodarce leśnej należą ponadto: drzewa doborowe (oznaczone żółtą obrączką i numerem ewidencyjnym, przeznaczone do pozyskiwania nasion), wyłączone drzewostany nasienne (drzewa graniczne z żółtą obrączką), plantacje nasienne, szkółki leśne, ogrodzone przed zwierzyną uprawy leśne, odnowione pożarzyska, drzewa o charakterze pomników przyrody i upiększające widok ze względu na osobliwy pokrój, fragmenty lasu o szczególnym bogactwie przyrodniczym i strukturalnym, poletka łowieckie, pasy przeciwpożarowe i dostrzegalnie pożarowe – wieże, miejsca czerpania wody dla

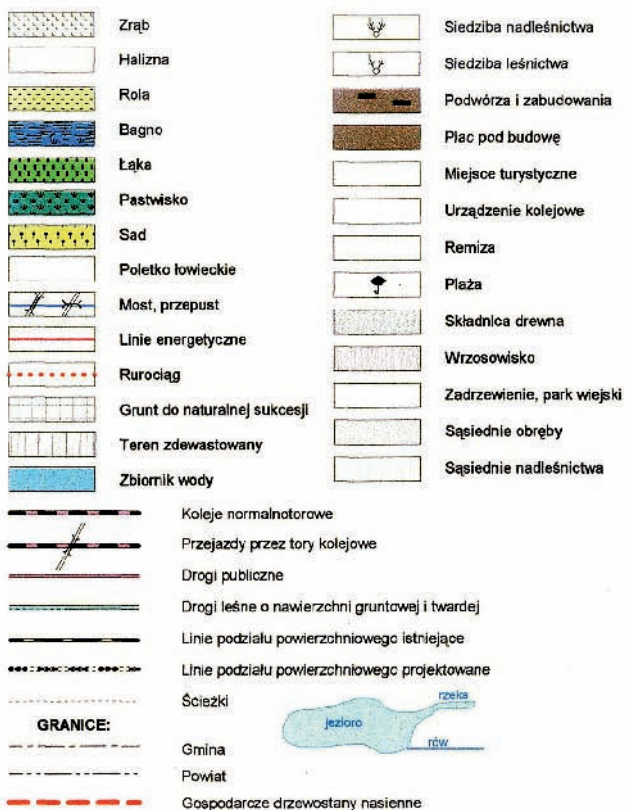


B

WYKAZ ZNAKÓW I KOLORÓW DLA MAP PRZEGLĄDOWYCH DRZEWOSTANÓW



Grunt do odnowienia



Ryc. 1. A – fragment mapy przeglądowej drzewostanów z widocznym podziałem przestrzennym lasu; B – wykaz znaków i kolorów dla map przeglądowych drzewostanów

celów pożarowych, leśne bazy lotnicze i lądowiska, elementy ochrony upraw przed zwierzyną leśną oraz szkodliwymi owadami (pułapki feromonowe).

Zagospodarowanie lasu dla pobytowej formy wypoczynku

Na terenach Lasów Państwowych przygotowano i są powszechnie udostępniane obiekty umożliwiające dłuższy, pobytowy sposób wypoczywania w środowisku leśnym. Należą do nich ośrodki szkoleniowo-wypoczynkowe, kwatery myśliwskie, pokoje gościnne, polany biwakowe.

Ośrodki szkoleniowo-wypoczynkowe Lasów Państwowych. Stanowią je duże obiekty typu hotelowego, z salą konferencyjną, świetlicą i zapleczem hotelowo-gastronomicznym, udostępniane grupom wycieczkowym, turystom oraz gościom indywidualnym. Cechują się pełnym komfortem, a także dobrze urządzone i zagospodarowanym terenem przyległym. Wykorzystywane jako miejsca organizacji lokalnych imprez okolicznościowych, służą również do prezentowania społeczeństwu dbałości leśników o ochronę lasów i przedstawiania jego różnorodnych zagrożeń. Turyści i goście mogą na miejscu zaopatrzyć się w materiały edukacyjne oraz uczestniczyć, po uprzednim zgłoszeniu takiego zapotrzebowania, w pogadankach, spotkaniach z leśnikami przy ognisku i podobnych imprezach. Wykaz adresów takich ośrodków, wraz z formami oferowanego wypoczynku, został opublikowany w *Leśnym przewodniku turystycznym*, wydawanym przez Lasy Państwowe. W 2005 roku Lasy Państwowe dysponowały 44 takimi obiektami, z 2892 miejscami, dostępnymi przez cały rok, po wcześniejszej rezerwacji telefonicznej.

Kwatery myśliwskie. Znajdują się w budynkach osad leśnych Lasów Państwowych, w większości dostępne są przez cały rok. W obiekcie, zależnie od wielkości budynku, znajduje się 4–45 miejsc, z wyżywieniem na miejscu lub kuchnią do dyspozycji gości. Ogółem jest ich 96, z 991 miejscami. Adresy, wraz z informacjami na temat możliwości rezerwacji telefonicznej, zawarte są we wspomnianym *Leśnym przewodniku turystycznym*, w tym też informacje o atrakcjach wypoczynkowych dla gości, którymi niekoniecznie muszą być myśliwi.

Pokoje gościnne. Są to miejsca kwaterunkowe w budynkach Lasów Państwowych i parków narodowych. Ich zaletą jest przede wszystkim atrakcyjne położenie w lesie, cisza i spokój ze względu na małą liczbę miejsc w obiekcie, możliwość wyboru różnych, oferowanych form wypoczynku oraz bezpośrednie poznawanie codziennej pracy leśnika. W 2005 roku do dyspozycji gości było 808 pokoi w 103 budynkach, z wyżywieniem na miejscu bądź kuchnią do dyspozycji gości. Ta forma wypoczynku pobytowego w lesie jest to typowa turystyka leśna – sylwaturystyka.

Polany biwakowe. Stanowią je specjalnie wyznaczone i urządzone polany śródleśne oraz przywodne, przeznaczone do wypoczynku pobytowego na wolnym powietrzu. Mogą z nich korzystać zarówno turyści indywidualni, jak i grupy zorganizowane. Wyposażone w stoły, ławki, sanitariaty i śmietniki, niektóre dysponują także wiatami i ujęciami wody pitnej. Lasy Państwowe przygotowały łącznie 293 takie biwaki.

Miejsca na obozowiska. W okresie wakacji szkolnych nadleśnictwa udostępniają młodzieży, w ściśle wyznaczonych miejscach, lasy na obozowiska. Urządza się

je w starszym drzewostanie, najczęściej sosnowym, pozbawionym podszytu, o przepuszczalnej glebie, łatwo wchłaniającej wody opadowe. Konfiguracja terenu obozowiska winna wskazywać ewentualne kierunki spływu nawałnych deszczy, a środowisko leśne – wysoki stopień odporności na antropopresję. Wyznaczone miejsce na ognisko musi być absolutnie zabezpieczone przed pożarem, a rozmiary i wysokość płomienia nieustannie kontrolowane przez organizatorów. Do obozowiska nadleśnictwo wyznacza drogę dojazdową. Po zakończeniu pobytu w lesie organizatorzy obozowiska są zobowiązani do pozostawienia lasu w stanie nienaruszonym.

 <p>682 Ośrodek Szkoleniowy Leszczydół Nowiny Nadleśnictwo Wyszków</p> <p>Leszczydół Nowiny ul. Leśników 30 07-200 Wyszków tel. (0-29) 742 50 46</p> <p>Dostępny cały rok Rezerwacja tel. – 7 dni przed przyjazdem Liczba miejsc – 32 Apartamenty – 4, 5, 6 i 7-osobowe Świetlica i sala kominkowa Sala konferencyjna – na 45 miejsc Wyżywienie – na miejscu PKP – Leszczydół Nowiny (3 km) PKS – Leszczydół Nowiny (na miejscu)</p> <p>Na gości czeka tu wiele atrakcji: wędkowanie, stadnina koni, basen pływaki, wycieczki do Puszczy Białej słynącej z grzybów i jagód. W okresie zimowym organizowane są kuligi.</p> <p>Ośrodek wyposażony jest w sieć komputerową. Sala wykładowa przystosowana jest do prowadzenia szkoleń, kursów i narad – jest zradiofonizowana i wyposażona w nowoczesny sprzęt audiowizualny. Komfortowy i ładnie urządzony ośrodek, poza wykorzystaniem do celów szkoleniowych, w czasie wakacji i w weekendy może służyć jako miejsce wypoczynku urlopowego.</p>	<p>685 Łochów Nadleśnictwo Łochów</p> <p>ul. 1 Maja 67 07-130 Łochów tel. (0-25) 675 25 19</p> <p>Dostępny okraszawo – 1.06-30.09 Rezerwacja tel. – 14 dni przed przyjazdem Liczba miejsc – 9 Pokoje – 1, 2-osobowe Kuchnia – do dyspozycji gości Sala kominkowa PKP – Łochów (2 km) PKS – Łochów (2 km)</p> <p>Domek położony na skraju Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego. W pobliżu rezerwaty „Czapliwizna”, „Śliże” i inne. Warto zobaczyć pomnik – mauzoleum w Treblince.</p>
<p>827 Zielony Las Nadleśnictwo Lipinki</p> <p>tel. (0-68) 374 39 84 Długość ścieżki – 3,2 km Czas przemarzu – 2,5 godz. PKP – Zary (5 km) PKS – Miroszowice Góme (1 km)</p> <p>3. Nasiennictwo. 4. Ptaki w lesie. 5. Drzewa, krzewy, runo leśne. 6. Mała rezerwa. 7. Wieża widokowa. 8. Wieża przedwzwożarowa.</p> <p>Nazwy przystanków: 1. Wieża Promnitza. 2. Selekcja.</p>	<p>828 Jedlinki Nadleśnictwo Śniatka</p> <p>Najbl. miejsc. Kowary tel. (0-75) 761 43 93 PKP – Jelenia Góra (15 km) PKS – Kowary koło Nadleśnictwa (2,5 km)</p> <p>Wyposażenie – wiatra, ujęcie wody pitnej, śmietnik</p>
<p>833 Lipinka Nadleśnictwo Sława Śląska</p> <p>Najbl. miejsc. Tarnów Jezierny tel. (0-68) 356 62 29 PKP – Sława Śląska (8 km) PKS – Tarnów Jezierny (3 km)</p> <p>Wyposażenie – wiatra, stoly, ławki, śmietnik</p> <p>Kapelińska strzeżona na jeziorach: Tarnowskie Duże, Tarnowskie Małe.</p>	<p>683 Bogdanka Nadleśnictwo Cieszanów</p> <p>Priewo Czeruchy 46 06-461 Hełmiany tel. (0-23) 671 21 25</p> <p>Dostępny cały rok Rezerwacja tel. – 7 dni przed przyjazdem Liczba miejsc – 5 Pokoje – 1, 2-osobowe Sala kominkowa Wyżywienie – na miejscu PKP – Priewo Czeruchy (2 km) PKS – Priewo Czeruchy (1 km)</p> <p>Leśniczówka Bogdanka oferuje wypocznik w sercu leśnego uroczyska Lekowo. W okolicy zamek książąt mazowieckich i Muzeum Romantyzmu w Opinogórze. Na terenie rezerwatów można podziwiać pomniki przyrody.</p>
<p>689 Rzeka Omulew Nadleśnictwo Ostrołęka</p> <p>Najbl. miejsc. Nowa Wieś Zach. rzeka Omulew tel. (0-29) 750 44 94 Wyżywienie – we własnym zakresie PKS – Przystań (0,2 km)</p> <p>Lasy sosnowe – grzybobranie, wędkowanie; jazda konna; pomnik przyrody – dąb.</p>	<p>827 – ścieżka dydaktyczna 685 – pokoje gościnne 828 – miejsce na ognisko 683 – kwatery myśliwskie 833 – parking leśny 689 – biwak</p>

Ryc. 2. Obiekty Lasów Państwowych oferowane do wypoczynku pobytowego i doraźnego: 827 – ścieżka dydaktyczna, 685 – pokoje gościnne, 828 – miejsce na ognisko, 683 – kwatery myśliwskie, 833 – parking leśny, 689 – biwak

Źródło: *Leśny przewodnik turystyczny*, 2005

Zagospodarowanie lasu dla doraźnej formy wypoczynku

Doraźna forma wypoczynku w lesie to zwykle pobyt jednodniowy lub kilkugodzinny, zależnie od dyspozycji czasowej uczestnika. Wypoczywając, można korzystać z przygotowanych tras turystycznych, dróg rowerowych bądź dróg do jazdy konnej, bryczką lub saniami. Do tego celu służą także drogi i ścieżki spacerowe, zaś na polanach w wyznaczonych miejscach można urządzić ognisko, odwiedzić punkty widokowe, zwiedzić ścieżki dydaktyczne, poznać ośrodki edukacyjno-muzealne, korzystać z parkingów leśnych, śródleśnych kąpielisk i ogólnie dostępnych plaż, a także przejażdżek kolejką leśną. Do wyjątkowych atrakcji należy zwiedzanie w lesie miejsc o znaczeniu historycznym i obiektów militarynych z czasów II wojny światowej. Dla przestrzennego zobrazowania rekreacyjnego zagospodarowania lasu wszystkie te elementy nanoszone są na *Mapę zagospodarowania rekreacyjnego*.

Szlaki turystyczne wiodące przez tereny leśne nie są wyłącznym dziełem leśników. Ważna jest tu stała dbałość o czytelność znaków malowanych na drzewach. Zabezpieczają one turystę przed „zgubieniem” trasy, co w dużych kompleksach leśnych może przysporzyć wielu poważnych problemów.

Drogi do jazdy konnej wyznacza z urzędu nadleśniczy. Nie wolno więc zbaczać jeźdźcom z wyznaczonej trasy, która jest odpowiednio oznakowana. Obecnie żywiołowe korzystanie przez nich z dróg i ścieżek jest zjawiskiem dość częstym i bardzo groźnym w wypadku lasów na terenie miasta, użytkowanych głównie przez spacerowiczów w różnym wieku. Nagłe pojawienie się jeźdźca na ścieżce lub drodze, którą wędruje starszy człowiek lub rodzice z małymi dziećmi, może skończyć się dramatycznie. Na terenach o rozległych kompleksach leśnych warto zaprojektować specjalną trasę do kilkudniowych rajdów konnych, obejmującą także przestrzenie nieleśne, z dala od osad ludzkich. Wymaga to jednak współpracy leśników z samorządami lokalnymi w zakresie formalnoorganizacyjnym i finansowym. Trasę należy podzielić na jednodniowe odcinki, z miejscami popasu dla koni, odpoczynku dla uczestników rajdu i nocnego biwaku, wszystko „na dziko”. Taka trasa winna być naniesiona na mapę planu zagospodarowania przestrzennego gminy.

Polany z miejscem na ognisko, jako typowe miejsca dla doraźnego pobytu, są wyposażone w odpowiednie urządzenia – wiaty, ławki, śmietniki, niekiedy w kuchnię polową, a nawet mają doprowadzoną energię elektryczną albo ujęcie wody pitnej. Lasy Państwowe przygotowały na swoich terenach 89 takich miejsc.

Ścieżki dydaktyczne urządzane są przez nadleśnictwa i parki narodowe. W 2005 roku było ich 428, w tym 93 w parkach narodowych. Przeznaczone są do pokonywania średnio 3–4 km pieszo, jednak bywają i dłuższe – nawet do 20 km dla rowerzystów lub zmotoryzowanych. Na trasie znajdują się przystanki dotyczące określonego tematu dydaktycznego. Na ścieżkach długich przygotowano miejsca dla odpoczynku. Przy urządzaniu ścieżek dydaktycznych należy pamiętać o osobach niepełnosprawnych. Obok nazwy ścieżki podawana jest jej długość (w km), czas przemarszu (przejazdu) oraz najbliższe stacje PKP i PKS.

Parkingi leśne są miejscami doraźnego odpoczynku dla zmotoryzowanych, zlokalizowanymi na ogół w przyrodniczo atrakcyjnych miejscach, skąd można zwie-

dzać pobliskie osobliwości. Zwykle bywają wyposażone w stoły, ławki, śmietnik, czasami w wiatę. Obecnie jest ich 85.

Trasy narciarskie służą do spacerów na nartach po zaśnieżonym lesie. Ma to swój niepowtarzalny urok i ten rodzaj wypoczynku należy upowszechniać przy ośrodkach szkoleniowo-wypoczynkowych, kwaterach myśliwskich oraz obiektach z pokojami gościnnymi przystosowanymi do pobytu w warunkach zimowych. W terenach nizinnych oznakowane trasy narciarskie nie występują, jednak kiedy warunki zimowe okazują się sprzyjające, warto takie trasy doraźnie wyznaczyć i oznakować, aby amator tego sportu zimowego nie pobłądził w lesie.

Kolejki leśne umożliwiają przejazd przez las w niezwykle atrakcyjnej formie, stanowiąc sposób na zwiedzenie rozległych przestrzeni w stosunkowo krótkim czasie, w miarę wygodnie, podróżując w zabytkowych wagonach. Dawniej był to jedyny środek transportu drewna, pozwalający na jego wywóz z odległych miejsc pozyskiwania w lesie. Zachowane dotąd kolejki stały się więc nowym środkiem poznawania przyrody leśnej dla współczesnych turystów.

Obiekty edukacyjno-muzealne stanowią obecnie uzupełnienie turystycznego zagospodarowania lasu. Są to lokalne muzea leśne, w których prowadzi się dla młodzieży zajęcia o tematyce przyrodniczej, gospodarce leśnej, z akcentem na ochronę przyrody i występujące zagrożenia. Wyposażone w część muzealną i salę konferencyjną, nie dysponują jednak kwaterami. Lasy Państwowe urządziły 36 takich obiektów, natomiast parki narodowe 93, a ich wykaz można znaleźć w *Leśnym przewodniku turystycznym* (2005).

Zagospodarowanie lasów w miastach dla potrzeb wypoczynkowych ich mieszkańców

Lasy w miastach. W Polsce znajduje się obecnie 805 miast dysponujących lasami (*Leśnictwo*, 2004), których właścicielami są Skarb Państwa – nadleśnictwa oraz samorząd miejski – lasy komunalne i właściciele prywatni. W 594 miastach lasy nadleśnictw zajmują powierzchnie 501–6552 ha, w 10 miastach – ponad 5000 ha (Katowice, Kalety, Lubliniec, Gdynia, Kędzierzyn-Koźle, Miasteczko Śląskie, Szklarska Poręba, Piła, Szczytno i Wisła), natomiast w 160 miastach – 101–500 ha. W *Planie urzędzenia lasów nadleśnictwa* zagospodarowanie rekreacyjne ma jednak tylko znaczenie uzupełniające całość gospodarki leśnej, bez osobnego rozpatrywania tej ich części, która znajduje się w granicach administracyjnych miasta. Ze względu na szczególne funkcje, jakie lasy pełnią na terenach miejskich, lasy nadleśnictwa wymagają odmiennego podejścia do ich zagospodarowania rekreacyjnego, jakie stosuje się w lasach komunalnych.

Lasy komunalne znajdują się w granicach 552 miast. Największe są w Poznaniu (2600 ha), Szczecinie (2556), Piwnicznej-Zdroju (1634), Łodzi (1495), Olsztynie (1319), Gdańsku (1070), Krakowie (912), Wrocławiu (910), Grudziądzu (886) i Zielonej Górze (648 ha). W 452 miastach lasy miejskie nie przekraczają 50 ha, choć właśnie w nich koncentruje się wypoczynek ich mieszkańców. Dlatego

w *Planie urządzenia lasu komunalnego* ten temat należy do priorytetowego ukierunkowania całości gospodarki leśnej i wyposażenia lasu w urządzenia do wypoczynku. W porównaniu z lasami nadleśnictw występujących na terenie miast, lasy miejskie są na ogół intensywniej zagospodarowane rekreacyjnie, bo zwykle stanowią główne zaplecze wypoczynkowe dla najbliższych osiedli. Koszty z tym związane ponosi urząd miasta, a wynikają one z rzeczywistych potrzeb, określonych w *Planiu urządzenia lasu komunalnego*. Dla optymalizacji ponoszonych kosztów zachodzi konieczność ich różnicowania, zależnie od stopnia intensywności zagospodarowania rekreacyjnego obszarów leśnych na terenie miasta. Wiąże się to z potrzebą przeprowadzenia waloryzacji stopnia atrakcyjności lasów do rekreacji i wyznaczenia stref, czyli obszarów o różnym stopniu intensywności zagospodarowania rekreacyjnego. Opublikowane przez GUS dane o lasach na terenach miejskich ujawniły rangę problemu właściwego ukierunkowania gospodarki leśnej na terenie miast.

Waloryzacja atrakcyjności lasu do wypoczynku. Ocena tej atrakcyjności polega na zaliczeniu każdego drzewostanu do jednej z pięciu kategorii atrakcyjności. Składają się więc na nie tereny:

1. najbardziej atrakcyjne – drzewostany starszych klas wieku, malownicza rzeźba terenu, dobra sieć dróg i ścieżek spacerowych, świeże siedliska, gleby przepuszczalne, brak mokradeł i zabagnień, położenie w pobliżu osiedli, wody przydatne do wypoczynku i sportów;
2. średnio atrakcyjne – drzewostany o dużym zwarcie, z gęstymi podszytami, nisko ugałęzione, gleby przepuszczalne, wody przydatne tylko do wędkowania;
3. nieatrakcyjne – rzeźba terenu ograniczająca użytkowanie rekreacyjne, gleby podmokłe, tereny w pobliżu wysypisk, zwałowisk bądź tras szybkiego ruchu;
4. czasowo zamknięte dla wypoczynku;
5. trwale wyłączone – strefy ochronne, pasy przeciwpożarowe, pod liniami energetycznymi, wodociągami itp., tereny zabudowane i niezabudowane.

Strefy intensywności zagospodarowania rekreacyjnego. Na podstawie rozpoznania (monitoringu) preferencji mieszkańców wykorzystujących las do wypoczynku dokonuje się jego podziału przestrzennego na pięć stref intensywności zagospodarowania rekreacyjnego. Pod uwagę bierze się różnicowanie liczby ludzi przebywających na określonej powierzchni lasu w ciągu dnia, obserwowanych przez miejscowe służby leśne przez cały rok, wraz z rozpoznaniem form ich wypoczynku (Borowski 2006). Są to więc następujące strefy:

- intensywna (A) – codzienna duża obecność ludzi przez cały dzień, o zmiennym charakterze pobytu, w miarę równomierną przez cały rok; znaczna liczba małych dzieci i niemowląt pod opieką dorosłych; bliskość budownictwa jedno- i wielorodzinnego, z łatwym dojściem i dojazdem do lasu;
- zrównoważona (B) – codzienna obecność ludzi, ale w rozproszeniu na jednostce powierzchni; przebywanie wyraźnie intensywniejsze od wiosny do jesieni, z przewagą w dni wolne od pracy i w godzinach popołudniowych; obserwuje się znaczącą liczbę młodzieży, ale bez opieki dorosłych; lasy tej strefy nie przylegają do osiedli mieszkaniowych, ale istnieje dogodny dojazd (rowerami, samochodami);

- spokojna (C) – o rozproszonym, jednostkowym ruchu ludzi, na ogół równomiernie przez cały rok; położona z dala od zabudowy mieszkalnej;
- masowa (D) – w pojedyncze dni roku obserwuje się masowy pobyt ludzi, niekiedy całodzienny uzależniony od pogody i organizowanych imprez (sportowych, rozrywkowych itp.); znacząca liczba małych dzieci pod opieką dorosłych; przez większość dni w roku podobna do strefy przyległej; oddalona od zabudowy mieszkalnej, ale z dobrym dojazdem komunikacją zbiorową i indywidualną;
- niedostępna (N) – obejmuje powierzchnie niedostępne dla wypoczynku.

Z powierzchniowego użytkowania rekreacyjnego wyłącza się lasy zaliczone do rezerwatowych, glebochronnych i wodochronnych. Mogą być udostępniane tylko przez sieć dróg i ścieżek spacerowych, bez możliwości poruszania się po wnętrzu drzewostanów.

Wobec dokonanego podziału obszaru leśnego na strefy A–N, różnicuje się nie tylko intensywność ponoszonych wydatków na zagospodarowanie rekreacyjne. Lasy każdej strefy podlegają innemu, kierunkowemu prowadzeniu gospodarki leśnej, głównie w działach hodowli i użytkowania lasu, co jest przedmiotem gospodarki leśnej w lasach komunalnych i zadaniem zawodowych leśników. Kształtowanie przez leśników ekosystemu lasów w mieście jest podporządkowane głównej funkcji tych lasów – funkcji rekreacyjnej (społecznej). Wszelkie wycinanie drzew jest wymuszonym przez funkcję tych lasów postępowaniem gospodarczo-ochronnym (Ważyński 2007).

Techniczne wyposażenie lasu miejskiego do wypoczynku. Obecność ludzi w lasach miejskich jest na ogół ciągła i codzienna, a w dni wolne od pracy i przy dobrej pogodzie niektóre miejsca można wręcz przyrównać do ruchu ulicznego. Techniczne wyposażenie lasów do wypoczynku mieszkańców polega na urządzeniu odpowiednich miejsc i tras, takich jak:

- 1) polany i miejsca wypoczynkowe – przy rozmieszczaniu ławek, zwykle na obrzeżu polany, należy brać pod uwagę przesuwanie się w dni słoneczne cienia ściany lasu tak, aby zawsze część ławek znajdowała się w cieniu, a nieopodal nich stały pojemniki na odpadki;
- 2) trasy spacerowe – podczas ich wytyczania trzeba uwzględnić wymogi osób niepełnosprawnych, starszych i z małymi dziećmi; ławki wzdłuż trasy usytuować tak, aby stosunkowo mało widoczne zapewniały komfort wypoczynku w lesie, jak również w miarę atrakcyjny widok osobie odpoczywającej; przy ławkach konieczne ustawić pojemniki na odpadki;
- 3) specjalne miejsca zabaw dla dzieci;
- 4) trasy rowerowe – w miejscach, gdzie dozwolona jest jazda na rowerach górskich, zabezpieczyć las przed niekontrolowanymi, żywiołowymi nawykami rowerzystów;
- 5) trasy do jazdy konnej – należy zabezpieczyć las przed ewentualnymi szkodami ze strony niekontrolowanych jeźdźców, a także zabronić poruszania się po nich pieszym bądź ruch ten ograniczyć w celu wzajemnego bezpieczeństwa;
- 6) ścieżki edukacyjne o przyrodzie leśnej – budować je w ograniczonym zakresie w celu uniemożliwienia wandalom niszczenia przystanków z planszami tematycznymi;



Ryc. 3. Miejsce zabaw dla dzieci (źródło: *Lasy miejskie Poznania*)



Ryc. 4. Miejsce ćwiczeń wysiłkowych (źródło: *Lasy miejskie Poznania*)



Ryc. 5. Droga do jazdy konno (źródło: *Lasy miejskie Poznania*)



Ryc. 6. Polana wypoczynkowa nad jeziorem Głębokie (źródło: *Lasy miejskie Szczecina*)



Ryc. 7. Zadaszenie na polanie nad jeziorem Głębokie (źródło: *Lasy miejskie Szczecina*)



Ryc. 8. Polana z przeszkodami dla psów (źródło: *Lasy miejskie Szczecina*)



Ryc. 9. Przeszkody dla psów (źródło: *Lasy miejskie Szczecina*)



Ryc. 10. Droga spacerowa przy Jeziorze Kierskim (źródło: *Lasy miejskie Poznania*)

- 7) miejsca wypoczynku ze specjalnymi wybiegami (polanami) dla psów – wyposaż je, według wskazań specjalistów kynologów, w różne urządzenia-przeszkody do pokonywania przez czworonogi, a całą polanę, z zamykanym wejściem, ogrodzić.

Ważne jest, aby w rekreacyjnym zagospodarowaniu lasów miejskich leśnicy działali w porozumieniu z radami osiedli. Mieszkańcy miasta powinni być włączani do działań decyzyjnych z zakresu gospodarki leśnej. Intensywne użytkowanie lasów w mieście skutkuje występowaniem lokalnych wysypisk odpadów oraz miejsc szczególnie narażonych na zaśmiecanie. Proceder ten mogą zmniejszyć kontrolowane blokady dróg leśnych, jakkolwiek najważniejsze jest prowadzenie przez służby leśne, przy współpracy przedstawicieli mieszkańców, edukacji społeczeństwa na temat prawidłowego korzystania z dobrodziejstw istniejącego lasu i chronienia go przed zagrożeniami ze strony człowieka.

Literatura

- Borowski H., 2006, *Wyznaczanie stref intensywności zagospodarowania rekreacyjnego lasów występujących na terenie miasta jako podstawa ustalania kierunków prowadzenia gospodarki leśnej*, I Ogólnopolska Konferencja nt. „Gospodarka leśna w granicach dużych miast i ich otoczeniu”, Szczecin 11–13 X, Zakład Usług Komunalnych, Szczecin.
- Instrukcja zarządzania lasu – cz. I–III*, 2003, Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Leśnictwo*, 2004, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Leśny przewodnik turystyczny*, 2005, Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy Lasów Państwowych, Bedoń.
- Ważyński B., 1997, *Urządzanie i zagospodarowanie lasów dla potrzeb turystyki i rekreacji*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań.
- Ważyński B., 2000a, *Rekreacyjne użytkowanie lasu*, w: *Poradnik użytkowania lasu*, red. M. Suwała, Oficyna Edytorska „Wydawnictwo Świat”, Warszawa.
- Ważyński B., 2000b, *Problemy udostępniania i zagospodarowania lasów dla potrzeb turystyki i rekreacji*, w: *Problemy turystyki i rekreacji w lasach Polski*, red. K. Pieńkos, Polskie Towarzystwo Leśne, Instytut Turystyki i Rekreacji Akademii Wychowania Fizycznego w Warszawie, Warszawa.
- Ważyński B., 2004, *Zagrożenia lasów nadmorskich poddanych presji ruchu turystyczno-rekreacyjnego*, w: *Problemy zrównoważonego rozwoju turystyki, rekreacji i sportu w lasach*, red. K. Pieńkos, Polskie Towarzystwo Leśne, Instytut Turystyki i Rekreacji Akademii Wychowania Fizycznego w Warszawie, Wydział Leśny SGGW, Lasy Państwowe, Warszawa.
- Ważyński B., 2006, *Grunty leśne w miastach*, Przegląd Leśniczy, X, Poznań.
- Ważyński B., 2007, *Zasady prowadzenia gospodarki leśnej wokół aglomeracji miejskich*, Biblioteczka Leśniczego, 253, Wydawnictwo Świat, Warszawa.
- Zasady hodowli lasu*, 2003, Dyrektor Generalny Lasów Państwowych, Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy Lasów Państwowych, Bedoń.

Świat zwierzęcy

Jerzy Mastyński, Wojciech Andrzejewski

Rybołówstwo, rybactwo, wędkarstwo

Przyjmując założenie, że wędkarstwo wywodzi się z rybołówstwa i przez wieki podlegało ewolucji w kierunku turystyki wędkarskiej oraz agroturystyki, scharakteryzowano rybołówstwo, wędkarstwo i aspekty prawne amatorskiego połowu ryb. Docelową formą organizacji wędkarstwa są łowiska specjalne. Zasady ich działania zaprezentowano poniżej. Na podstawie ksiąg gospodarczych ustalono skład ichtiofauny i strukturę populacji ryb w Jeziorze Zbąszyńskim. Rozdział zamknięto charakterystyką najbardziej licznych gatunków ryb pod względem wędkarskim na obszarze gminy Zbąszyń, a układ ich prezentacji przyjęto według M. Brylińskiej (2000).

Rybołówstwo

Rybołówstwo od wieków, obok łowiectwa, było jednym ze sposobów zdobywania pożywienia, a dla ludności mieszkającej nad większymi wodami głównym zajęciem i źródłem utrzymania (Szczerbowski 1993).

Rybactwo stanowi obecnie ważny dział produkcji żywności (akwakultura), rekreacji i ochrony środowiska, między innymi na drodze racjonalnego wykorzystania zbiorników wodnych. W jego zakres wchodzi rybactwo morskie, ograniczone najczęściej do rybołówstwa (połowów), i rybactwo śródlądowe, które dzieli się z kolei na stawowe, jeziorowe i rzeczne. Rybactwo stawowe dotyczy sztucznie utworzonych zbiorników wodnych oraz gatunków ryb, których chów jest najbardziej efektywny. Rybactwo jeziorowe oraz rzeczne związane jest ze zbiornikami naturalnymi i obejmuje wiele czynności odnoszących się zarówno do chowu i hodowli ryb, jak i do rybołówstwa (Szczerbowski 1998).

Rybactwo rekreacyjne polega na amatorskim połowie ryb, a także obejmuje zespół zabiegów rybackich zmierzających do wprowadzenia i/lub utrzymania w wodach otwartych ryb przeznaczonych do połowów sportowych oraz przygotowania i utrzymania łowisk specjalnych.

Pierwszym krokiem w doskonaleniu techniki łowienia ryb było prawdopodobnie polowanie z włócznią i ościeniem. Narzędzia te można było z powodzeniem stosować w niegłębokich i przezroczystych wodach. Sezonowe uzależnienie pozyskania zdobyczy od okresów masowych koncentracji ryb (skupiska tarłowe,

zimowiskowe, żerowiskowe) utraciło swoje poprzednie znaczenie i ryba częściej zaczęła pojawiać się w racji pokarmowej naszych przodków. Ościenie stosowano masowo na Jeziorze Zbąszyńskim do roku 1932, na mocy *Ustawy o rybołówstwie* wprowadzono zakaz stosowania narzędzi kaleczących (ryc. 1, 2).

Dalszy rozwój sposobów i narzędzi łowienia jest ściśle powiązany z przyrodniczymi uwarunkowaniami różnorodnych zakątków Ziemi, z charakterem rozwoju poszczególnych plemion i narodów (Sobierajski 1996).

Rybnictwo śródlądowe jako dziedzina produkcji rolnej odznaczająca się specyficzną odmiennością stanowi część kompleksowej gospodarki wodnej, zaś woda to rybacka baza produkcyjna. Skutki wieloletniego zaniedbania gospodarki wodnej są szczególnie dotkliwe podczas suszy lub powodzi, kiedy rolnictwo staje się bezradne i skazane – tylko z tego powodu – na znaczny spadek produkcji roślinnej, a w konsekwencji i zwierzęcej.

Niestety, budowa oraz renowacja stawów rybnych – ważnego elementu tak zwanej małej retencji – nie jest zjawiskiem powszechnym. Innym czynnikiem niekorzystnie wpływającym na produkcję rybacką jest postępujący proces zanieczyszczania wód śródlądowych. Obecnie z powodu zatrucia wód wyłączono z produkcji rybackiej 5 tys. ha stawów i 40 tys. ha jezior, to jest około 25% ogólnej powierzchni akwenów. Również prawie 50% długości rzek to wody niemieszczące się w żadnej klasie czystości. Ten alarmujący stan gospodarki wodnej determinuje rozwój rybnictwa, które jest głównym rzecznikiem ochrony wód przed zanieczyszczeniem.

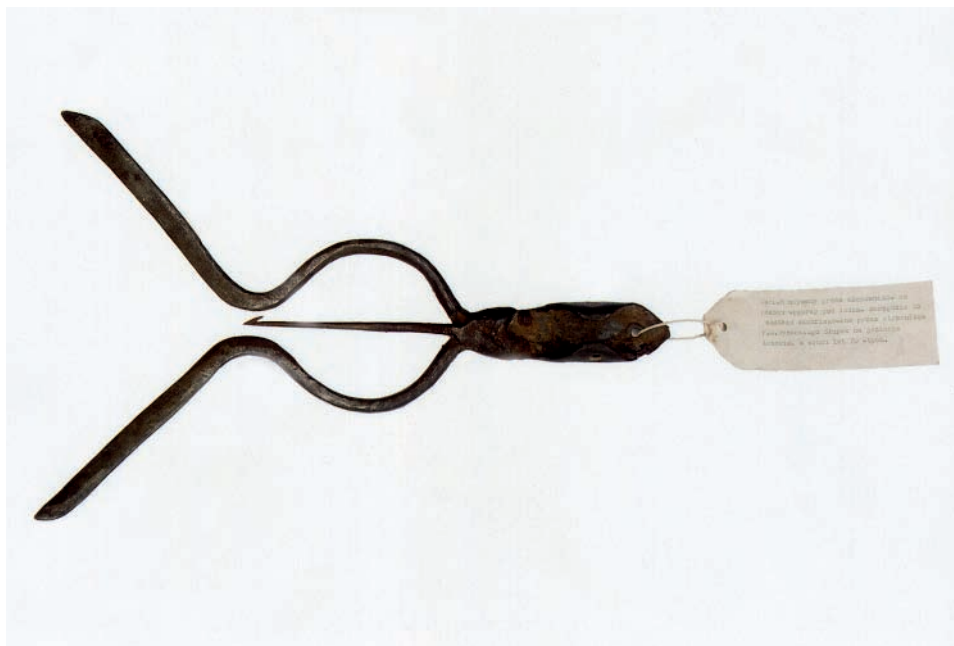
Zjawisko śnięcia ryb pod lodem z powodu braku tlenu niegdyś nazywane „duchem”, od duszenia się, obecnie nazywa się „przyduchą”. W Jeziorze Zbąszyńskim przyduchy zimowe nie występują z uwagi na głębokość i przepływ wody w jeziorze, natomiast notuje się przyduchy letnie powodowane stanem czystości tego jeziora. Obserwuje się wtedy lokalne masowe śnięcie ryb, głównie narybku płoci (*Rutilus rutilus* L.) i okonia (*Perca fluviatilis* L.).

Na powierzchni wód rybackich w Polsce składają się: 62 tys. ha stawów, 7081 jezior większych niż 1 ha o łącznej powierzchni 280 tys. ha (Choiński 1991), 110 tys. ha rzek i 55 tys. ha zbiorników zaporowych.

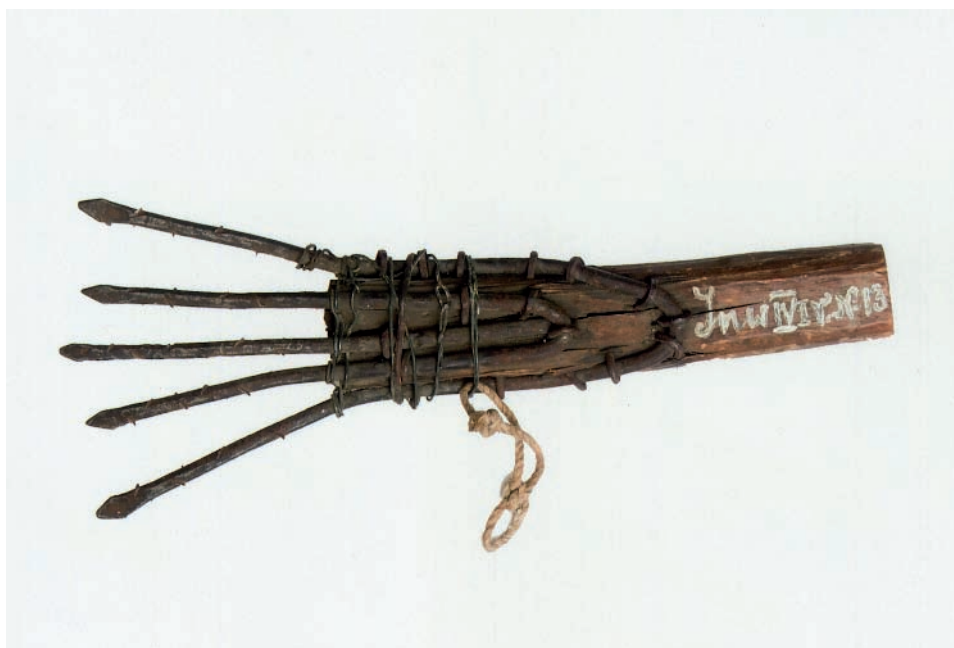
Wędkarstwo

Jest to dziedzina rybołówstwa określana na podstawie stosowanego narzędzia połowu – wędki (z wykluczeniem rybackich samolówek haczykowych) i dużej roli czynnika emocjonalnego, jak też często szeregu dodatkowych elementów, na przykład przynależności do określonej organizacji, przestrzegania ustalonych zasad dotyczących technicznej i etycznej strony połowu (Szczerbowski 1998).

W krajach o wysoko rozwiniętej gospodarce wolnorynkowej wędkarstwo należy do najpopularniejszych form rekreacji związanych ze środowiskiem naturalnym ekosystemów wodnych. W ostatnich latach w Polsce również obserwujemy dynamiczny rozwój wędkarstwa rekreacyjnego, co spowodowało wzrost presji na wszystkie typy wód śródlądowych. Fakt ten oraz związana z nim konieczność zaspokojenia ciągle rosnących potrzeb wędkarstwa rekreacyjnego stwarzają szerokie możliwości organizacji komercyjnych łowisk specjalnych (Pokusa 1997).



Ryc. 1. Oścień stosowany podczas połowu węgorzy (fot. W. Andrzejewski)



Ryc. 2. Oścień typu „grzebień” należy do kolnych narzędzi połowowych (fot. W. Andrzejewski)

Motywy skłaniające coraz większą rzeszę ludzi do uprawiania wędkarstwa to przede wszystkim przyjemność przebywania nad wodą w ciszy i spokoju oraz sam fakt łowienia ryb na wędkę. Ta forma szybko rozwijającej się rekreacji w obecnych warunkach gospodarczych kraju może stać się jednym z poważniejszych źródeł zbytu takich gatunków ryb, jak karp, lin czy pstrąg tęczowy, oraz jeziorowych mało cennych (takich jak płoć, leszcz, krąp). Wydatki ponoszone przez wędkarzy korzystających coraz częściej z łowisk specjalnych mogą stanowić pokaźne źródło dochodu, i to niekoniecznie tylko w regionach kraju atrakcyjnych wędkarsko, lecz również tam, gdzie nie istnieją duże możliwości uprawiania wędkarstwa na wodach naturalnych.

Łowisko komercyjne (specjalne) winno zaspokajać zróżnicowane wymagania wędkarzy, spośród których najważniejsze jest zapewnienie tak zwanego wędkarskiego sukcesu, bezpieczeństwa na łowisku oraz stworzenie miłej atmosfery wypoczynku w ciszy i spokoju. Właściciel dotychczasowy sposób gospodarowania zbiornikiem wodnym musi zmienić z charakteru proprodukcyjnego na prowadzarski.

Wędkarz wobec obowiązywania praw rynkowych jest pełnoprawnym klientem szeroko rozumianej gospodarki rybackiej. Podejście takie cechuje dzierżawcę Jeziora Zbąszyńskiego, który określa maksymalną liczbę wędkarzy mogących uprawiać amatorski połów ryb na jeziorze (Krawczyk 2005). W 2006 roku warunki wędkowania na tym jeziorze były następujące:

- liczba średnio dziennie wędkujących z brzegu wynosiła 40–50, a z łodzi – około 10–15 osób;
- wędkowanie z łodzi udostępniano od 1 czerwca do 31 października, a z brzegu – od 1 kwietnia do 30 listopada.

Parametry oceny przyrodniczych uwarunkowań funkcji wędkarskich jeziora określił A. Skrzypczak (2005).

Wobec ciągle powstających nowych komercyjnych miejsc do wędkowania warto przedstawić zasady ich organizacji, umożliwiając tym samym uprawianie tej formy rekreacji. Szczególnie istotna okazuje się odpowiednia organizacja łowiska specjalnego. Zapewnić to może dobry regulamin obowiązujący na łowisku oraz jasno sprecyzowany cennik za korzystanie z łowiska i jego dodatkowych atrakcji, jak również za złowione ryby.

Regulamin, stanowiący umowę cywilnoprawną pomiędzy właścicielem łowiska a wędkarzem, musi być precyzyjny, jasny i zrozumiały, a ceny zawarte w cenniku w miarę możliwości stabilne w okresie całego sezonu wędkarskiego. Regulamin obowiązujący na łowisku specjalnym z jednej strony musi zapewnić jego sprawne funkcjonowanie i zapobiec stratom w rybostanie, z drugiej zaś – nie może być zbyt skomplikowany, a tym samym zniechęcający potencjalnych klientów do korzystania z łowiska (Pokusa 1997).

Forma i sposób umieszczenia regulaminu oraz cennika. Bardzo częstą formą informacji o łowisku, a jednocześnie jego promocji, jest kolorowa tablica, ustawiona przy drogach dojazdowych do łowiska i na miejscu (ryc. 3).

Odpowiednia forma tablicy z regulaminem i jej właściwe umieszczenie w dobrze widocznym miejscu mogą spełnić funkcję doskonałej reklamy łowiska. Powinna



Ryc. 3. Tablica informacyjna ułatwiająca dotarcie do łowiska (fot. J. Mastyński)



Ryc. 4. Regulamin łowiska czytelnie precyzujący zasady wędkowania (fot. J. Mastyński)

znajdować się między parkingiem dla korzystających z łowiska a drogą dojścia do stanowisk wędkarskich. Atrakcyjna jej forma przyciągnie i zacieka klienta.

Wobec braku możliwości wystawienia okazałej tablicy należy koniecznie zawiesić w pomieszczeniu dyżurnego ładnie wydrukowany regulamin oprawiony w ramkę lub rozprowadzić go w postaci ulotki. Dobrze jest wręczać ją osobom przebywającym na łowisku pierwszy raz – pełni ona wówczas także rolę wizytówki reklamowej łowiska (koniecznie z jego adresem).

Czas trwania sezonu na łowisku i godziny jego otwarcia. Pierwszy punkt regulaminu powinien informować o okresie i czasie, w którym można korzystać z łowiska, a więc o miesiącach w roku, w których łowisko jest czynne, i godzinach otwarcia w poszczególnych porach roku (ryc. 4).

Czas trwania sezonu wędkarskiego na łowisku uzależniony jest od gatunków ryb zasiedlających łowisko. Może ono być czynne cały rok lub tylko w sezonie letnim. Godziny jego otwarcia zależą przeważnie od pory roku (wschodów i zachodów słońca) oraz dni tygodnia (powszednich i wolnych od pracy).

Otwarcie łowiska jest uzależnione od czasu, jakim dysponuje jego gospodarz; należy pamiętać, że wędkarze zawsze powinni mieć świadomość obecności jego lub dyżurnego łowiska, a informacje o tym można podać w następujący sposób:

- „Łowisko czynne cały rok od wschodu do zachodu słońca”;
- „Łowisko specjalne jest czynne codziennie od godziny 14 do zachodu słońca; w soboty, niedziele i święta – od kalendarzowego wschodu do zachodu słońca”;
- „Łowisko czynne od świtu do zmroku, w sezonie od maja do września”.

Osoba koordynująca wędkowanie i przebywanie na łowisku. Ten bardzo ważny punkt regulaminu informuje, kto jest właścicielem/gospodarzem łowiska, jakie ma uprawnienia oraz że odpowiada za ogólny porządek na łowisku (osoba taka w regulaminach często nazywana jest „dyżurnym” lub „opiekunem” łowiska). Wydaje także klientom licencje na połów ryb i pozwala na przebywanie na łowisku osobom towarzyszącym, o czym informują przykładowe obwieszczenia:

- „Osobą koordynującą połów ryb na łowisku jest dyżurny, którego upoważnia się do kontroli dokumentów, wydawania zaleceń porządkowych, ważenia ryb i pobierania opłat”;
- „Wszystkie sprawy porządkowe reguluje opiekun łowiska”;
- „Dyżurny łowiska pobiera opłaty po zejściu z łowiska, po uprzednim zważeniu złowionych i zabieranych przez wędkarza ryb”.

Poruszanie się na obszarze łowiska – droga na łowisko. Droga na łowisko powinna być wyznaczona precyzyjnie – od wejścia czy parkingu do samego łowiska i stanowisk wędkarskich (ryc. 5).

Droga prowadząca na łowisko nie stanowi większego problemu, jeżeli jest ono zorganizowane jako oddzielny, niezależny obiekt. Kiedy jednak stanowi część gospodarstwa rybackiego i znajduje się na jego terenie (np. w pobliżu stawów produkcyjnych), należy wówczas bardzo precyzyjnie wytyczyć drogę na łowisko i teren, po którym wędkarze mogą się poruszać. Powinno to być jasno określone w regulaminie. Każdy wędkarz napotkany przez dyżurnego w miejscu niedozwolonym będzie traktowany jak kłusownik. Trzeba także umożliwić dostęp do toalet, miejsc przeznaczonych do patroszenia ryb czy grillowania bądź rozpalania ogniska,



Ryc. 5. Tablice określające możliwość poruszania się wędkujących po łowisku znajdującym się na terenie gospodarstwa rybackiego (fot. J. Mastyński)



Ryc. 6. Stanowisko wędkarskie z barem – miejscem przyrządzania złowionej na łowisku ryby (fot. J. Mastyński)

co również powinno znaleźć odzwierciedlenie w regulaminie i odpowiednich oznaczeniach terenowych (ryc. 6):

- „Zabrania się wychodzenia poza miejsca wyznaczone do łowienia ryb”;
- „Zabrania się kąpeli w stawach i rowach przyległych do stawów, z wyjątkiem miejsca do tego przeznaczonego”.

Sprzęt, przynęty i zanęty. W regulaminie musi być ściśle określone, jakim sprzętem można łowić, jaką metodą, na ile wędek, jakich używać przynęt, czy wolno zanęcać rybę na łowisku i jaką zanętą, czyli:

- „Dozwolone jest łowienie dwoma wędkami. Obowiązuje zakaz spinningowania”;
- „Połowu dokonuje się dwoma wędkami z brzegu, po uprzednim zameldowaniu się u dyżurnego”;
- „Spinningowanie dozwolone wyłącznie za zgodą dyżurnego (tylko w wypadku małej liczby gości na łowisku)”;
- „Dozwolone umiarkowane nęcenie ryb oraz stosowanie wszelkich przynęt według uznania (zakazuje się nęcenia pieczywem)”;
- „Drapieżniki można łowić wyłącznie na żywca zakupionego u dyżurnego łowiska”;
- „Zabrania się stosowania innych sposobów połowu ryb aniżeli na wędkę”.

Sposób postępowania wędkarzy wobec złowionej ryby. Na wielu łowiskach specjalnych obowiązuje zakaz wypuszczania złowionych ryb. Wprowadza się go w postaci wyraźnego zapisu w regulaminie łowiska, w celu maksymalnego ograniczenia strat w rybostanie, które mogłyby powstać na skutek chorób i infekcji.

Złowione na wędkę ryby, w wyniku manipulacji przy wyjmowaniu haczyka, są częściowo pozbawiane śluzu, który stanowi warstwę ochronną przed infekcją. Poza tym skóra ryb może ulec obtarciom i uszkodzeniom, a ryba częściowo utracić pokrywę łuskową. Tak więc ryby wyjęte z wody, na skutek nieumiejętnego postępowania z nimi wędkarzy, najczęściej sną. Śnięte ryby nie przedstawiają żadnej wartości handlowej i muszą być zakopane przez właściciela łowiska.

Aby wędkarze, którym dopisało szczęście w połowach, nie musieli zabierać wszystkich złowionych ryb, często u dyżurnego łowiska znajdują się baseny lub sadze, do których mogą je wpuścić. W ten sposób pozostają one na łowisku, a jednocześnie unika się infekcji innych ryb. Dyżurny ryby te może sprzedać innym wędkarzom:

- „Zabrania się wpuszczania do stawu złowionych ryb bez względu na ich wielkość i gatunek”;
- „Zabrania się przechowywania złowionych ryb na sucho”;
- „Złowione ryby należy przechowywać w siatkach w stanie żywym”.

Czego nie można wnosić na łowiska. Regulamin musi dokładnie (precyzyjnie) informować, jakich rzeczy nie wolno wnosić użytkownikom na łowiska. Dotyczy to zbędnych toreb, siatek, plecaków, które pozwalałyby na ukrycie złowionej ryby celem uniknięcia za nią opłaty, co uniemożliwiłoby ewidencję poławianych ryb. Zakaz ten rozwiązuje sprawę w wypadku, gdy wędkarz dysponuje samochodem, w przeciwnym razie gospodarz łowiska powinien zapewnić możliwość bezpiecznego przechowania tych rzeczy:

- „Zabrania się wnoszenia plecaków, toreb, reklamówek, worków i innych opakowań zamkniętych”;
- „Przebywanie psów w miejscu łowienia nie jest wskazane”;
- lub wręcz:
- „Zakaz wprowadzania psów” – tabliczka zawieszona przed wejściem na łowisko.

Przeciwdziałania kradzieżom ryb. Zachowanie niektórych „wędkarzy” na łowisku komercyjnym znacząco odbiega od zachowania wędkarzy z takich samych łowisk na zachodzie Europy. Regulamin musi więc uwzględniać kwestię kradzieży ryb, pomimo że jest to problem krępujący dla gospodarza łowiska. Zapobiegawczo w jednym jego punkcie należy wspomnieć o możliwości i sposobie kontroli oraz karze za usiłowanie kradzieży złowionych ryb. Zaradzi temu w znacznym stopniu stosowanie firmowych pojemników na złowione ryby oraz obecność gospodarza łowiska z lornetką:

- „Za skradzione ryby będzie pobierana opłata w wysokości 5-krotnej wartości ryb w cenie detalicznej (za kradzione uznaje się ryby znajdujące się w innym miejscu aniżeli firmowy pojemnik, np. w siatce)”;
- „Za wskazanie osoby usiłującej ukryć kradzioną rybę wędkarz otrzyma bezpłatną kartę wstępu na cały sezon. Zapewniamy dyskrecję”.

Opracowanie cennika na łowisku. Istnieją różne sposoby pobierania opłat na łowiskach komercyjnych. Można tego dokonać w momencie wejścia wędkarza na łowisko, w zależności od godzin przebywania bądź od złowionej ryby. Na jednych łowiskach obowiązuje jeden z tych sposobów, na innych stosuje się obydwie formy jednocześnie.

Logiczne jest płacenie za złowioną rybę. Jednakże należy uwzględnić i taką sytuację, kiedy wędkarz po paru godzinach pobytu ryby nie złapał, ale korzystał z łowiska, którego przygotowanie wymagało pracy i nakładów (np. urządzenia stanowisk, pomostów, ławek i in.). Na większości łowisk za złowione ryby pobiera się większą opłatę niż obowiązująca cena detaliczna, uzasadniając to tym, że zerwana ryba często może usnąć, przez co właściciel łowiska ponosi straty. W wypadku występowania na łowisku wielu gatunków ryb trzeba wyznaczyć cenę za każdy kilogram określonego gatunku.

Niekiedy cennik dla wędkarzy może uwzględniać pewne ulgi, jak na przykład łowienie poza głównym sezonem, młody wiek wędkarza. Stali wędkarze mogą korzystać z kart stałego klienta, sprzedawanych na sezon czy określony dłuższy czas połowu (np. 100 godzin).

Amatorski połów ryb

Pojęcie amatorskiego połowu ryb. Art. 7, ust. 1 *Ustawy rybackiej* definiuje amatorski połów ryb jako **pozyskiwanie ich wędką lub kuszą**. Sam art. 7 był kilkakrotnie nowelizowany, przy czym należy mieć na uwadze także zmiany przepisów wykonawczych, które mają istotne znaczenie dla jego interpretacji w brzmieniu obowiązującym. Chodzi o dwie kwestie: organizacji amatorskiego połowu ryb oraz zezwolenia uprawnionego do rybactwa na amatorski połów ryb.

Pierwszy akt wykonawczy – *Rozporządzenie MRiGŻ z 14 czerwca 1985 roku w sprawie wykonania niektórych przepisów Ustawy o rybactwie śródlądowym* (DzU nr 33, poz. 151 ze zm.) – wprowadził monopol dwóch organizacji społecznych amatorskiego połowu ryb:

- Polskiego Związku Wędkarskiego – w zakresie przeprowadzania egzaminów i wydawania kart wędkarskich;
- Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoznawczego – w zakresie przeprowadzania egzaminów i wydawania kart łowiectwa podwodnego.

Co się natomiast tyczy drugiej z sygnalizowanych kwestii, §6 *Rozporządzenia z 1985 roku* zawierał regulację następującą: „Zezwolenie wydane przez uprawnionego do rybactwa na uprawianie amatorskiego połowu ryb powinno określać okres ważności, nazwę wody, gatunki i ilości ryb udostępnione do połowu oraz rodzaj i ilość narzędzi połowu, a także czy połów ryb może być dokonywany ze sprzętu pływającego”.

Drugi akt wykonawczy – *Rozporządzenie MGiRZ z 26 maja 1997 roku w sprawie wykonywania niektórych przepisów Ustawy o rybactwie śródlądowym* (DzU nr 60, poz. 372) – utrzymał monopol PZW i PTTK, ale już tylko w zakresie przeprowadzania egzaminów (do wydawania kart był bowiem upoważniony wojewoda), ale nie zawierał już odpowiednika §6 poprzedniego *Rozporządzenia*. Pod tym względem nic się nie zmieniło w trzecim akcie wykonawczym – *Rozporządzeniu MGiRZ z 15 marca 1999 roku w sprawie połowu ryb w wodach śródlądowych* (DzU nr 38, poz. 370), z tym że po zmianie ustawy organem właściwym do wydawania kart stał się starosta. Dopiero czwarty, obecnie obowiązujący akt wykonawczy – *Rozporządzenie MRiGW z 12 listopada 2001 roku w sprawie połowu ryb oraz warunków chowu, hodowli i połowu innych organizmów żyjących w wodzie* (DzU nr 138, poz. 1559 ze zm.) – zniósł monopol PZW i PTTK, jak i dwa poprzednie, ale nie zawiera regulacji będącej odpowiednikiem §6 *Rozporządzenia* pierwszego.

Art. 7 Ustawy posługuje się pojęciem **amatorskiego połowu ryb**, pod którym nakazuje rozumieć:

- pozyskiwanie ryb wędką, tj. **wędkarstwo**,
- pozyskiwanie ryb kuszą, tj. **kusznictwo podwodne**.

Amatorski połów ryb (zarówno wędkarstwo, jak i kusznictwo podwodne) wchodzi w zakres **powszechnego korzystania z wód** w rozumieniu art. 34 *Prawa wodnego*. Powszechne korzystanie z wód można określać mianem publicznego prawa podmiotowego, przysługującego każdemu (nie tylko obywatelowi polskiemu), ale prawa potrójnie ograniczonego:

- 1) od strony przedmiotu – obejmuje śródlądowe powierzchniowe wody publiczne, morskie wody wewnętrzne wraz z wodami Zatoki Gdańskiej i wody morza terytorialnego;
- 2) od strony celu – służy wyłącznie zaspokajaniu potrzeb osobistych, gospodarstwa domowego lub rolnego, bez stosowania specjalnych urządzeń technicznych, a także do wypoczynku, uprawiania turystyki, sportów wodnych i amatorskiego połowu ryb;
- 3) przepisami, przy czym to ograniczenie jest znowu potrójne:

- a) „jeżeli przepisy nie stanowią inaczej” (art. 34, ust. 1 *in fine Prawa wodnego*), a stanowią inaczej, np. w art. 34, ust. 3 *Prawa wodnego*; inaczej mogą stanowić także np. przepisy o ochronie przyrody;
- b) nie obejmuje korzystania z wód w zbiornikach wodnych przeznaczonych do chowu lub hodowli ryb oraz innych organizmów wodnych, ustanowionych na wodach płynących (art. 34, ust. pkt 4 *Prawa wodnego*);
- c) „na zasadach określonych w przepisach odrębnych” (art. 34, ust. 2 *in fine Prawa wodnego*), co dotyczy właśnie (i tylko) amatorskiego połowu ryb.

Zastrzeżenie ostatnie, którego nie było w *Prawie wodnym* z 1974 roku, pozwala na wyjaśnienie relacji między amatorskim połowem ryb w rozumieniu *Ustawy rybackiej* a powszechnym korzystaniem z wód w rozumieniu *Prawa wodnego*. Otóż w obowiązującym stanie prawnym nie można powoływać się na prawo do powszechnego korzystania z wód w formie uprawiania amatorskiego połowu ryb, gdyby połów ten nie miał być zgodny z przepisami *Ustawy rybackiej*. Inaczej mówiąc, w perspektywie ewentualnego konfliktu między rybakami a wędkarzami ustawodawca przyznał priorytet rybakom, co, jak zobaczymy dalej, ma niezwykle istotne znaczenie w kwestii zezwoleń uprawnionego do rybactwa na amatorski połów ryb.

Warunki legalności amatorskiego połowu ryb. Legalne uprawianie amatorskiego połowu ryb zostało generalnie (pomijając na razie kwestie ochronne) uwarunkowane posiadaniem przez wędkarza lub kusznika podwodnego dwóch dokumentów:

- 1) karty wędkarskiej lub karty łowiectwa podwodnego, przy czym przepisy przewidują trzy sytuacje zwalniające z obowiązku posiadania takiego dokumentu:
 - a) cudzoziemców czasowo przebywających w Polsce (obydwu kart);
 - b) osoby uprawiające amatorski połów ryb w wodach uprawnionej do rybactwa osoby fizycznej (obydwu kart);
 - c) osoby do lat 14 (tylko karty wędkarskiej), pod warunkiem, że wędkuje pod opieką osoby pełnoletniej posiadającej taką kartę;
- 2) zezwolenia uprawnionego do rybactwa, które wymagane jest zawsze, jeżeli amatorski połów ryb odbywa się w wodach uprawnionego do rybactwa.

Ustawa z 3 czerwca 2005 roku o zmianie ustawy – Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw (DzU nr 130, poz. 1087) zmieniła ten stan prawny. Nie ma takich obwodów rybackich, na których nie byłoby uprawnionego do rybactwa, ponieważ jeśli umowa użytkownika rybackiego nie została zawarta, to uprawnionym jest organ administracji publicznej wykonujący uprawnienia właściciela wody w zakresie rybactwa śródlądowego. Taka sytuacja może jedynie wystąpić na śródlądowych publicznych wodach płynących, które z jakiegos powodu (art. 12, ust. 1a *Ustawy rybackiej*) nie znalazły się w obwodzie rybackim.

Zasadą jest uzależnienie legalności amatorskiego połowu od posiadania **karty wędkarskiej** lub **karty łowiectwa podwodnego**. Obydwie wydaje starosta, przy czym warunkiem jej uzyskania jest pomyślne zdanie egzaminu przed uprawnioną organizacją społeczną oraz wniesienie opłaty za wydanie karty; według §5 *Rozporządzenia w sprawie połowu*, wysokość opłaty zarówno za wydanie karty wędkarskiej, jak i karty łowiectwa podwodnego wynosi 10 zł.

Kwestii **egzaminów** dotyczy §4 *Rozporządzenia w sprawie połowu*, którego treść jest następująca:

- §4, ust. 1. Organizacją społeczną uprawnioną do przeprowadzania egzaminów w zakresie ochrony i połowu ryb w celu uzyskania karty:
 - wędkarskiej – jest organizacja, która na terenie powiatu w dniu 1 stycznia każdego roku liczy co najmniej 200 pełnoletnich członków;
 - łowiectwa podwodnego – jest organizacja, która na terenie kraju w dniu 1 stycznia każdego roku liczy co najmniej 200 pełnoletnich członków oraz której statutowe władze poinformowały starostę, właściwego ze względu na miejsce przeprowadzanego egzaminu, o terminie i regulaminie prowadzonego postępowania egzaminacyjnego oraz składzie komisji egzaminacyjnej.
- 1. Przez organizację, o której mowa w ust. 1, rozumie się organizację utworzoną na podstawie przepisów ustawy z dnia 7 kwietnia 1989 roku – *Prawo wodne o stowarzyszeniach* (DzU z 2001 r., nr 79, poz. 855), której statutowym celem działania jest upowszechnianie wiedzy o warunkach ochrony i połowu ryb.
- 2. W wypadku braku na terenie powiatu organizacji, która spełnia warunek określony w ust. 1, pkt 1, osoba ubiegająca się o kartę wędkarską może przystąpić do egzaminu przeprowadzanego przez inną organizację społeczną, która spełnia ten warunek.

Wymagania prawne stawiane przed **społecznymi organizacjami amatorskiego połowu ryb** są następujące:

- 1) organizacja musi być stowarzyszeniem w rozumieniu *Prawa o stowarzyszeniach*; należy przyjąć, że musi to być stowarzyszenie rejestrowane, posiadające statut, nie wystarczy, aby było to stowarzyszenie zwykłe, które nie ma statutu ani osobowości prawnej;
- 2) statutowym celem organizacji musi być upowszechnianie wiedzy o warunkach ochrony i połowu ryb;
- 3) organizacja musi być wystarczająco liczna; o tym rozstrzyga liczebność pełnoletnich (tj. takich, którzy ukończyli 18 lat) członków w dniu 1 stycznia każdego roku – co najmniej 200, ale:
 - a) jeśli chodzi o karty wędkarskie – w skali powiatu,
 - b) jeśli chodzi o karty łowiectwa podwodnego – w skali kraju;
- 4) władze statutowe organizacji muszą poinformować starostę (właściwego ze względu na miejsce przeprowadzanego egzaminu) o terminie i regulaminie prowadzonego postępowania egzaminacyjnego oraz składzie komisji egzaminacyjnej; nie oznacza to, że starosta jest uprawniony do ingerencji w regulamin czy skład komisji egzaminacyjnej; do spełnienia wymogu prawnego wystarczy złożenie staroście informacji.

Tryb uzyskiwania karty wędkarskiej jest następujący: osoba ubiegająca się o nią najpierw powinna ustalić, czy na terenie powiatu, w którym zamieszkuje, jest organizacja spełniająca wymogi prawne (stowarzyszenie, cel statutowy, co najmniej 200 pełnoletnich członków, złożenie informacji staroście). Jeżeli tak, to może przystąpić do egzaminu tylko przed komisją egzaminacyjną powołaną przez tę organizację. Jeżeli na terenie powiatu nie ma organizacji spełniającej te wymagania,

może przystąpić do egzaminu przed dowolną na terenie całego kraju organizacją, która wymagania te spełnia.

Na marginesie rozważań o kartach wędkarskich i kartach łowiectwa podwodnego niezbędne są jeszcze cztery uwagi:

- 1) Z obowiązku składania egzaminu zwolnione są osoby posiadające średnie lub wyższe wykształcenie rybackie (art. 7, ust. 5, zdanie drugie). *Ustawa* nie stawia takiego wymogu, jaki był w tekście pierwotnym, że to ma być średnie lub wyższe wykształcenie w zakresie rybactwa śródlądowego, wobec czego należy przyjąć, że do zwolnienia z obowiązku składania egzaminu wystarczy średnie lub wyższe wykształcenie w zakresie rybactwa morskiego.
- 2) Art. 5, ust. 6 *Ustawy* reguluje taką sytuację, kiedy sąd orzekł środek karny zakazu amatorskiego połowu ryb na okres 6–18 miesięcy (art. 27, ust. 2, pkt 3). Ponieważ zgodnie z art. 27, ust. 3 cofa się wówczas kartę wędkarską lub kartę łowiectwa podwodnego, przeto ukarany musi się o nią ubiegać ponownie, czyli jeszcze raz złożyć egzamin. Do tego egzaminu ukarany może przystąpić dopiero po upływie okresu, na jaki orzeczono środek karny zakazu amatorskiego połowu ryb.
- 3) Organizacja prowadząca egzaminy pobiera za to opłaty w wysokości przez siebie ustalonej (art. 27, ust. 7). Nie ma żadnych przepisów, które limitowałyby wysokość opłaty i żaden organ administracji publicznej nie może nakazać organizacji zmniejszenia (ani zwiększenia) opłaty egzaminacyjnej.
- 4) Karta wędkarska nie uprawnia do połowu ryb kuszą i odwrotnie – karta łowiectwa podwodnego nie uprawnia do wędkowania. Dlatego, jeżeli ubiegający się o kartę chce legalnie i wędkować, i poławiać ryby kuszą, zobowiązany jest używać obie karty.

Pewne problemy interpretacyjne stwarzają wyjątki od obowiązku uzyskania karty wędkarskiej lub łowiectwa podwodnego. Pierwszy z nich dotyczy wyłącznie **karty wędkarskiej** i obejmuje **osoby do lat 14**, ale pod warunkiem, że wędkują tylko pod opieką osoby pełnoletniej (tj. osoby, która ukończyła 18 lat) posiadającej kartę wędkarską (art. 7, ust. 3 *Ustawy rybackiej*). Na tle tej regulacji może zrodzić się pytanie: czy osoba, która nie ukończyła 14 lat może wędkować samodzielnie albo pod opieką osoby dorosłej, która wszakże nie ma karty wędkarskiej. Odpowiedź narzuca się od razu – może, jeżeli sama ma kartę wędkarską. Jednakże, kiedy PZW był monopolistą w zakresie przeprowadzania egzaminów na kartę wędkarską, w regulaminie amatorskiego połowu ryb PZW z 1998 roku został zamieszczony w §1, ust. 2 przepis, że kartę wędkarską może otrzymać osoba, która ukończyła 14 lat i spełnia wymogi *Ustawy o rybactwie śródlądowym*. Rozwiązanie to uznano za prawnie bezpodstawne, argumentując, że *Ustawa* nie określa dolnej granicy wieku uprawniającego do uzyskania karty wędkarskiej, a ponieważ kartę wydaje starosta, nie zaś PZW, PZW nie może narzucać staroście jakiegokolwiek granicy wiekowej (Radecki 2000). Regulamin został w 2002 roku zmieniony i tę granicę wiekową usunięto.

Amatorski połów ryb a uprawniony do rybactwa. Najpoważniejsze problemy prawne powstają na tle uwarunkowania amatorskiego połowu ryb w wodach uprawnionego do rybactwa od posiadania **zezwolenia uprawnionego do rybactwa**. Powstaje bowiem pytanie: jaki charakter prawny ma takie zezwolenie. Autor obszernej monografii o pozwoleniach w administracji publicznej w wykazie aktów

prawnych przewidujących obowiązek uzyskania „zezwolenia” zamieszcza *Ustawę rybacką*, a w tym przepisy art. 3 oraz art. 7, ust. 2 i 4, przy czym w odniesieniu do zezwoleń z art. 7 opatruje je komentarzem:

- zezwolenie z art. 7, ust. 2 – zezwolenie udzielane przez osobę prywatną wykonującą funkcję publiczną;
- zezwolenie z art. 7, ust. 4 – zezwolenie cywilnoprawne (Kijowski 2000).

Autor studium o kłusownictwie rybackim, opracowanym w stanie prawnym po nowelizacji z 1996 roku, ale przed nowym *Prawem wodnym*, reprezentuje pogląd, że uprawnienie do rybactwa na wodach stanowiących własność prywatną i państwową jest czymś istotnie różnym, a w konsekwencji – czym innym jest zezwolenie na amatorski połów ryb na każdym z tych rodzajów wód, wydawane na innych zasadach i w odmiennym celu. Właściciel gruntu pod wodami stojącymi jest również właścicielem wody, a w związku z tym i jej części składowych, w tym między innymi ryb i innych zwierząt wodnych. Stąd zezwolenie na amatorski połów ryb jest w tym wypadku rzeczywiście swojego rodzaju umową pomiędzy właścicielem wody lub innym uprawnionym do rybactwa na niej a wędkarzem lub kusznikiem podwodnym. Zupełnie inna jest sytuacja uprawnionego do rybactwa na wodach należących do państwa, gdzie musi on tolerować uprawnienia przyznane innym, w tym przede wszystkim prawo do powszechnego korzystania z wód, w ramach którego mieści się prawo do amatorskiego połowu ryb. To nie jest umowa, ponieważ uprawniony do rybactwa na wodzie państwowej nie może odmówić zezwolenia, bo nie uprawnia go do tego żaden przepis prawa, a wątpliwości budzi nawet to, czy w ogóle może on określać warunki wykonywania amatorskiego połowu ryb (Otawski 2000).

Reasumując, należy podtrzymać pogląd, że to, co ustawodawca określił mianem „zezwolenia”, nie jest niczym innym niż potwierdzeniem umowy zawartej między wędkarzem (kusznikiem podwodnym) a uprawnionym do rybactwa, zarówno wtedy, gdy zawiera ją z uprawnionym do rybactwa na wodach prywatnych, jak i wtedy, gdy zawiera ją z uprawnionym do rybactwa na wodach publicznych. Powstaje jednak pytanie: czy nowelizacja z 3 czerwca 2005 roku nie nakazuje zrewidowania tego poglądu, skoro w obwodzie rybackim uprawnionym do rybactwa jest organ administracji publicznej wykonujący uprawnienia właściciela wody w zakresie rybactwa śródlądowego. Jeżeli taki organ udziela zezwolenia na amatorski połów ryb, to na pierwszy rzut oka można sądzić, że wydaje właśnie akt administracyjny. Ale to nie jest takie proste, nie jest bowiem tak, że każda czynność organu administracji publicznej jest czynnością władczą. Także organy administracji publicznej posługują się cywilnoprawnymi formami działania, przeto nic nie stoi na przeszkodzie, aby i w tym wypadku zezwolenia na amatorski połów ryb uznać za potwierdzenie swoistej umowy zawartej między organem administracji publicznej reprezentującym właściciela wody a wędkarzem (kusznikiem podwodnym).

Dopiero w tym miejscu można spróbować odpowiedzieć na pytanie: czym jest naprawdę udzielenie zezwolenia na amatorski połów ryb w wodach uprawnionego do rybactwa i pobieranie za to opłaty. Otóż właściwie jest to **umowa sprzedaży** i tak też bywa traktowana w licznych wyjaśnieniach, które otrzymywali uprawnieni do rybactwa (Radecki 2000a). Powstaje wszakże pytanie: sprzedaż czego? Możliwe są co najmniej trzy odpowiedzi, że jest to sprzedaż:

- ryb,
- usług rekreacyjnych,
- prawa do połowu ryb.

Pierwsza interpretacja nie jest właściwa, co można łatwo udowodnić, opierając się na argumentacji „nie wprost”. Sprzedaż według art. 535 kc jest umową wzajemną. Co się stanie, jeśli wędkarz wykupi zezwolenie, ale niczego nie złowi? Wniosek, że przysługuje mu wówczas roszczenie o zwrot kwoty, jaką zapłacił za zezwolenie, jest absurdalny, o czym dobrze wie każdy wędkarz. Ale jeżeli takiego roszczenia wędkarz nie ma, mimo że sam zobowiązanie wykonał (zapłacił za zezwolenie), ale ryb nie uzyskał, to zawarta umowa nie może być umową sprzedaży ryb. Nic nie pomoże sięgnięcie do znanej w cywilistyce konstrukcji sprzedaży rzeczy przyszłych, ponieważ w chwili zawarcia umowy ryby były, lecz wędkarz ich nie złowił.

Mocno wątpliwe jest także drugie rozwiązanie, że jest to sprzedaż usług rekreacyjnych. Wprawdzie w wędkarstwie element rekreacji jest bardzo ważny, niekiedy nawet ważniejszy niż samo pozyskiwanie ryb, ale definicja amatorskiego połowu ryb wskazuje na to, że jest nim pozyskiwanie ryb wędką lub kuszą.

Pozostaje trzecie rozwiązanie, które jest w pełni zgodne z cywilistycznymi koncepcjami prawa rybołówstwa – jest to prawo do pobierania pożytków. Nie ulega wątpliwości, że prawa mogą być przedmiotem sprzedaży, gdyż na to wskazuje wprost art. 555 kc. Uprawniony do rybactwa ma prawo do połowu ryb, które może wykonać sam, ale może je także sprzedać wędkarzowi (kusznikowi podwodnemu) przy założeniu, że wędkarz (kusznik podwodny) płaci za zezwolenie, a co wyłowi (zgodnie z limitami ilościowymi, przepisami ochronnymi itp.), to jego, bez żadnych dodatkowych rozliczeń. Dopiero gdyby po zakończeniu amatorskiego połowu wędkarz (kusznik wodny) płacił za to, co faktycznie pozyskał, mielibyśmy do czynienia ze sprzedażą ryb (Radecki 2006).

Amatorski połów ryb bez karty wędkarskiej (karty łowiectwa podwodnego) lub bez zezwolenia uprawnionego do rybactwa jest wykroczeniem z art. 27, ust. 1, pkt 1 *Ustawy rybackiej*.

Charakterystyka ichtiofauny, skład gatunkowy i struktura populacji Jeziora Zbąszyńskiego

Wody obwodu zamknięte są budowlami hydrotechnicznymi na dopływie i odpływie, przez które przepływa rzeka Obra o szerokości 30–80 m i przepływie umożliwiającym wymianę wody w ciągu roku, a istniejące jeziora można zaklasyfikować jako jej rozlewiska. Rzeka ta pozwala na swobodną migrację ryb w górę i dół obwodu na tarliska, żerowiska i zimowiska. Wody całego obwodu są silnie zeutrofizowane – pozaklasowe (non), zbiorniki płytkie z grubą warstwą namulów organicznych, charakteryzujące się podobnymi warunkami hydrobiologicznymi, takimi jak przepływy, występująca roślinność, zoo- i fitoplankton, przezroczystość, natlenienie, warunki bytowania ryb, skład ichtiofauny, brak stratyfikacji z zanieczyszczeniami nieodpowiadającymi normom czystości wód jeziornych, przy wskaźnikach produkcji pierwotnej kilkakrotnie przekraczających dopuszczalne normy – zawartość chlorofilu „a” średnio 150,5 mg/m³ (120–210 mg/m³). W związku z powyższym

rybacką eksploatację i występującą ichtiofaunę należy rozpatrywać kompleksowo dla całego obwodu, bez omawiania poszczególnych jezior, tym bardziej że węgorz schodzący odławiany jest za pomocą przestawy na odpływie z Jeziora Zbąszyńskiego (ostatniego w obwodzie).

Postępujący proces eutrofizacji przyczynił się do wzrostu produkcji rybackiej, której apogeum przypadło na lata 70., kiedy odławiano 45–70 kg/ha ryb, wśród których 63% stanowiły leszcz i krąp niemiarowy, intensywnie odławiane w ramach odłowów sanitarnych, aby zapobiec epizooocji (zalecenie ichtiopatologa). Średnia wydajność rybacka w latach 1988–1998, która była podstawą wyliczenia czynszu dzierżawnego, wynosiła 19 kg/ha, aby w latach 2000–2004 obniżyć się do 9–10 kg/ha, a w jeziorach leżących w górnym odcinku ciągu spadła do 3–4 kg/ha. Zdecydowany wpływ na spadek produkcji rybackiej mają: wzrost zanieczyszczeń, wahania poziomu wód, zanik roślinności podwodnej, zamulanie tarlisk i żerowisk, koncentracja biogenów, kłusownictwo oraz dzika zabudowa rekreacyjna przy nieuregulowanej gospodarce wodno-ściekowej w obrębie zlewni, jak również znaczne ograniczenie intensywności stosowania sprzętu ciągnionego ze względu na zalegające osady o nieswoistym zapachu (zapychające sieci) oraz możliwości wtórnego uczynienia zalegających w bentosie związków biogenych. Stan środowiska jest katastrofalny, ograniczający prowadzenie racjonalnej gospodarki rybackiej i utrzymanie bioróżnorodności występującej ichtiofauny. Brak uregulowania gospodarki wodno-ściekowej w zlewni (1400 km²) doprowadzi do katastrofy ekologicznej. W latach suchych odnotowywano ucieczki z Jeziora Zbąszyńskiego leszcza i krąpia, spowodowane pogarszającymi się warunkami środowiska; badania ichtiopatologiczne nie wykazały żadnych zmian chorobowych.

Występujące w obwodzie zbiorniki zaliczane są do typu rybackiego, na pograniczu sandaczowego i linowo-szczupakowego.

Gatunkami połowanymi o znaczeniu gospodarczym są: węgorz (*Anguilla anguilla* L.), sandacz (*Stizostedion lucioperca* L.), tołpyga pstra (*Aristichtys nobilis* Rich.), szczupak (*Esox lucius* L.), leszcz (*Abramis brama* L.), płoć (*Rutilus rutilus* L.), karaś pospolity (*Carassius carassius* L.), występują także: okoń (*Perca flaviatilis* L.), krąp (*Abramis bjoerkna* L.), lin (*Tinca tinca* L.), sum (*Silurus glanis* L.), miętus (*Lota lota* L.), karp (*Cyprinus carpio* L.), ukleja (*Alburnus alburnus* L.), wzdrenga (*Scardinius erythrophthalmus* L.) i jazgarz (*Gymnocephalus cernuus* L.).

W ciągu ostatnich 5 lat średnia wydajność obniżyła się do prawie 10 kg/ha. Najwyższy udział procentowy w odłowach stanowią gatunki drapieżne, których udział wynosi dla: węgorza – 34%, sandacza – 26%, szczupaka – 7%, natomiast leszcza, krąpia i płoci zmniejszył się do 7,5%, a odłów małych karpiowatych wynosi 1,1%.

Powyższe dane niewątpliwie są związane z ograniczoną możliwością korzystania ze sprzętu ciągnionego oraz ekonomiką jego stosowania, co zmusza do zmiany techniki połowów i stosowania wontonów, za pomocą których odławia się około 70% ryb. Jako że używa się wontonów o oczku powyżej 60 mm, stąd udział ryb drobnych w odłowach, takich jak sum i karaś, jest niewielki. Węgorz – spływający – z całego obwodu odławiany jest za pomocą przestawy na ujściu z Jeziora Zbąszyńskiego. Nie stosuje się natomiast agregatów, sznurów hakowych i pęczków, osiagających wydajność 1,5–2,1 kg/ha.

Ze względu na niewielką przezroczystość wody spada w odłowach udział szczupaka i okonia. Warunki środowiskowe całkowicie wyeliminowały lina, który występuje sporadycznie i nie ma znaczenia gospodarczego (ergaziloza). Zakładane gniazda sandaczowe, jak też krześliska muszą być codziennie przepłukiwane ze względu na ich zamulanie, stąd i efektywność tarła naturalnego, przy zanikającej roślinności podwodnej, jest ograniczona.

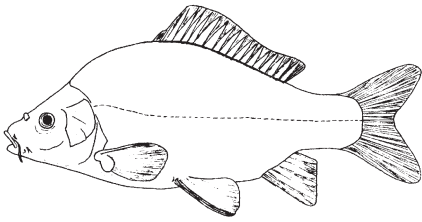
Analiza powyższych danych pozwala stwierdzić, że stan środowiska Jeziora Zbąszyńskiego jest głównym powodem ograniczania bioróżnorodności oraz populacji gatunkowej ichtiofauny i bez dorybień takimi gatunkami, jak: węgorz, szczupak, płoć, okoń, przy prawnych ograniczeniach zarybień karpiem i tołpygą pstrą, prowadzenie ekonomicznej gospodarki rybackiej jest utrudnione. Bez kompleksowego uregulowania gospodarki wodno-ściekowej w zlewni proces degradacji doprowadzi do dalszego spadku produkcji rybackiej i ograniczenia bioróżnorodności ichtiofauny (Szyper 1983).

Przegląd wybranych gatunków ryb

Węgorz (*Anguilla anguilla* L.) ma ciało bardzo wydłużone, węzowate, w części ogonowej z boków ścięśnione. Jego głowa jest stożkowata, nieco spłaszczona, szczęki i lemiesz pokryte drobnymi ostrymi ząbkami, a ciało okrywa silna i gruba skóra, w której głęboko osadzone są drobne łuski. Płetwa grzbietowa przechodzi w ogonową, a ta łączy się z odbytową. Otwór odbytowy znajduje się w przedniej części ciała, którego barwa zmienia się w zależności od wieku, pory roku, środowiska, stadium dojrzałości i gotowości do podjęcia wędrówki tarłowej do morza. Przeważa grzbiet ciemnozielony, szary, nawet czarny, natomiast brzuch jest żółty lub biały, a boki ciała brązowe.

Samice węgorza są małe, długość ich ciała nie przekracza 50 cm, a samce mogą osiągnąć nawet 150 cm. Ich masa średnio wynosi 600–1500 g, choć można spotkać okazy przekraczające 4 kg, a nawet sięgające 6 kg. Właściwym jego siedliskiem, po dotarciu do wód słodkich, są wody spokojne – zaciszne zatoki, łachy rzeczne oraz nizinne jeziora o wodzie wygrzanej i żywej, dnie miękkim, mulistym lub piaszczystym. W lecie węgorz intensywnie żeruje, natomiast na zimę zagrzebuje się w dnie i bez pokarmu przeczeka do wiosny. Zjada wszystko, co żyje w wodzie: owady i ich larwy, skorupiaki (raki), mięczaki, robaki, ryby i ich ikrę. Żeruje od wiosny do późnej jesieni. Po 7–9-letnim pobycie w wodach słodkich rozpoczyna wędrówkę przez morza do oceanu na tarło, które odbywa w Morzu Sargassowym, w obrębie Oceanu Atlantyckiego. W czasie tej wędrówki w jego ciele następuje szereg zmian, np. wzrost masy gonad, przy jednoczesnym powolnym zaniku przewodu pokarmowego. Wszystkie węgorze, które dotrą na tarliska i złożą tam ikrę, najprawdopodobniej giną. Jest to ryba o bardzo dużym znaczeniu gospodarczym, wyjątkowo smaczna, wysoko ceniona w kraju i za granicą, szczególnie poszukiwana przez wędkarzy. Wymiar ochronny węgorza wynosi 40 cm, natomiast nie ma na niego czasu ochronnego.

Karp (*Cyprinus carpio* L.) występuje na całym obszarze Wielkopolski i dzieli się na dwie odmiany – dziką i udomowioną. Wolno żyjący to sazan, a udomowiony



Ryc. 7. Karpia (*Cyprinus carpio* L.) sprowadzono do Polski w XII wieku

zależne od przeważającego zabarwienia środowiska, dna, wody i roślinności, jest bardzo zmienne. Trzy- i czteroletnie ryby, przy średniej długości 30–50 cm, mogą ważyć 1–3 kg. Przy 1 m długości całkowitej może osiągnąć masę 30–40 kg. Ulubionym miejscem przebywania i żerowania karpia są wody ciepłe, wygrzane, żyzne, o dnie miękkim, lekko mulistym, w miarę porośniętym roślinnością podwodną i nawodną. W rzekach unika wartkiego prądu, szuka spokojnych zatok, łach i starorzeczy. Jest to ryba wszystkożerna, począwszy od 2 roku życia. Tarło karp rozpoczyna przy temperaturze wody 18°C, dojrzewając płciowo w 3 (samce) i 4 (samice) roku życia. Płodność względna karpia, przeliczona na 1 kg masy ciała, wynosi 100 000–200 000 jaj o średnicy 1,25 mm. Okres rozwoju ikry trwa 3–5 dni, którą składa zawsze na podwodnej roślinności – jest to ryba fitofilna. Bardzo wysoko cennione mięso karpia zawiera niezwykle łatwo przyswajalne białko, sole mineralne oraz szereg witamin niezbędnych w żywieniu człowieka. Jest to ryba szczególnie poszukiwana przez wędkarzy, przede wszystkim ze względu na wielkość i waleczność. Najlepszy okres połowów trwa od początku lipca do końca października, o wczesnym poranku bądź ciepłym, dusznym wieczorze pełnego lata. Wymiar ochronny wynosi 30 cm (nie dotyczy rzek), natomiast nie ma na karpia czasu ochronnego.

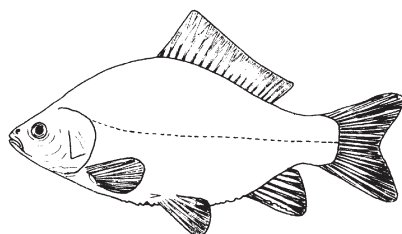
Karaś pospolity (*Carassius carassius* L.) cechuje się ciałem wysokim, wygrzbieconym, krótkim, z boków ściętnionym. Jego głowa jest mała, z otworem ustnym końcowym skośnym, o małym, tępym pysku i wąskich wargach. Ma długą płetwę grzbietową, krótką odbytową, natomiast promień kostny płetwy grzbietowej i odbytowej na tylnej krawędzi jest piłkowany. Karaś pospolity ma duże łuski, na trzonie ogona czarny punkt i ciemnooliwkowy lub brunatny grzbiet. Boki ciała są msiężno-złociste, zaś brzuch jasnożółty. Znane są także „złote karasie”, u których w wyniku zaniku ciemnego barwnika występuje jaskrawo pozostały barwnik czerwony. Średnie długości karasia wynoszą 12–30 cm, wyjątkowo 40 cm, natomiast masa sięga 2 kg, choć znane są osobniki o długości 50 cm i masie 4–5 kg. Karaś występuje w strefie przydennej pasa przybrzeżnego jezior, w starych łachach, torfiankach i glinach, w wodach o dnie miękkim i mulistym. Jest bardzo wytrzymały na braki tlenu w wodzie, wysychanie bądź zamarzanie zbiornika wodnego. Ryba ta żywi się fauną przydenną pasa przybrzeżnego oraz naroślinną. Dojrzałość płciową karaś osiąga w 3 i 4 roku życia – samice, natomiast samce – już w 2 i 3 roku, przy bardzo różnej wielkości ciała. Czas tarła, ściśle związany z temperaturą wody po-

hodowany jest w stawach. Sazan ma ciało wydłużone, prawie walcowate, małą głowę i stosunkowo mały otwór gębowy (ryc. 7). Całe jego ciało pokrywa mocna łuska, która tworzy jednolitą okrywę.

Kształt ciała odmian hodowlanych jest różny, a utłuszczenie bardzo zróżnicowane i uzależnione od płci, wieku, pokarmu oraz warunków środowiskowych, w których przebywa. Ubarwienie,

wyżej 17°C, a więc od maja do końca lipca, niekiedy odbywa w pierwszych dniach sierpnia. Samice składają ikrę, w kilku porcjach, na podwodnej roślinności i jedna może złożyć jej do 400 000 ziaren, bardzo kleistych, o średnicy 1–1,5 mm. Wylęg następuje po 4–6 dniach, a po dalszych 4 pojawia się wylęg swobodnie pływający. Jakkolwiek mięso karasia jest niezwykle smaczne, czyste i bardzo wysoko cenione, masowego pozyskania nie ma. Karaś pospolity chętnie łowiony na wędkę wymaga dużej znajomości biologii gatunku. Połowy dają dobre wyniki tam, gdzie występują większe osobniki, o masie powyżej 200 g. Najlepsze notuje się pod koniec lipca, w sierpniu i wrześniu oraz do połowy października, wczesnym ranem bądź późnym popołudniem i wieczorem. Na karasia nie ma ochronnego czasu i wymiaru.

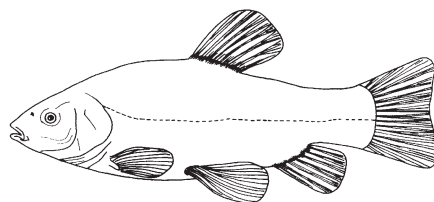
Karaś srebrzysty (*Carassius auratus gibelio* Bloch) ma ciało wrzecionowate, w okolicy tułowia walcowate. Jego wysokość mieści się 2–3 razy w długości ciała, bez płetwy ogonowej. Płetwę grzbietową ma długą, o wklęsłej zewnętrznej krawędzi, silnie piłkowanym ostatnim ciernistym promieniu i dużych łuskach, grzbiet stalowoszary lub ciemnoniebieski z odcieniem zielonym, boki ciała seledynowe lub zielonosrebrzyste, natomiast płetwy nieparzyste i szare (ryc. 8).



Ryc. 8. Karasia srebrzystego (*Carassius auratus gibelio* Bloch) cechuje ciało wrzecionowate, w okolicy tułowia walcowate

Zwany przez wędkarzy japończykiem, ponieważ sprowadzony został do Europy z Azji, osiąga średnio 20 cm długości, przy masie ciała 200–300 g. Żyje w jeziorach i rzekach o dnie mulistym, odporny na złe warunki środowiskowe, bardzo żywotny. Podejmuje gromadne wędrówki w obrębie zbiornika na tarło, za żerem i na zimowiska. Nie występuje zbyt licznie. Odżywia się planktonem zwierzęcym, larwami owadów i pokarmem roślinnym. Jest to ryba bez znaczenia gospodarczego, o mięsie bardzo ościstym, jak również nie obowiązuje wobec niej ochrona wymiaru i czasu.

Lin (*Tinca tinca* L.) cechuje się ciałem krępy, średnio wysokim, trzonem ogona krótkim i szerokim. Jego otwór ustny jest mały, końcowy i skośny, a w kącikach ust znajduje się po jednym wąsiku. Drobne, mocno i głęboko osadzone w skórze łuski przeświecają złotawo. Wyraźnie pogrubiony drugi promień płetwy brzusznej u samców pozwala zawsze odróżnić samca od samicy. Grzbiet lina jest ciemnozielony, boki ciała zielonawobrązowe, ze złocistym połyskiem (ryc. 9). Płetwy grzbietowa i ogonowa są prawie czarnozielone. Lin średnio dorasta 30–45 cm i osiąga masę ciała 1–2 kg. Największe znane osobniki mierzyły do 70 cm długości i ważyły 6–8 kg.



Ryc. 9. Lin (*Tinca tinca* L.) – ryba o charakterystycznych złotych bokach ciała i drobnej łusce

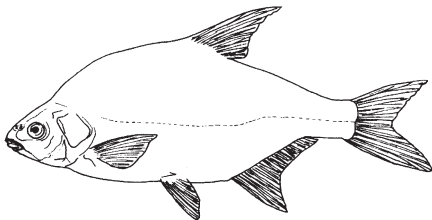
Występuje we wszystkich jeziorach, wolno pływających rzekach, starorzeczach,

torfiankach i starych gliniankach o mulistym dnie i bogatej roślinności podwodnej. Jest też hodowany w stawach. Odporny na okresowe złe warunki środowiskowe, pokarm pobiera z dna i roślin (robaki, skorupiaki, larwy owadów, szczególnie ochotki, a przede wszystkim małże i ślimaki). Tarło lin rozpoczyna w drugiej połowie czerwca, przy temperaturze wody 19–20°C, niekiedy trwa ono do pierwszych dni sierpnia. Dojrzewa płciowo w wieku 3–4 lat, czasami jednak już w 2 roku życia. Jajniki, w zależności od wielkości ryby, zawierają od 8000 do 1 200 000 jaj. Ikra jest składana na roślinności podwodnej wzdłuż brzegów zbiornika. W ostatnich latach odłowy lina w Polsce wynoszą około 300 ton i wykazują tendencję spadkową. Nadal niewiele produkuje się go w hodowli stawowej, a mimo to jest zaliczany do gatunków cennych, poszukiwanych w kraju i za granicą, jak również chętnie łowiony przez wędkarzy. Najlepszych połowów lina można oczekiwać we wczesnych godzinach rannych oraz późnym wieczorem, przy ciepłej i deszczowej pogodzie. Najskuteczniejszą przynętą są robaki, duże i małe czerwie, specjalnie przygotowane ciasto i ziemniaki. Lin nie ma czasu ochronnego, natomiast jego wymiar ochronny wynosi do 25 cm.

Leszcz (*Abramis brama* L.) cechuje się ciałem krótkim, wysoko wygrzbieconym, z boków silnie ścięśnionym. Głowę ma krótką, pysk tępy, a płetwy piersiowe swymi najdłuższymi promieniami sięgają nasady płetw brzusznych, zaś promienie płetw brzusznych dochodzą do początku płetwy odbytowej. Jego grzbiet jest czarny, boki ciała złotobrunatne lub szare. Płetwy piersiowe ma szaroniebieskie, natomiast pozostałe – z czarnymi końcami. W starszym wieku wszystkie płetwy czernieją (ryc. 10).

Średnia długość i masa leszcza wynosi 30–40 cm oraz 500 g do 3 kg, natomiast maksymalna – 70 cm i 6–7 kg. Jest to pospolita ryba w jeziorach i rzekach, brakuje jej tylko w jeziorach i rzekach górskich. Najliczniej występuje w jeziorach średnio głębokich, ciepłych, o mulistym dnie i bogatej roślinności oraz w dolnych odcinkach rzek, w tak zwanej „krajnie leszcza”. Żyje w stadach, niekiedy bardzo licznych. Pokarm leszcza zmienia się wraz z wiekiem; pierwszy stanowią glony, czasami mniejsze organizmy zooplanktonu, jednak szybko przechodzi na organizmy bentosowe, larwy ochotkowatych, skąposzczety. Oprócz tego zjada robaki, mięczaki i większe larwy owadów.

Leszcz tarło odbywa w maju i czerwcu, w wodzie o temperaturze 18°C. Ściąga wtedy w dużych stadach na podwodne płycizny i płaskie brzegi wysp porośnięte roślinnością podwodną. Wszystko rozgrywa się bardzo późnym wieczorem i nocą. Jedna samica składa do 300 000 ziaren drobnej półtoramiliętrowej ikry. Leszcz



Ryc. 10. Leszcz (*Abramis brama* L.) – przedstawiciel rodziny karpiovatych

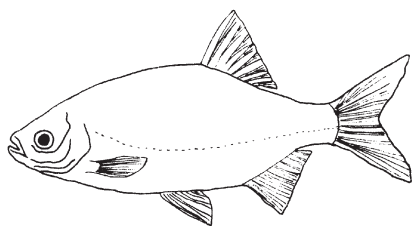
ma szczególne znaczenie gospodarcze. Jest rybą długo żyjącą, ciepłolubną, o małych wymaganiach. O wartości jego mięsa świadczy duża zawartość białka i tłuszczu, a pod względem odżywczym dorównuje szczupakowi, karpowi czy sandaczowi i okoniowi. Udział leszcza w połowach sięga nawet do 50% masy łowionych w jeziorze ryb. Ryba ta stanowi cenne trofeum połowów wędkarskich. Jest płochliwa i ostrożna, a brania

są delikatne, co wymaga od wędkarza pełnej koncentracji. Najlepszy okres połowów rozpoczyna się po tarle i trwa od lipca do września. Na leszcza nie ma wymiaru i czasu ochronnego.

Krąp (*Abramis bjoerkna* L.) ma płetwy piersiowe, które nie dochodzą lub ledwie dochodzą do płetw brzusznych, a te nie sięgają nasady płetwy odbytowej. Jego grzbiet jest ciemny, bladozielony z odcieniem brunatnym, natomiast boki ciała i brzuch ma srebrzyste. Płetwy nieparzyste są szaroniebieskie, końce wszystkich płetw – szare, zaś płetwy parzyste – u nasady czerwone. W okresie tarła wszystkie u nasady stają się pomarańczowożółte lub czerwone, a płetwy parzyste – na całej powierzchni czerwone. Średnia długość krąpa wynosi 20 cm, najwyżej 30 cm, a masa 500 g. Żyje on w wolno płynących rzekach. W jeziorach i zbiornikach zaporowych towarzyszy leszczowi. Najchętniej przebywa w wodach o dnie piaszczystym lub gliniastym, tuż przy dnie, w pobliżu brzegów. Żywi się fauną denną i przybrzeżną, co stanowi, że jest konkurentem pokarmowym dla płoci i leszcza. Ryba ta dojrzewa wcześnie, w 2 i 3 roku życia. Tarło odbywa w maju i czerwcu. Jedna samica składa 15 000–100 000 ziaren ikry na przybrzeżnej roślinności. Krąp powszechnie uważany jest za chwast rybi i nie ma na niego wymiaru oraz czasu ochronnego.

Płoc (*Rutilus rutilus* L.) ma ciało z boków ścięśnione, umiarkowanie wysokie. Posiada mały otwór gębowy usytuowany prawie poziomo w położeniu końcowym. Grzbiet przeważnie ciemny, oliwkowozielony lub szaroniebieski, a boki ciała srebrzyste, lśniące. Płetwy grzbietowa i ogonowa są ciemnoszare z domieszką czerwieni, pozostałe płetwy czerwone lub czerwono-pomarańczowe. Tęczówka oka czerwona cała lub w górnej połowie. Płoc mierzy średnio 25–30 cm, dorastając 40 cm, i uzyskuje masę ciała w granicach 300–400 g. Spotyka się też, choć bardzo rzadko, osobniki o masie powyżej 1 kg, a nawet do 2 kg. Ryba ta występuje we wszystkich rodzajach wód: jeziorach, stawach, rzekach, potokach i strumieniach. Zasiadła także torfianki i glinianki. Żyje w małych stadach. Przed zimą gromadzi się w zagłębieniach dna. Jej pokarm składa się z roślin wodnych, glonów, planktonu roślinnego i okrzemek, obok drobnej fauny naroślowej. Starsze osobniki zjadają pajęczaki i mięczaki, a także wyjadają racicznice. Jest konkurentem leszcza i krąpia. Tarło płoci odbywa się niekiedy w bardzo licznych stadach w maju i czerwcu, gdy woda osiągnie temperaturę 16°C. Ikrę składa na roślinności podwodnej. W tarle biorą udział osobniki mierzące 12 cm. Samica, w zależności od wieku i wielkości, składa od 2500 do 80 000 ziaren ikry. W gospodarce rybackiej płoc ma duże znaczenie. Stanowi, obok leszcza, podstawową masę odłowów, która sięga w niektórych jeziorach 30% ogólnych połowów. Ościste mięso jest bardzo smaczne. Płoc jest rybą ulubioną i poszukiwaną przez wędkarzy, choćby dlatego, że można ją łowić przez cały rok. Jako płochliwa i ostrożna w braniu przynęty, przysparza im wielu emocji. Najlepszy okres połowów przypada od czerwca do końca września, także zimą, pod lodem. Ryba ta nie ma czasu i wymiaru ochronnego.

Wzdręga (*Scardinius erythrophthalmus* L.) ma ciało silnie z boków ścięśnione, średnio wysokie. Spód brzucha między płetwami brzuszными a odbytą tworzy ostrą krawędź, pokrytą dachówkowato zagiętymi łuskami. Jej otwór gębowy zajmuje położenie półgórne o skośnym rozcięciu. Płetwa grzbietowa zaczyna się za końcem nasady płetw brzusznych, natomiast płetwa odbytowa – za końcem nasady



Ryc. 11. Wzdrenga (*Scardinius erythrophthalmus* L.) ze względu na ubarwienie płetwy bywa nazywana krasnopiórką

płetwy grzbietowej. Grzbiet wzdrenga ma ciemny, oliwkowo- lub brunatnozielony, czasem brązowy, a boki ciała srebrzyście lśniące, z odcieniem zielonym lub miedzianoczerwonym. Płetwa grzbietowa cechuje się zabarwieniem czarnym, natomiast płetwy parzyste, odbytowa i ogonowa – jaskrawoczerwonym (ryc. 11). Tęczówka jej oka jest pomarańczowa. Długość ciała wzdrengi wynosi 20–25 cm, natomiast masa 100–300 g, choć może dorosnąć 40 cm

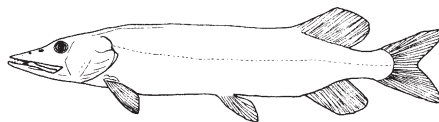
i ważyć około 1 kg. Ryba ta najchętniej przebywa w wodach stojących lub wolno płynących, dobrze nagrzanych i zarośniętych roślinnością przybrzeżną. Żeruje w pasie roślinności przybrzeżnej w poszukiwaniu drobnej fauny. Pobiera również pokarm roślinny.

Wzdrenga dojrzewa już w 2 roku życia, osiągnąwszy 10–13 cm, czasem nawet przy 6 cm długości. Tarło odbywa w maju–czerwcu, kiedy woda osiągnie temperaturę 18°C, jedna samica może złożyć 50 000–100 000 jaj. Nie wykazuje żadnego znaczenia gospodarczego, a przez wędkarzy poławiana jest i stosowana jako żywiec. Większe osobniki chętnie brane są na spinning z małą błyską obrotową. Wzdrenga żyje bez czasu i okresu ochronnego.

Sum (*Silurus glanis* L.) jest rybą o ciele bez łusek, wydłużoną, z szeroką, spłaszczoną głową. Na górnej szczęce ma dwa długie ruchome wąsy, sięgające do końca płetw piersiowych, na dolnej – cztery krótkie wąsy. Jego płetwa grzbietowa jest krótka, bez promieni ciernistych, natomiast bardzo długa płetwa odbytowa sięga do płetwy ogonowej. Płetwy piersiowe są duże, grzbiet ciemny, oliwkowozielony, brzuch biały, na bokach ciała rozmieszczone nieregularnie ciemnobrunatne plamy. Sumy w naszych wodach osiągają wiek 10–15 lat i masę 15–30 kg, przy długości 150 cm. Największe odnotowane i opisane osobniki mierzyły 2–3 m, przy wadze około 200 kg! Występują one w wodach słodkich i lekko słonawych, w rzekach, jeziorach, starorzeczach. Sum jest samotnikiem. Raz obrane miejsce opuszcza tylko na okres tarła. Jako drapieżnik żeruje przede wszystkim nocą, zjadając ryby, raki, żaby. Porywa ptactwo wodne i poluje na szczury wodne. Najintensywniej żeruje w wodzie o temperaturze 18–20°C, natomiast kiedy spadnie ona do 5°C – zaprzestaje żerowania. Do tarła przystępuje pod koniec maja i w czerwcu, kiedy woda osiągnie temperaturę 18°C i więcej. Ikrę składa na pływaczach, wśród wodorostów, zatopionych gałęzi i korzeni nadbrzeżnych drzew. Samica buduje tam gniazdo, do którego składa ikrę (ok. 10 000 jaj względem 1 kg swej masy) o średnicy 3 mm. Ikry i wylęgu pilnuje przez jakiś czas samiec. Sum jest gatunkiem szybko rosnącym, ciepłolubnym, o bardzo smacznym mięsie. Kiedyś zwalczany przez rybaków, dziś odzyskuje swoje miejsce w hodowli i gospodarce rybackiej. Obecna ich produkcja wynosi około kilkunastu ton. Ryba ta stanowi szczególną atrakcję w połowach sportowych w rzekach i jeziorach. Główne metody połowu to spinning i gruntówka, a najlepszymi przynętami są raki i żaby. Należy podkreślić, że na przy-

nętę z raka można używać wyłącznie raka amerykańskiego. Czas ochronny suma trwa od 1 listopada do 30 czerwca, a jego wymiar ochronny to 70 cm.

Szczupak (*Esox lucius* L.) ma ciało wydłużone z boków, lekko ścięśnione, z dużą głową i wydłużonym, spłaszczonym otworem gębowym. Duży otwór ustny sięga do przedniej krawędzi oka. Szczęki uzębione są silnymi, stożkowatymi zębami, przy czym dolna wysunięta ku przodowi (ryc. 12). Krótka płetwa grzbietowa przesunięta jest daleko ku tyłowi, płetwy piersiowe znajdują się tuż za głową, brzuszne w połowie długości ciała, a płetwa odbytowa – pod płetwą grzbietową. Szczupak osiąga znaczne rozmiary i przy długości 50–60 cm uzyskuje masę 2–5 kg. Dorasta jednak do 100–150 cm, przy masie 15–20 kg, czasami i większej. Znane są okazy 2-metrowej długości o masie 35 kg.



Ryc. 12. Szczupak (*Esox lucius* L.) należy do ryb drapieżnych

Ryba ta występuje we wszystkich rodzajach wód, w rzekach sięgając krainy pstrąga. Jest wrażliwa na czystość wody. Najchętniej przebywa w pasie roślinności przybrzeżnej. Ten bardzo żarłoczny drapieżnik żywi się rybami. Nie gardzi też żabami, pisklętami ptaków wodnych, a nawet drobnymi ssakami. Zjada osobniki własnego gatunku (kanibal). Jako bierny łowca, kiedy chybi ofiarę, nie goni jej. Szczupak przystępuje do rozrodu, gdy woda w zbiorniku osiągnie temperaturę 2–5°C. W tarle, od lutego do końca kwietnia, biorą udział już dojrzałe płciowo ryby, powyżej 2-letnie. Samica, w zależności od wieku i wielkości, składa na zatopionych roślinach 5000–200 000 jaj. Tarło odbywa się na płycznach jeziora, zalanych łąkach, czasami w głębszych miejscach rzeki lub jeziora, dochodzących do 7 m. Rozwój jaj w środowisku naturalnym trwa 5–7 tygodni i zależy od temperatury wody oraz warunków pogodowych. Szczupak jest rybą o dużym znaczeniu w gospodarce, zarówno ze względu na szybkie przyrosty i udział w połowach (ok. 5%) ogólnej masy poławianych ryb, jak i wysoko cenione mięso oraz możliwości jego przerobu. Wędkarze cenią ten gatunek także z uwagi na atrakcyjność połowów, przede wszystkim na spinning, ale także na żywca. Najlepszy czas na połowy szczupaka to maj do połowy czerwca i wrzesień do końca listopada. Czas ochronny na tę rybę trwa od 1 stycznia do 30 kwietnia, a jej wymiar ochronny wynosi 45 cm.

Okoń (*Perca fluviatilis* L.) ma ciało z boków ścięśnione, nieomal owalne, pokryte drobnymi osadzonymi łuskami. Kość pokrywowa wieczka skrzelowego zakończona jest płaskim kolcem, natomiast kość przedpokrywowa – na tylnej krawędzi ząbkowana. Stykające się dwie płetwy grzbietowe oddzielone są wrębem. Płetwa brzuszna znajduje się tuż za nasadą płetw piersiowych. Szczeka górna dochodzi do średnicy oka. Okoń ma zielonawożółte ubarwienie, grzbiet ciemnozielony, a na bokach ciała 5–9 poprzecznych, czarnych smug. Pierwsza płetwa grzbietowa jest szara, na jej końcu znajduje się czarny punkt, druga płetwa grzbietowa – zielonawożółta, płetwy piersiowe żółte, brzuszne i odbytowa czerwone. Przy 30–50 cm długości ryba ta osiąga masę 800–1200 g, rzadko 2–3 kg. Występuje we wszystkich kategoriach wód, wykazując zależnie od charakteru wody znaczną zmienność

ubarwienia i zdolności wzrostu. Żywi się drobną fauną, później, w miarę wzrostu, larwami większych owadów, a po przejściu na drapieżny tryb życia zjada ryby. Jest, podobnie jak szczupak, kanibalem. Tarło okoń odbywa od drugiej dekady kwietnia do końca maja, przy temperaturze wody minimum 6°C. Najkorzystniejsze temperatury dla rozwoju ikry to 12–16°C. Samica o masie 200 g składa około 30 000 bardzo drobnych jaj. Ikra połączona śluzem, w postaci wstęgi, zawieszana jest na kamieniach, zatopionych drzewach i wodorostach. Samce dojrzałość płciową osiągają w 2–3 roku życia, samice – od 3 do 4 roku życia. Znakomite w smaku mięso okonia jest bardzo poszukiwane. Obecnie bywa uważany za gatunek mało cenny w odłowach gospodarczych. Jako zdecydowany drapieżnik stanowi zagrożenie dla szczególnie cennych gatunków, takich jak sieja i sielawa. Jest to atrakcyjna ryba do połowu na wędkę. Nie ma na nią wymiaru i okresu ochronnego.

Sandacz (*Stizostedion lucioperca* L.) na szczękach i kościach podniebiennych ma stożkowate kły. Nagie kości pokrywają skrzelowej tylko od góry są pokryte łuską. Kości górnej szczęki sięgają poza tylną krawędź oka. Oddzielone płetwy grzbietowe tylko czasem się stykają. Grzbiet sandacza jest zielonawoszary, brzuch biały. Na bokach ciała, na szaroolowianym tle, znajduje się 8–12 ciemnoszarych, poprzecznych smug. Na płetwach grzbietowych i ogonowej można dostrzec szeregi ciemnych plamek, na błonach między promieniami. Pozostałe płetwy są żółte. Średnio długość sandacza wynosi 40–60 cm, a masa 600–3000 g, jednak maksymalna może sięgać około 120 cm przy masie do 15 kg. W Polsce sandacz występuje na całym obszarze kraju, w rzekach, jeziorach i zbiornikach zaporowych. Lubi wody dość głębokie o dnie czystym, twardym, piaszczystym, żwirowatym lub nawet kamienistym. Przejroczystość wody w zbiornikach zasiedlonych przez sandacza jest mała i waha się w granicach 0,1–1,5 m, co jest bardzo istotne dla rozwoju jego wylęgu. Tarło tej ryby przypada na miesiące wiosenne – od kwietnia do połowy czerwca, przy temperaturze wody 12–17°C. Przy spadku temperatury wody poniżej 10°C przerywa tarło. Dojrzałość płciową sandacze osiągają w 4 i 5 roku życia. Jedna samica składa średnio 200 000 jaj, o średnicy 1,1 mm. Głębokość wody na tarliskach jest bardzo różna i waha się od 0,7 do nawet 5 m. Ikra jest składana do uprzednio przygotowanych przez rybę gniazd, ale już złożoną do wylęgu pilnuje samiec. W zależności od temperatury wody, wylęg następuje po 5–9 dobach. Zbyt sandacza, ze względu na szczególne wartości mięsa, jest nieograniczony, przez co jest to gatunek stale poszukiwany. Wymiar ochronny tej ryby wynosi do 45 cm, a czas ochronny – od 1 stycznia do 31 maja.

Literatura

- Brylińska M. (red.), 2000, *Ryby słodkowodne Polski*, PWN, Warszawa.
- Choiński A., 1991–92, *Katalog jezior Polski*, cz. 1–3, Wyd. UAM, t. 1–2, Fund. „Warta”, t. 3, Poznań.
- Kijowski D.R., 2000, *Pozwolenia w administracji publicznej – studium z teorii prawa*, Wyd. Temida 2, Białystok.
- Krawczyk R., 2005, *Operat rybaki obwodu rybackiego. Jezioro Zbąszyńskie na rzece Obra*, Gospodarstwo Rybackie, 3, Zbąszyń.
- Otawski P., 2000, *Kłusownictwo rybackie w polskim prawie rybackim*, Przegląd Rybacki, 2, 43–46.

- Pokusa S., 1997, *Jak opracować regulamin na łowisko specjalne*, ODR, Strzelno.
- Radecki W., 2000, *Zagadnienia prawne wędkarstwa i rybactwa*, Wrocław, s. 41–42.
- Radecki W., 2000a, *Sprzedż zezwoleń wędkarskich a podatki: dochodowy i VAT*, *Komunikaty Rybackie*, 6, 32–34.
- Radecki W., 2006, *Kompendium Prawa Rybackiego*, Polskie Towarzystwo Rybackie, Poznań.
- Skrzypczak A., 2005, *Ocena przydatności rekreacyjnej naturalnych zbiorników wodnych dla wędkarstwa*, *Folia Turistica*, 16, AWF, Kraków.
- Sobierajski Z. (red.), 1996, *Atlas języka i kultury ludowej Wielkopolski*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- Szczerbowski J.A., 1993, *Rybactwo śródlądowe*, IRŚ, Olsztyn.
- Szczerbowski J.A. (red.), 1998, *Encyklopedia rybacko-wędkarska*, IRŚ, Olsztyn.
- Szyper H., 1983, *Zagrożenie jezior przez turystykę i rekreację*, *Biuletyn IKŚ*, 7–8, RX, Warszawa.

Paweł Czechowski, Piotr Indykiewicz, Leszek Jerzak

Obserwacje awifauny

Jako że ponad połowa ludzkości mieszka już w miastach, życie w oderwaniu od przyrody powoduje wzrost zainteresowania spędzaniem wolnego czasu na łonie natury. Dlatego jedną z szybciej rozwijających się gałęzi turystyki jest ekoturystyka (Zaręba 2006), a szczególnie obserwacje ptaków w warunkach naturalnych. Ma to posmak dawnych rekonesansów w dzikim i nieznanym terenie. Często, aby zaobserwować gatunek, trzeba dotrzeć w głąb lasu, na bagniska i torfowiska bądź rozlewiska w dolinach rzek. Polska ze swoimi walorami przyrodniczymi staje się coraz bardziej interesującym miejscem dla tego rodzaju turystyki (Cammack 2006).

Ważną cechą obserwacji ptaków jest ich wartość naukowa. Dane o zaobserwowanych gatunkach zbierane są w centrach regionów ornitologicznych.



Ryc. 1. Nurogęś (fot. P. Czechowski)

Wybór interesującego miejsca dla turysty – obserwatora ptaków

Ptaki można obserwować zawsze i wszędzie. Bardzo dobrym miejscem do tego celu jest zarówno łąka, las, jezioro czy rzeka, jak i park miejski. Jednakże w każdym z tych miejsc znacznie częściej ptaki – i więcej ich gatunków – można zobaczyć latem (niemal 120 gatunków późnym latem i jesienią odlatuje z naszego kraju na zimowiska). Nie oznacza to, że zimą obserwacje są mniej atrakcyjne. W okresie tym liście drzew i krzewów nie stanowią już dla obserwatora nieprzeniknionej bariery, a dzięki jasnemu tłu pokrywy śnieżnej znacznie szybciej potrafi on dostrzec ptaka niż latem czy jesienią. Mówiąc, że ptaki można obserwować zawsze i wszędzie, mamy na myśli raczej obserwacje przypadkowe. Jeśli jednak chcemy zobaczyć i poznać wyznaczony gatunek, musimy wybrać się w określone środowisko (biotop), gdyż każdy gatunek ma nieco inne potrzeby życiowe (np. preferuje inny rodzaj pokarmu, w innym miejscu umieszcza swoje gniazdo), które może zrealizować wyłącznie w jednym, ściśle określonym biotopie (choć są też gatunki, które spotyka się w kilku podobnych biotopach, a nawet w wielu różnych).

Do gatunków stenobiontowych (występujących tylko w jednym biotopie) należą między innymi brzęczka i muchołówka mała. Pierwszą spotkamy wyłącznie w rozległych pasach suchych trzcin poprzerastanych pałąką wodną i kępami turzyc, a drugą – w zwartych, wysokich kompleksach leśnych z przewagą drzewostanu



Ryc. 2. Gęsi (fot. P. Czechowski)

liściastego. Do oligobiontów (gatunków zasiedlających kilka biotopów) należy między innymi cierniówka, którą można spotkać zarówno na obrzeżach kęp łązy na podmokłych łąkach, jak i w niewielkich kępach krzewów na suchych miedzach śródpolnych. Z kolei do eurybiontów (gatunków spotykanych w wielu biotopach) należą między innymi zięba i bogatka, gnieźdzące się niemal we wszystkich typach zadrzewień.

Najciekawsze do obserwacji ornitologicznych są miejsca w minimalnym stopniu przekształcone przez człowieka. Na przykład, jeśli celem wędrowki jest las, należy wybierać rozległy, z licznymi starymi i dziuplastymi drzewami liściastymi, bogatym podszytem i runem leśnym. Jeżeli ma to być otwarta przestrzeń, wówczas trzeba udać się na podmokłą łąkę bądź pastwisko. Należy pamiętać, że na tak zwanych przestrzeniach otwartych ptaki gromadzą się głównie w pobliżu kęp drzew i krzewów, a w okresie zimowym – w skupiskach chwastów. Wybierając się nad wody stojące (np. jezioro, staw, zbiornik zaporowy), nie wolno zapominać, że najciekawsze do obserwacji wiosną i latem są płytkie zbiorniki z dużą ilością trzciny, w okresie wędrowek (migracji) ptaków – duże zbiorniki, natomiast zimą – miejsca niezamarzające. Nad rzeką warto z kolei spenetrować jej nieuregulowane fragmenty, bagniste doliny lub odcinki obfitujące w wyspy. W mieście najciekawszymi miejscami dla ornitologa są niewątpliwie stare, niepielęgnowane parki, opuszczone cmentarze i ogródki działkowe.



Ryc. 3. Modraszka (fot. P. Czechowski)

Obserwowaniu ptaków sprzyja czas, w którym podejmują one wędrówkę. Niewątpliwie największą liczbę gatunków można zaobserwować wiosną, kiedy ptaki udają się na lęgowiska, i jesienią – w okresie odlotu na zimowiska. Jest to oczywiście znaczne uproszczenie, bowiem w rzeczywistości ptaki migrują bez przerwy niemal każdego miesiąca w roku. Jedynie w grudniu i styczniu trudno dostrzec je na polskim niebie. Ale już w drugiej dekadzie lutego pojawiają się pierwsze myszołowy, gęgawy, gęsi zbożowe, krzyżówki, głowienki i skowronki, a w trzeciej dekadzie – kormorany, łabędzie czarnodziobe, gągoły, nurogęsi (ryc. 1) oraz czajki. Przełom lutego i marca to okres, w którym z niezbyt odległych zimowisk przylatuje znaczna część populacji gęsi (ryc. 2).

Na początku marca przylatują między innymi: kania ruda, pustułka, błotniak zbożowy i krogulec, jak również sikory (ryc. 3), szpaki, kosy, gawrony (ryc. 4) oraz siniak i siewczka obrożna. W drugiej i trzeciej dekadzie marca docierają do kraju między innymi: błotniak stawowy i rybołów, bocian biały i bocian czarny, a ponadto: biegus rdzawy, bataliony, słonka i sowa błotna. Również w marcu przylatują czapla siwa, bąk, łabędź niemy (ryc. 5), cyranka i siewczka rzeczna.

W kwietniu pojawia się największa liczba gatunków. W pierwszej dekadzie przylatuje do gniazd około 80% krajowej populacji bociana białego, natomiast w drugiej dekadzie miesiąca – orlik krzykliwy, kobuz, błotniak łąkowy, rybitwa rzeczna i słowik rdzawy. W ostatniej dekadzie i na początku maja dolatują ciepłolubne gatunki ptaków owadożernych, a wśród nich: jerzyki, muchołówki



Ryc. 4. Gawron (fot. P. Czechowski)



Ryc. 5. Łabędź niemy (fot. P. Czechowski)

(ryc. 6), świstunki, pokrzewki i wiele innych. Przyłot łożówki i dziwonii symbolicznie kończy okres wędrówki wiosennej. Jednakże, wbrew pozorom, w tym czasie nie następuje długa przerwa w migracjach, gdyż już w trzeciej dekadzie maja odlatuje czajka, rozpoczynając okres powrotów na zimowiska.

Na początku czerwca odlatują niektóre siewkowce, a potem rozpoczyna się przedwędrówka młodych szpaków i wędrówki pierzowiskowe wielu gatunków kaczek. W trzeciej dekadzie odlatuje rycyk, a za nim – na początku lipca – liczne siewkowce, batalion, kulik mniejszy, a w drugiej dekadzie – cyranka, czernica, sieweczka rzeczna i obroźna, rokitniczka. Również w tym miesiącu wyruszają na zimowisko między innymi: kszyk, dubelt, a w trzeciej dekadzie – jerzyk, brzegówka, trzcinniczek i świstunka leśna.

W sierpniu odlatują z kolei głównie gatunki udające się do środkowej i południowej Afryki, w tym między innymi: bociany, świstunki, muchołówki, piecuszki, część pokrzewek, wilga, turkawka, a także głowienka. W trzeciej dekadzie wyruszają w podróż sowa błotna, pliszka siwa, pierwiosnek oraz niektóre ptaki drapieżne (np. trzmiełojad, orlik krzykliwy i grubodzioby, błotniak łąkowy i stawowy, kobuz, krogulec, jak też kania czarna i ruda).

Początek września to czas odlotu pozostałych siewkowców, ale początek przelotu pleszki, rudzika, świergotków. W drugiej dekadzie odlatują między innymi: gęś zbożowa, gęgawa, krzyżówka, słonka, skowronek, strzyżyk, rudzik, kos i zniczek.



Ryc. 6. Muchołówka szara (fot. P. Czechowski)

Pod koniec września i na początku października rozpoczyna się masowy przelot na zimowisko drozdowatych, łuszczaków, sikor, mysikrólików, grzywacza, grubodziobów. W drugiej połowie miesiąca zaczyna się wędrówka pełzaczy, srokosza, gawronów i bąków oraz gatunków „północnych”, to jest gila, jemiołuszek, górniczków, a także łabędzi czarnodziobych i szlacharów.

Listopad jest miesiącem kończącym „okres wędrówki jesiennej”, a zarazem czasem odlotu ptaków wodnych, które nie zdołały odnaleźć niezamarzniętych jezior, gdzie mogłyby przezimować (np. wiele gatunków kaczek, łysek, łabędzi).

Przedstawiony „harmonogram” migracji dowodzi, że ptaki można obserwować o każdej porze roku, choć niewątpliwie najczęściej da się ich wypatrzeć w kwietniu i maju, kiedy największa liczba gatunków przystępuje do lęgów. Wtedy też pozwalają nam odkryć najwięcej ptasich tajemnic. Do obserwacji dogodna jest także każda pora dnia i nocy, jakkolwiek najczęściej zobaczymy i usłyszymy we wczesnych godzinach rannych oraz przed wieczorem. Po kilku godzinach ciemności, o wschodzie słońca (ale również i wcześniej), dorosłe ptaki rozpoczynają poszukiwania pokarmu dla siebie i piskląt. Nierzadko, z częstotliwością kilkudziesięciu razy na godzinę, przylatują do gniazda z dziobem pełnym pokarmu (np. larw lub jaj owadów, nasion roślin, drobnych ziemnych bezkręgowców), by nakarmić nim swoje wiecznie głodne potomstwo. W południe ich aktywność znacznie się zmniejsza, ale na 3–4 godziny przed zmierzchem znowu intensywnie żerują. Gdy uganiają się za pokarmem, stają się znacznie łatwiejszym obiektem obserwacji niż kiedy przesiadują w gnieździe lub jego pobliżu, oddając się pielęgnacji upierzenia. Również w okresie

godów i zalotów ptaki wykazują podobne cykle dziennej aktywności. Samce swoim śpiewem informują samice przebywające w najbliższej okolicy o swojej gotowości do utworzenia związku partnerskiego i wychowywania piskląt, jak też oznajmiają innym samcom tego samego gatunku, że miejsce jest już zajęte. Najwcześniej swoje popisy wokalne rozpoczynają drożd śpiewak, pleszka, piecuszek i rudzik, śpiewając już między 2.00 a 3.00 w nocy. Po nich, pomiędzy 3.00 a 4.00, rozpoczynają poranny koncert zięby, dzwońce, szpaki, bogatki i strzyżyki, a najpóźniej, między 4.00 a 5.00 rano, budzą się wróbel, mazurek, wilga i dzięcioł zielony. Pozornie wydawać by się mogło, że godziny nocne są wyłącznie czasem snu dla wszystkich ptaków prowadzących dzienny tryb życia. Jednak od 21.00 wieczorem do 2.00 nad ranem nie tylko usłyszymy głos sowy uszatej czy puszczyka, ale również możemy podziwiać śpiew słowika, skowronka, rokitniczki czy trzciniaka.

Decyzję o tym, gdzie i kiedy obserwować ptaki, każdy obserwator podejmuje sam, kierując się przede wszystkim czasem, który może poświęcić tej przyjemności, predyspozycjami psychomotorycznymi i umiejętnościami rozpoznawania ptaków. Większość początkujących ornitologów ogranicza swoje obserwacje do okresu wiosenno-letniego i jednego „ulubionego” miejsca, co jest jak najbardziej naturalne. Warto jednak obserwować ptaki o każdej porze roku i w różnych miejscach, bo tylko wówczas istnieje niepowtarzalna szansa autentycznego poznania rozmaitych ich gatunków, różnych środowisk (biotopów) w kolejnych porach roku (np. szczególnie ważne są różnice pomiędzy zimą i latem), zaobserwowania zmian w zachowaniu ptaków (np. odmienny sposób żerowania) i wyglądzie (choćby zmienność upierzenia samców w okresie lęgowym i polęgowym), a wszystko to prowadzi do poszerzenia wiedzy samego ornitologa i podnosi merytoryczną wartość jego obserwacji.

Miejsca niewskazane dla turystów – obserwatorów ptaków

Turystom nie wolno wkraczać na obszary objęte ścisłą ochroną prawną (jak np. ostoja czy rezerwat ścisły). Wyjątek stanowi przygotowana przez właściciela terenu specjalna infrastruktura, umożliwiająca prowadzenie obserwacji z bezpiecznej odległości. Duży potencjał dla turystyki przyrodniczej tkwi w obszarach Natura 2000.

Przybywając na jakikolwiek obszar chroniony, należy koniecznie porozumieć się z jego administratorem i uzgodnić warunki pobytu. Trzeba bezwzględnie pamiętać, że zbliżając się do terytorium obserwowanych ptaków, nie można zakłócać ich codziennego życia.

Normy etyczne obowiązujące obserwatora ptaków

Niezależnie od tego, czy obserwacje dopiero rozpoczynamy, czy prowadzimy je już w zaawansowanym stopniu bądź dokonujemy wręcz badań ornitologicznych, każdego obserwatora obowiązują te same zasady postępowania wobec ptaków – musi przestrzegać określonych norm etycznych. Nadrzędną zasadą winno być dobro ptaków, a więc:

- podczas obserwacji nie wolno niepokoić ptaków, toteż zawsze należy zachować odpowiednią (bezpieczną) odległość względem dostrzeżonego gniazda, kolonii

- łęgowej, noclegowiska, tokowiska lub miejsca stałego ich żerowania; nie wolno doprowadzić do poderwania się i ucieczki ptaków tworzących kolonię lęgową czy opuszczenia przez nie noclegowiska; jeśli podejrzewamy, że możemy stać się przyczyną ich zaniepokojenia, trzeba zrezygnować z dalszych obserwacji;
- w celu prowadzenia dłuższych obserwacji bądź fotografowania, filmowania czy nagrywania głosów ptaków, należy wykonać maskującą budę obserwacyjną lub skorzystać z innej możliwości ukrycia się;
 - w żadnym wypadku nasze postępowanie nie może doprowadzić do uszkodzenia lub zniszczenia gniazda bądź znajdujących się w nim jaj czy piskląt;
 - nie wolno pod żadnym pretekstem (np. sfotografowania) wyjmować jaj lub piskląt z gniazda;
 - jeśli zorientujemy się, że miejsce, do którego dotarliśmy, jest bardzo często odwiedzane przez innych obserwatorów ptaków, a pozostając, możemy np. zakłócić rytm wysiadania jaj lub karmienia piskląt, powinniśmy natychmiast zrezygnować z dalszych planów i ponowić próbę w innym czasie lub poszukać innego miejsca do obserwacji;
 - jeżeli natrafimy na miejsce lęgowe rzadkiego gatunku ptaka (np. bielika, rybołowa, kraski), należy przekazać tę informację odpowiednim służbom ochrony przyrody (np.: wojewódzkiemu konserwatorowi przyrody, leśniczemu, Komitetowi Ochrony Orłów); nie musimy tego czynić, jeżeli dotyczy to tylko terenu żerowania bądź miejsce to znajduje się z dala od właściwych miejsc lęgowych (gniazd) i nie zdradza faktycznego położenia gniazda oraz nie dostrzegamy jakiegokolwiek zagrożenia dla żerujących tam ptaków (np. poprzez częste płoszenie);
 - podczas wypraw obserwacyjnych powinniśmy poruszać się wyłącznie po wyznaczonych szlakach, ścieżkach i drogach; jeśli takowe nie istnieją, postępować tak, żeby naszą ingerencją w środowisko (szczególnie roślinne) ograniczyć do niezbędnego minimum;
 - swoimi obserwacjami, spostrzeżeniami i doświadczeniem ornitologicznym powinniśmy dzielić się z innymi (z wyjątkiem informacji o miejscach lęgowych rzadkich gatunków), ponieważ w ten sposób powiększy się grono osób interesujących się ptakami;
 - jeśli jesteśmy świadkami nieetycznego zachowania się innych wobec ptaków, powinniśmy „chłodno” oceniając sytuację, spróbować, w rozsądnym zakresie, interweniować bądź udokumentować ten przypadek i poinformować o zaistniałej sytuacji odpowiednie osoby lub organizacje;
 - należy prowadzić dokumentację interesujących obserwacji, dzieląc się posiadaną wiedzą z innymi obserwatorami ptaków lub odpowiednimi organizacjami, zwłaszcza jeśli dotyczy to ochrony ptaków;
 - zapisując obserwacje ornitologiczne, należy zachować dużą dozę samokrytycyzmu.

Infrastruktura

W celu podniesienia komfortu obserwacji, a jednocześnie ukrycia się przed ptakami, buduje się często specjalne szałas lub budy. Są to zazwyczaj konstrukcje

z małymi otworami do obserwacji ptaków przez lornetkę lub lunetę. Bardzo popularne są też wieże widokowe, pozwalające obserwować zwierzęta na rozległych i otwartych terenach. Coraz modniejsze jest budowanie pomostów wchodzących w głąb terenów podmokłych (np. bagien, torfowisk).

Birders and birdwatchers

W Polsce osoby śledzące ptaki dla przyjemności przyjęto nazywać obserwatorami ptaków, natomiast zajmujące się zawodowo ich badaniami – ornitologami.

W nomenklaturze anglosaskiej *birder* to osoba nastawiona na zaobserwowanie jak największej liczby gatunków. Nierzadko prowadzi ona specjalne notesy, w których zapisuje kolejne zaobserwowane gatunki, by następnie, w czasie spotkań, licytować się liczbą poznanych gatunków. *Birdwatcher* zaś jest osobą często nastawioną na zaobserwowanie jednego, rzadkiego gatunku i poświęcającą temu celowi wiele czasu i pieniędzy.

Wyposażenie i ubiór

Wybierając się na kilku- lub kilkunastogodzinną wyprawę ornitologiczną, warto przygotować odpowiedni ekwipunek i ubiór. Niekiedy brak jakiegoś drobiazgu (np. ołówka, notesu, scyzoryka) urasta do rangi problemu, który może unicestwić całe przedsięwzięcie. W ekwipunku ornitologa powinien znaleźć się przede wszystkim sprzęt niezbędny do prowadzenia obserwacji i rozpoznawania ptaków – lornetka (bądź luneta), notes, ołówek, książka (klucz) do oznaczania ptaków. Bardzo przydatny jest aparat fotograficzny i dyktafon oraz mapa terenu i kompas. Dobrze również mieć w plecaku między innymi: środki dezynfekcyjne, plaster, środki odstraszające owady (hematofagi), scyzoryk, pelerynę przeciwdeszczową, a także kilka niewielkich woreczków foliowych, termos, lekki posiłek oraz telefon komórkowy.

Mapa i kompas. Jeżeli teren, w którym zamierzamy prowadzić obserwację, jest nam nieznany, jak również nielicznie odwiedzany przez innych (a z założenia właśnie takie miejsca będziemy wybierać), wówczas należy mieć kompas i mapę, na której warto zaznaczać miejsce spotkania z danym gatunkiem ptaka, jego lokalizację oraz miejsca koncentracji ptaków, gniazd lub obfitego źródła pokarmu (jest to element inwentaryzacji awifaunistycznej).

Aparat fotograficzny. Nie jest on niezbędny podczas obserwacji, ale jak znaczna będzie satysfakcja z wyprawy, kiedy dzieląc się wrażeniami, zarazem pokażemy obiekt obserwacji. Wykonana fotografia pozwoli nie tylko utrwalić postać ptaka, ale także zobrazuje fragment biotopu (środowiska), w którym go obserwowaliśmy – stanowi rodzaj dokumentacji.

Dyktafon. Jest to swoiste „dźwiękowe pióro”, za pomocą którego można zanotować interesujące zachowanie ptaka (np. w czasie tańca lub lotu godowego). Nagranie głosu ptaków znacznie ułatwi późniejsze ich rozpoznawanie, jeśli nie potrafimy tego dokonać bezpośrednio w terenie.

Miniapteczka. Może być pomocna, kiedy przedzierając się przez gąszcz roślinności, otrzemy lub nawet uszkodzimy skórę rąk, nóg czy twarzy. Wówczas lepiej ranę zdezynfekować i osłonić plastrem.

Środki odstraszające owady. Aby wyprawa na ptaki nie przerodziła się w wyprawę entomologiczną, warto zabrać odpowiednie (sprawdzone wcześniej) środki odstraszające owady krwiopijne. Są one wręcz niezbędne, jeżeli chcemy obserwować ptaki w terenie podmokłym (łąki, bagna) bądź nad rzeką lub jeziorem. W przeciwnym wypadku nieustannie nękające nas hematofagi (np. komary, meszki) mogą sprawić, że całą uwagę i energię będziemy zmuszeni skupić na ich odganianiu, co uniemożliwi spokojną obserwację ptaków.

Termos i lekki posiłek. Po kilku-, kilkunastu godzinach wędrówki w terenie (nawet najbardziej pasjonującej) i obserwacji ptaków zawsze następuje moment zmęczenia. Wówczas dają o sobie znać pragnienie i głód, a w pobliżu nie ma sklepików czy supermarketów (bo przecież m.in. od nich „uciekliśmy”). Wystarczy wtedy sięgnąć do plecaka, by po chwili odzyskać energię i zapał do dalszego wędrowania.

Telefon komórkowy. Jest to ten element ekwipunku, który może być niezbędny podczas nieplanowanych, nieprzewidywanych zdarzeń (np. skręcenia nogi lub zabłądzenia). Należy jednak pamiętać, aby w czasie obserwacji go wyłączyć, ponieważ nagłe jego uaktywnienie się może najwyczejniej wystraszyć ptaka, którego tak mozolnie podchodziliśmy lub któremu właśnie chcieliśmy zrobić zdjęcie – nagły dzwonek może wszystko zniweczyć.

Bluza i spodnie. Odpowiednia kurtka i spodnie (moro) stanowią niekwestionowany atut ubioru obserwatora ptaków. Z pewnością mniej będziemy wyróżniać się w lesie czy na łące w ubiorze koloru zieleni, czerni i brązu. Należy jednak pamiętać, że nawet najdoskonalsza barwa maskująca nie uczyni nas „niewidzialnymi” dla ptaków. Zanim my je wypatrzymy, one na pewno od dłuższego czasu będą już nas obserwowały, ponieważ mają lepszy wzrok i lepiej znają swój teren oraz jego stałe elementy. I to one mają zazwyczaj lepszy punkt obserwacyjny, patrząc na nas z góry. Ważne, aby ubiór maskujący był praktyczny i wygodny, a bluza i spodnie miały wiele, różnej wielkości, kieszeni na rozmaite drobiazgi (takie jak np. ołówek, notes, mapa czy kompas).

Obuwie. Zawsze wygodne, sprawdzone i wysokie (usztywniające nogę w kostce) – to podstawa skutecznej wędrówki obserwatora ptaków i większe szanse, że nie skręcimy nogi. Zazwyczaj idąc z podniesioną głową, niewiele spoglądamy pod nogi (w przeciwieństwie do herpetologów – poszukiwaczy płazów i gadów).

Czapka z daszkiem, okulary słoneczne i peleryna. Czapka i okulary mogą być szczególnie przydatne w czasie upałów i słonecznej aury. Ciągłe zmiany natężenia światła powodują szybkie zmęczenie oczu, niejednokrotnie utrudniając prowadzenie obserwacji. Należy jednak pamiętać, że pogoda może ulec gwałtownej zmianie i zaskoczyć nas np. ulewa. Wtedy peleryna przed przemoczeniem ochroni nas, nasze notatki lub bezcenną książkę.

Przewodniki. Obecnie istnieje kilka, wydanych w języku polskim, przewodników do rozpoznawania ptaków, w tym między innymi: Czarnecki Z., Dobrowolski K.A., Jabłoński B., Nowak E., Siwek W., 1982, *Ptaki Europy. Przewodnik terenowy*,

PWN, Warszawa, Jonsson L., 1998, *Ptaki Europy i obszaru śródziemnomorskiego*, Muza SA, Warszawa.

Najlepiej, jeśli to możliwe, obserwacje ptaków rozpocząć od wyprawy z kimś doświadczonym, znającym dobrze ptaki i ich zwyczaje.

Nagrania ptasich głosów. Wiele gatunków ptaków swoją obecność zaznacza poprzez wydawane dźwięki. Rozpoznanie ich nie jest jednak łatwe, ponieważ trudno skojarzyć te odgłosy z dźwiękami znanymi na drodze kulturowej. Jakkolwiek dostępne są kasety oraz płyty CD do nauki głosów ptaków, to jednak bardzo przydatne są wyprawy z osobą doświadczoną w tej dziedzinie (np. przewodnikiem).

Lornetki. Najczęściej wykorzystywane są lornetki o parametrach 7×50 i 10×50 . Pierwszy typ charakteryzuje się dużą jasnością, ale mniejszym przybliżeniem obiektu. Doskonale nadaje się więc do lasu, gdzie zazwyczaj jest ciemniej niż na otwartej przestrzeni, ale widoczne obiekty znajdują się blisko obserwatora. Obiekty dalsze są niewidoczne w gęstwinie liści, a jedynie można je usłyszeć. Druga lornetka (10×50) jest natomiast doskonała w otwartym terenie (na polach, łąkach). Umożliwia znaczne przybliżenie obiektu, przy zachowaniu jeszcze dobrej jasności. Kupowanie lornetek o większym przybliżeniu (np. 12–14-krotnym) nie ma większego sensu, gdyż obraz zaczyna drgać (drżania rąk) i jest ciemny.

Lunety. Są one idealne do obserwacji ptaków na morzu, jeziorach i rozległych łąkach oraz polach. Należy jednak pamiętać o konieczności korzystania ze stabilnych statywów, dzięki którym obraz nie podlega drganiom, jak przy obserwacjach „z ręki”. Informacje na temat typów lunet, ich parametrów, jak również cen można znaleźć w internecie.

Aparaty fotograficzne. Obecnie zrezygnowano, na szczęście, z polowań na ptaki i kolekcjonowania ich skórek. Do coraz powszechniejszych „trofeów” zaliczają się zdjęcia obserwowanych zwierząt – często jako dowód „zaliczenia” nowego gatunku lub po prostu dokumentacja własnych obserwacji. Aparaty cyfrowe pozwalają na archiwizację zdjęć w komputerze oraz łatwe tworzenie prezentacji czy przesyłanie ich do druku. Wskazane jest korzystanie z aparatów z teleobiektywami, o firmowym wyposażeniu, lub na początek – ze zwykłym zoomem. Ostatnio coraz częściej można napotkać aparaty fotograficzne wmontowane w lornetki lub teleskopy, ale jest to sprzęt ciągle dość drogi. Warto jednak przeglądać oferty aparatów w internecie, gdzie każda znacząca firma optyczna ma swoją dość szczegółową stronę WWW.

Digiscoping. Spełnienie marzeń obserwatorów i miłośników ptaków, którzy zawsze pragnęli je fotografować lub filmować, a na przeszkodzie stawała zazwyczaj znaczna odległość dzieląca ptaka i obserwatora, stało się możliwe dzięki postępowi technicznemu – połączeniu aparatu cyfrowego z lunetą. Pomysłodawcą tej nowoczesnej techniki fotografowania, zwanej digiscopingiem, jest Malezyjczyk Laurence Poh. Dzięki niej osiąga się niezwykle zbliżenie obserwowanego obiektu, bez jego niepokojenia lub płoszenia. Jeśli aparat oferował 3-krotne powiększenie, luneta z okularzem – 50-krotne, to digiscoping umożliwia powiększenie 150-krotne. Jego zestaw może oferować zakres ogniskowej, na przykład, w przedziale 1900–7750 mm(!). Możliwe jest to dzięki wykorzystaniu aparatu cyfrowego o zmiennej ogniskowej 38–155 mm, w połączeniu z lunetą o okularze

powiększającym 50-krotnie. Ogromna zaleta digiscopingu tkwi niewątpliwie w tym, że nie trzeba specjalnie ukrywać swojej obecności czy skradać się do ptaków w celu wykonania zdjęcia wypatrzonego gatunku, jak również w stosunkowo niskiej cenie sprzętu w porównaniu z profesjonalnymi lustrzankami i teleobiektywami.

Wybrane obszary zalecane dla turystyki ornitologicznej w Polsce

Są to znane miejsca, na których od dawna prowadzi się obserwacje ptaków, a które mogą stanowić również stosowne obiekty dla obserwatorów początkujących. Do ich opisu wykorzystano materiały udostępnione przez zarządzających tymi terenami.

Bagna Biebrzańskie. Położone w Kotlinie Biebrzańskiej, na obszarze Niziny Północnopodlaskiej, obejmują trzy baseny: górny (powyżej Rutkowszczyzny), środkowy (między Rutkowszczyzną a Osowcem) i dolny (między Osowcem a ujściem Biebrzy do Narwi). Biebrza – główna meandrująca rzeka nizinna – na prawie całej długości płynie w naturalnym korycie, regularnie wylewając w okresie wiosennym (Pugacewicz 2004a). Bagna stanowią rozległe zatorfione obniżenia terenu i tam znajdują się największe, dobrze zachowane w środkowej Europie kompleksy torfowisk, głównie niskich. Bagna Biebrzańskie to nie tylko bezkresne przestrzenie podmokłych łąk, szuwarów i zarośli wierzbowych. Około 1/4 ich powierzchni zajmują lasy, których większość porasta bagna, stąd dominujący udział drzewostanów w typie siedliskowym olsu i lasu mieszanego bagiennego. Bory świeże i mieszane świeże zajmują piaszczyste wydmy na krawędziach doliny. Na obszarze tym w 1993 roku utworzono Biebrzański Park Narodowy – największy park narodowy w Polsce.

W dolinie Biebrzy stwierdzono około 275 gatunków ptaków, z tego ponad 180 lęgowych. Jest to najważniejsza w Europie Środkowej i Zachodniej ostoja takich gatunków, jak: dubelt, kropiatka, orlik grubodzioby, rybitwa białoskrzydła, derkacz czy wodniczka. Wysoką liczebność w Polsce i Europie osiągają także błotniak stawowy, cietrzew, uszatka błotna i rybitwa czarna. Licznie gniazdują też bocian czarny, błotniak łąkowy, orlik krzykliwy, zielonka, puchacz i dzięcioł białogrzbiety. Na Bagnach Biebrzańskich swoje gniazda ma również kilka bardzo rzadkich w kraju gatunków, takich jak: gadożer, błotniak zbożowy, orzeł przedni, orzełek, biegus zmienny, batalion, kraska i dzięcioł trójpalczasty. Dolina Biebrzy stanowi ważny teren dla migrujących gęsi, kaczek, ptaków siewkowych, których liczebność może przekraczać kilkanaście tysięcy. Obserwowano tu także kilkanaście rzadkich nielegowych gatunków ptaków, takich jak błotniak stepowy, orzeł stepowy, mewa cienkodzioba, świstunka północna czy trznadel białogłowy (Tomiałojć, Stawarczyk 2003).

Szlaki turystyczne (kajakowe, piesze, rowerowe) wyznaczone na obszarze Biebrzańskiego Parku Narodowego liczą łącznie ponad 480 km. Wytyczono ponad 25 km ścieżek dydaktycznych, gdzie na kilku z nich wybudowano pomosty i wieże widokowe oraz położono kładki ułatwiające przejście po podmokłym terenie. W Osowcu umiejscowiono także terenowy ośrodek edukacyjny z pomostami i wieżami widokowymi, kładkami oraz tablicami informacyjnymi. W skład bogatej bazy noclegowej wchodzi liczne pola namiotowe, kwatery prywatne oraz hotele i pensjonaty, połączone z wypożyczalnią sprzętu wodnego. Na miejscu można skorzy-

stać z przewodników, przygotowanych do oprowadzania grup szkolnych oraz turystów zagranicznych.

Siedziba Biebrzańskiego Parku Narodowego znajduje się Osowcu-Twierdzy (dokładny adres: Osowiec-Twierdza 8, 19-110 Goniądz, tel.: (0-85) 738 06 20). Wszelkich informacji odnośnie do turystycznego wykorzystania Bagien Biebrzańskich dostarczają strony: www.biebrza.org.pl.

Puszcza Białowieska. Tworzy ją rozległy kompleks leśny położony we wschodniej części Polski, w województwie podlaskim oraz na Białorusi. Łączna jej powierzchnia przekracza 150 tysięcy ha, z czego w granicach Polski znajdują się 62 tysiące ha. Puszcza Białowieska jest pozostałością ostatnich na niżu Europy lasów naturalnych o charakterze pierwotnym, należących do strefy lasów liściastych i mieszanych. Położona w dorzeczu Narewki i Leśnej, stanowi teren utworzonego w 1921 roku Białowieskiego Parku Narodowego – pierwszego parku narodowego w Polsce. Dominują w niej lasy liściaste i mieszane, które cechuje wielowarstwowość wielogatunkowego i różnowiekowego drzewostanu, spośród którego najbardziej powszechne są grądy, dąbrowy świetliste, łęgi i olsy. Puszcza charakteryzuje się wieloma siedliskami zachowanymi w stanie naturalnym, jak również całymi ekosystemami, wraz z ich różnorodnością, oraz słabym stopniem rozczłonkowania kompleksów leśnych (Pugacewicz 2004b).

Na obszarze Puszczy Białowieskiej stwierdzono około 160 gatunków ptaków (Gromadzki i in. 1994), wśród których dominują ptaki lęgowe. Wiele z nich osiąga wysokie liczebności, jak na przykład: bocian czarny, trzmielojad, orlik krzykliwy, jarząbek, kropiatka, brodziec samotny, słonka. Najbardziej charakterystycznymi przedstawicielami puszczańskich lasów są dzięcioły, których stwierdzono 9 gatunków, a wśród nich najrzadsze – dzięcioły białogrzbiety i trójpalczaste. Gniazdują tam licznie: siniak, muchołówka mała i muchołówka białoszyja, drożdżik oraz orzechówka, jak również kilka gatunków sów, z puchaczem, sóweczką i włochatką, a z rzadkich ptaków – gadożer, orzełek, głuszec i wójcik. Stwierdzono także obecność kilku rzadkich gatunków niełęgowych: puszczyka mszarnego, sowę jarzębatą, zaroślówkę, zaganiacza szczebiotliwego i świstunkę brunatną (Selva, Wajrak 2003, Tomiałojć, Stawarczyk 2003, Wesołowski i in. 2003).

Ruch turystyczny skupia się głównie w Białowieży, a zwiedzającym Białowieski Park Narodowy oferuje: Park Pałacowy, Muzeum Przyrodniczo-Leśne, Ośrodek Edukacji Przyrodniczej im. Prof. J.J. Karpińskiego, Rezerwat Pokazowy Żubrów, Obszar Ochrony Ścisłej, Obręb Ochronny Hwoźna. Poruszanie się po Obszarze Ochrony Ścisłej dopuszczone jest tylko z licencjonowanym przewodnikiem i w zorganizowanych grupach. Można również korzystać z licznych szlaków pieszych, rowerowych oraz ścieżek dydaktycznych, a także z wybudowanej w dolinie rzeki Narewki wieży widokowej. Wśród bogatej bazy noclegowej na terenie gminy Białowieża znajdują się liczne hotele, pensjonaty, kempingi, schroniska i gospodarstwa agroturystyczne.

Siedziba Białowieskiego Parku Narodowego znajduje się w Białowieży (dokładny adres: BPN, Park Pałacowy 11, 17-230 Białowieża, tel./fax: (0-85) 681 23 06), a szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć na stronie internetowej: www.bpn.com.pl.

Zbiornik Siemianówka. Znajduje się on na terenie województwa podlaskiego, w gminach Michałowo i Narewka. Leży na północnym skraju Puszczy Białowiejskiej. Utworzony w wyniku spiętrzenia rzeki Narew w jej górnym biegu, usytuowany jest w nizinnej, płaskiej dolinie rzecznej, wypełnionej osadami w postaci torfów i namulów. Jego maksymalna powierzchnia wynosi 32,5 km², minimalna – 11,7 km², średnia głębokość przy całkowitym napełnieniu – 2,5 m, a maksymalna – 7 m. Przez środek zbiornika biegnie nasyp kolejowy. Północno-wschodnią jego część zajmują natomiast szuwały z dużą ilością małych drzewek i krzewów.

Wśród wielu gatunków ptaków do najcenniejszych lęgowych należą: cietrzew, liczne kropiatki, zielonki, rybitwy białoskrzydłe i białowąse, puchacz, pliszka cytrynowa oraz wodniczka. Na terenie zbiornika żeruje wiele ptaków szponiastych: błotniaki łąkowe, licznie gniazdujące błotniaki stawowe, trzmielojady, orliki krzykliwe, rybołowy, kobuzy. W okresie przelotów widywano także rzadkie gadożery i kobczyki. Duża powierzchnia zbiornika przyciąga w czasie przelotów liczne ptaki wodno-błotne: czaple, kaczki, siewki, mewy i rybitwy. Wśród setek ptaków widywano rzadszych przedstawicieli, m.in. nury czarnoszyje i rdzawoszyje, kaczki morskie (uhle, lodówki), jak również obserwowano rzadkie okazy: błotniaka stepowego, brodzca pławnego, terekę, wydryka tęposternego, mewę czarnogłową oraz mewę trójpalczastą.

Od 2002 roku na południowo-wschodnim brzegu organizowany jest obóz związany z obrączkowaniem ptaków – „Akcja Siemianówka”, koncentrujący się szczególnie na odłowieniu ptaków wróblowych. Schwytano wówczas kilka ciekawych gatunków: dubelta, jarząbka, włośchatkę, sóweczkę, uszatkę błotną oraz takie rzadkości, jak: świstunka złotawa, świstunka żółtawa i zaroślówka.

Ptaki nad zbiornikiem można obserwować z każdego miejsca, jednak najlepsze to: nasyp kolejowy, tama w miejscowości Bondary, zatoka koło miejscowości Buchary oraz wieża widokowa na Babiej Górze, usytuowana w południowo-wschodniej części zbiornika.

Wobec bardzo słabo rozwiniętej infrastruktury turystycznej więcej informacji o możliwościach spędzania czasu w okolicach zbiornika można zaczerpnąć na stronach: www.avestom.republika.pl, <http://www.republika.pl/darekkr/siemian.html>, www.narewka.pl.

Słowiński Park Narodowy. Położony w pasie Pobreży Południowobałtyckich, w województwie pomorskim, jest jednym z dwóch nadmorskich parków narodowych w Polsce. Powstał w roku 1967 dla zachowania w niezmiennym stanie systemu jezior przymorskich, bagien, torfowisk, łąk, nadmorskich borów i lasów, a przede wszystkim wydmowego pasa mierzei z unikatowymi w Europie wydmami ruchomymi. Na terenie parku znajdują się cztery słonawe jeziora, z których największe jest jezioro Łebsko, a po nim jezioro Gardno. Obydwa są pozostałościami po zatokach morskich. Obszar ten charakteryzuje się bogactwem różnych ekosystemów nadmorskich oraz mozaiką siedlisk. Znaczną powierzchnię pokrywają lasy, na wydmach bory, z rzadkim nadmorskim borem bażynowym. W zagłębieniach i na brzegach jezior występują olsy (Antczak, Kotlarz 2004).

Na terenie Słowińskiego Parku Narodowego stwierdzono około 260 gatunków ptaków, z tego ponad 180 lęgowych. Jest on ważną ostoją dla: kormorana, błotniaka

stawowego, błotniaka łąkowego, derkacza, sieweczki obroźnej, rybitwy rzecznej i mewy srebrzystej. Stwierdzono także gniazdowanie kilku rzadkich gatunków ptaków: kani czarnej, kani rudej, bielika, błotniaka zbożowego, orlika krzykliwego, rybołowa, biegusa zmiennego, rybitwy białoczelnej, puchacza, uszatki błotnej, włochatki, natomiast sporadycznie – orła przedniego i mewy żółtonogiej. W okresie wędrówki na terenie parku zatrzymują się tysiące ptaków wodno-błotnych, jak: nury, łabędzie krzykliwe, gęsi, kaczki właściwe i kaczki morskie, tracze, biegusy, brodzie, ostrogójady, rybitwy i mewy. Wśród nich obserwowano kilka rzadko stwierdzanych gatunków w kraju: nura lodowca, czerwona, birginiaka, turkana, błotniaka stepowego, mornela, sowę śnieżną, świergotka szponiastego.

W parku wyznaczono około 140 km szlaków turystycznych. Istnieje tam również muzeum oraz znaczna liczba ścieżek przyrodniczych, które można zwiedzać z wynajętym przewodnikiem. Bogatą bazę noclegową stanowią liczne pola namiotowe, gospodarstwa agroturystyczne, hotele, ośrodki wypoczynkowe i pensjonaty.

Siedziba Dyrekcji Słowińskiego Parku Narodowego znajduje się w miejscowości Smołdzino (dokładny adres: ul. Bohaterów Warszawy 1A, 76-214 Smołdzino, tel./fax: (059) 811 72 04), natomiast więcej informacji podaje strona: www.slowin-skipn.pl.

Karsiborska Kępa. Jest to społeczny rezerwat przyrody Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków, znajdujący się w delcie Świny, opodal miejscowości Karsibór (k. Świnoujścia), w województwie zachodniopomorskim. Zajmuje rozległe, otwarte przestrzenie pastwisk i łąk. Otoczony wałem pokrytym siecią rowów melioracyjnych i systemem ogrodzeń pastwiskowych, umożliwia wyróżnienie dwóch części: zachodniej – z dominującymi pastwiskami i łąkami, oraz wschodniej – z turzycowiskami przerośniętymi szuwarem trzcinowym.

Na terenie rezerwatu stwierdzono ponad 180 gatunków ptaków, w tym około 50 lęgowych. Do najcenniejszych gniazdujących tam należą: bąk, ohar, błotniak łąkowy, biegus zmienny, rycyk, kulik wielki, krwawodziób, uszatka błotna, pliszka cytrynowa i wodniczka. W okresie wędrówek spotyka się wiele ptaków wodno-błotnych, z dominującymi kaczkowatymi i siewkowcami. Regularnie widywane są bernikle: białolice, obroźne i kanadyjskie. Z rzadziej spotykanych siewek obserwowano szablodzioby, bekasiki, brodzie pławne, płatkonogi szydłodziobe. Z rzadszych ptaków drapieżnych stwierdzono obecność orła przedniego, kobczyka i sokoła wędrownego. Ponadto w rezerwacie obserwowano tak rzadkie gatunki, jak: czapla nadobna, brodziec arktyczny, wydrzyk wielki, białorzzytko rdzawa czy drozdy obroźne.

W rezerwacie wyznaczono trzy szlaki turystyczne, jak również dostępna jest wieża widokowa. Teren można zwiedzać samodzielnie, a także z przewodnikiem. Więcej informacji o Karsiborskiej Kępie podają strony internetowe: www.kepa.swinoujście.com.pl, www.otop.org.pl.

Tatry. Ten masyw górski leżący w makroregionie Centralnych Karpat Zachodnich, w województwie małopolskim rozciąga się na długości około 80 km i szerokości blisko 18 km. Tatry powstałe w wyniku orogenezy alpejskiej stanowią największe pasmo górskie w Karpatach, z najwyższym szczytem w polskiej części – Rysami (2499 m n.p.m.). Charakteryzują się różnorodnością krajobrazu. Obok

licznych stromizn występują przepaście, boczne granie, głębokie polodowcowe i rzeczne doliny, jak również skaliste wały morenowe, różne formy erozyjne i krasowe. W obrębie masywu znajduje się 117 jezior, 1000 źródeł i ponad 650 jaskiń, liczne są potoki i wodospady. Zróżnicowany klimat Tatr wpływa na zmieniającą się wraz z wysokością szatę roślinną. Charakteryzuje się ona podziałem na pas lasów dolnoreglowych, regiel górny, na który składają się bory świerkowe, z najwyższą strefą alpejską i turniową. Roślinność masywu cechuje występowanie wielu endemitów, jak też gatunków pospolitych w górach, natomiast pojawiających się bardzo nielicznie w innych częściach kraju. W 1954 roku na obszarze tym utworzono Tatrzański Park Narodowy.

W Tatrach stwierdzono ponad 200 gatunków ptaków (Gromadzki i in. 1993). Najbardziej charakterystycznymi i najcenniejszymi lęgowymi gatunkami są: orzeł przedni, sokół wędrowny, cietrzew, głuszc, siwerniak, płochacz halny, podróżniczek, pomurnik oraz czeczotka. Licznie występują populacje górskich gatunków: jarzątka, pliszki górskiej, pluszcza, drozda obroźnego i orzechówki. Ponadto gniazdują tam tak rzadkie gatunki, jak: puchacz, sóweczka, włochatka, puszczyk uralski, dzięcioł trójpalczasty. Stwierdzono także lęg mornela. Z gatunków nielegowych obserwowano takie rzadkości, jak: jerzyk alpejski, nagórnik czy wieszczek.

Długość szlaków turystycznych (pieszych) w Tatrzańskim Parku Narodowym sięga około 245 km, wytyczono też kilka szlaków rowerowych. Infrastruktura dla potrzeb turystycznych na terenie Tatr jest bardzo bogata – liczne schroniska, pola namiotowe, hotele, pensjonaty i kwatery prywatne.

Siedziba parku znajduje się w Zakopanem (dokładny adres: Tatrzański Park Narodowy, ul. Chałubińskiego 42a, 34-500 Zakopane), tam również znajduje się Punkt Informacji Turystycznej i Muzeum Przyrodnicze Tatrzańskiego Parku Narodowego. Wszelkie informacje można znaleźć na stronie internetowej: www.tpn.pl.

Dolina Baryczy. Prezentuje ją rozległa zabagniona pradolina, położona na pograniczu Dolnego Śląska i Wielkopolski. Krajobraz stanowi mozaikę środowisk: rozległych łąk, licznych naturalnych i sztucznych cieków, pól uprawnych, pozostałości lasów nadrzecznych, a przede wszystkim stawów rybnych (Stawarczyk 2004). Tworzą one największy w kraju zespół, założony w celu hodowli karpia, z największymi kompleksami, takimi jak: Stawno, Ruda Sułowska, Potasznia, Radziądz. Stopień porośnięcia stawów roślinnością jest różny: starsze mają charakter naturalny, o rozległych szuwarach i wyspach, natomiast młode kompleksy są ubogie w roślinność, nawet pozbawione jej na brzegach. Na omawianym terenie znajduje się rezerwat przyrody „Stawy Milickie” oraz Park Krajobrazowy Dolina Baryczy.

W dolinie tej stwierdzono około 280 gatunków ptaków, z czego ponad 160 gniazdujących regularnie lub sporadycznie (Witkowski i in. 1995, Tomiałojć, Stawarczyk 2003). Najliczniejszą grupę stanowią ptaki wodno-błotne. Na stawach i w najbliższej okolicy licznie lęgną się m.in.: cztery gatunki perkozów, bąk, bączek, czapla siwa, kormoran, bocian czarny, kilka gatunków kaczek, a wśród nich podgorzałka, bielik, błotniak stawowy, wodnik, śmieszka, rybitwa rzeczna, z mniejszych ptaków – zimorodek, brzęczka, muchołówka białoszyja, muchołówka mała, wąsatka, dziwonia. W okresie wędrówek na stawach przebywa tysiące ptaków wodnych, głównie czaple, których stwierdzono dziewięć gatunków, łabędzie, gęsi, kaczki, siewki oraz

mewy i rybitwy. Liczne są także ptaki drapieżne, szczególnie bielik. Z najrzadszych gatunków widziano m.in. pelikana różowego, czapłę złotawą, ibisa kasztanowatego, regularnie gęsi krótkodziobe, gęsi małe i bernikle rdzawoszyje, sterniczkę, kurhannika, białozora, orlicę, poświerkę i trznadla czubatego.

Na omawianym terenie istnieją dogodne warunki do uprawiania turystyki pieszej, rowerowej, wyznaczony jest też szlak kajakowy. Obserwacje ptaków umożliwiają wieże i platformy; planuje się postawienie większej ich liczby. W Dolinie Baryczy wyznaczono dziewięć ścieżek przyrodniczych. W Rudzie Milickiej znajduje się również Stacja Ornitologiczna Uniwersytetu Wrocławskiego. Bogata baza noclegowa dysponuje licznymi gospodarstwami agroturystycznymi, prywatnymi kwaterami, schroniskami młodzieżowymi, zajazdami, pensjonatami i hotelami. Więcej informacji o Dolinie Baryczy i turystycznych możliwościach jej wykorzystania można znaleźć na stronach internetowych: www.barycz.pl, www.dzpk.pl, www.ekowczasy.pl/parkbaryczy.

Zatoka Gdańska. Zlokalizowana w południowo-wschodniej części Morza Bałtyckiego, w sąsiedztwie Rosji, charakteryzuje się średnią głębokością około 70 m, maksymalną – 118 m, przy zasoleniu 7–8 promili. Zachodni jej akwen stanowi Zatoka Pucka, ograniczona Mierzeją Helską. Zatoka Gdańska składa się z dwóch części: północno-zachodniej – Wewnętrznej Zatoki Puckiej, której głębokość nie przekracza 5 m, oraz głębokiej – Zewnętrznej Zatoki Puckiej, o charakterze bardziej morskim. Jej dno pokrywają piaski, rzadziej kamienie, a na płytkich wodach występują zespoły roślinne z glonami (Meissner, Sikora 2004). Do zatoki wpada największa rzeka Polski – Wisła.

W rejonie Zatoki Gdańskiej stwierdzono około 340 gatunków ptaków (Sikora i in. 1994, Tomiałojć, Stawarczyk 2003), gdzie z lęgowych na uwagę zasługują: ohar, ostrygojad, biegus zmienny, sporadycznie rybitwa czubata, pliszka cytrynowa. Najbardziej charakterystyczne i najliczniejsze są ptaki wodno-błotne, wśród których można spotkać: nury, perkozy, kormorany, czaple, łabędzie, gęsi, liczne gatunki kaczek, w tym najbardziej charakterystyczne kaczki morskie (ogorzałki, lodówki, markaczki, uhle, edredony). Bardzo bogata jest także grupa ptaków siewkowych, mew i rybitw. Regularnie obserwuje się też wydrzyki i alki. Zatoka Gdańska, znajdując się na trasie szlaków wędrówkowych ptaków, jest miejscem, w którym widuje się wiele rzadkich gatunków, nie tylko wodnych, ale również drapieżnych i wróblowych. Najrzadszymi obserwowanymi ptakami były m.in.: perkoz grubodzioby, burzyk żółtodzioby, burzyk balearski, nawałnik żółtopłetwy, głupek, uhla pstrodzioba, sieweczka mongolska, siewka szara, czajka stepowa, biegus tundrowy, brodziec piegowaty, mewa modrodzioba, rybitwa różowa, synogarlica wschodnia, modrczek, białorzotka pustynna, pokrzewka aksamitna, dzierzba pustynna. Regularnie stwierdza się też tak rzadkie gatunki, jak: turkan, birginiak, biegus morski, terekia, mewa trójpalczasta, mewa blada czy mewa polarna,

Najbardziej znanymi i najcenniejszymi miejscami, w których można obserwować ptaki w obrębie Zatoki Gdańskiej, są: ujście Wisły (tzw. Przekop Wisły koło Świbna), rezerwat „Ptasi Raj” koło Górek Wschodnich, Trójmiasto (moło, bulwar w Gdyni), Cypel Rewski koło Rewy, rezerwat „Rzeczne Łąki”, ujście rzeki Redy i rezerwat „Beka”, łąki i porty we Władysławowie oraz Jastarni, a także Hel. Jako że

jest to wybrzeże morskie, turyści mogą korzystać z bardzo bogatej bazy noclegowej. W Górkach Wschodnich znajduje się Stacja Ornitologiczna Polskiej Akademii Nauk. Na omawianym terenie utworzony został Nadmorski Park Krajobrazowy, dysponujący szlakami turystycznymi i punktami widokowymi. Więcej informacji dotyczących tego regionu dostarczają następujące strony internetowe: www.kuling.org.pl, www.stornit.gda.pl, www.nadmorski-pk.kaszuby.pl, www.hel-miasto.pl.

Park Narodowy Ujście Warty. Znajduje się on w granicach województwa lubuskiego, w obrębie Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej, w pobliżu ujścia Warty do Odry. W jego skład wchodzi rozległe siedliska łąkowe, poprzecinane kanałami i licznymi starorzeczami, oraz zarośla wierzbowe. Przez środek parku przepływa Warta, która dzieli go na część północną – Polder Północny i południową – Kostrzyński Zbiornik Retencyjny. Cechą charakterystyczną tego obszaru jest zmienność warunków wodnych oraz związane z tym zmiany zbiorowisk roślinnych, które można podzielić na szuwały, zarośla i lasy oraz łąki i ziołorośla.

Na terenie parku stwierdzono ponad 250 gatunków ptaków, z czego około 170 lęgowych (Bartoszewicz i in. 2000). Duże liczebności osiąga tu wiele gatunków ptaków wodno-błotnych, m.in.: cztery gatunki perkozów, kormoran, bąk, gęgawa, krakwa, cyranka, płaskonos, głowienka, czernica, błotniak stawowy, kropiatka, łyska, czajka, kszyk, rycyk, krwawodziób, śmieszka, rybitwa rzeczna czy rybitwa czarna. Stwierdzono też gniazdowanie rzadszych gatunków, np. ohara, ostrygojada, mewy pospolitej, mewy małej, rybitwy białoczelnej, rybitwy białoskrzydłej, rybitwy białowąsej i wodniczki. W ostatnich latach jako plectwo lęgowe odnotowano także: ślepowrona, czaplę białą, szcudłaka i mewę czarnogłową. W okresie wędrówek, przy wysokich stanach wody, w parku gromadzą się tysiące: czapli, łabędzi, gęsi, kaczek, siewek, mew i rybitw, które ściągają z kolei liczne ptaki drapieżne. Odnotowuje się duże koncentracje bielików, regularnie pojawiają się sokoły wędrownie, natomiast zimą – błotniaki zbożowe i myszołowy włochate. Rozległe tereny i tysiące ptaków wodnych sprzyjają wykrywaniu rzadkich gatunków, których na terenie parku obserwowano wiele, m.in.: pelikana różowego, czaplę: złotawą, modronosą, nadobną, warzęchę, gęś krótkodziobą, cztery gatunków bernikli, terekę, płatkonoga płaskodziobego.

Park Narodowy Ujście Warty stanowi doskonałe miejsce do uprawiania turystyki kwalifikowanej, jaką jest obserwacja ptaków. Brakuje tam znakowanych krajowych szlaków turystycznych, ale wyznaczono drogi dla ruchu pieszego i rowerowego. Istnieją trzy trasy oznakowane i kilka nieoznakowanych, na których usytuowano czatownie obserwacyjne, wieże widokowe, tablice informacyjne i wiaty z ławkami. W okolicach znajdują się punkty informacji turystycznej, wypożyczalnie sprzętu wodnego i rowerów oraz muzeum przyrodnicze. Słabiej rozbudowana jest baza noclegowa.

Siedziba Parku Narodowego Ujście Warty znajduje się w Chyrzynie (dokładny adres: Chyrzyno 1, 69-113 Górzycza, tel.: (0 95) 752 40 27). Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej: www.pnujsciewarty.gov.pl.

Muzeum Bociana Białego w Kłopotcie. Kłopot jest niewielką miejscowością, leżącą na prawym brzegu Odry, w powiecie ślubickim (województwo lubuskie), otoczoną otwartym krajobrazem rolniczym. W roku 2003 w budynku po szkole

podstawowej powstało pierwsze w Polsce Muzeum Bociana Białego, powołane przez zielonogórski okręg Ligi Ochrony Przyrody, którego głównym zadaniem jest edukacja przyrodnicza (Jerzak 2006). Wieś znajduje się na skraju Krzesińskiego Parku Krajobrazowego, który ma siedzibę właśnie w muzeum.

Główną atrakcją Kłopotu jest kolonia bociana białego, którego liczebność obecnie wynosi około 20 par. Na północ od wsi, w okolicach miejscowości Bieganów, znajdują się tzw. pola bieganowskie lub Dolina Uradzka – intensywnie użytkowany teren rolniczy. Rozległe pola, pastwiska i łąki stanowią doskonałe żerowisko dla wędrujących ptaków. W okresie wędrówek i/lub zimą licznie występują tam łabędzie krzykliwe i nieme, a ponadto: łabędzie czarnodziobe, gęsi, kanie rude i czarne, myszołowy i myszołowy włochate, błotniaki zbożowe, drzemliki, siewki złote, czajki. Na rozlewiskach Odry można spotkać wiele gatunków kaczek, siewek, mew, a regularnie czaple białe. Z rzadkich gatunków zaobserwowano: berniklę białolicą i obroźną, ohara, ślepowrona, błotniaka stepowego, regularnie kobczyki i sokoły wędrownie, rybitwę białoskrzydłą i białowąsą, żolnę i czeczotkę tundrową.

Na terenie Muzeum Bociana Białego znajduje się schronisko i pole namiotowe, a z usytuowanej opodal wieży widokowej można zajrzeć do bocianiego gniazda. Wzdłuż Odry, na wale rzeki, wyznaczony jest szlak rowerowy (dokładny adres: Kłopot 24, 69-108 Cybinka, tel./fax: (0 68) 3912935). Więcej informacji o muzeum i przyrodzie najbliższej okolicy można uzyskać ze strony internetowej: www.mbb-kłopot.bermar.pl.

Ekoturystyka jest najintensywniej rozwijającym się działem turystyki. Świadczy o tym szczególne zainteresowanie możliwością obserwacji ptaków w ciekawych przyrodniczo miejscach, połączone z ich fotografowaniem. Daje to ogromną szansę terenom, na których brakuje dóbr kulturowych jako atrakcji, jak również możliwość zarabkowania mieszkańcom tych dotychczas niewykorzystywanych turystycznie obszarów (przewodnikom, oferentom noclegów i wyżywienia). Co ważne, jest to dział niewymagający dużych inwestycji. Budowa pomostów, szałasów, wież widokowych znajduje się w zasięgu budżetu finansowego parków narodowych, krajobrazowych, samorządów i prywatnych inwestorów, a przygotowanie materiałów promocyjnych – specjalistów ornitologów.

Pamiętajmy zawsze o najważniejszym – nie szkodzić ptakom w czasie obserwacji.

Literatura

- Antczak J., Kotlarz B., 2004, *Ostoja Słowińska*, w: *Ostoje ptaków o randze europejskiej*, red. P.O. Sidło, B. Błaszowska, P. Chylarecki, OTOP, Warszawa.
- Bartoszewicz M., Wypychowski K., Engel J., 2000, *Numbers of some bird species in the Słowiński Nature Reserve in 1994–1997*. Biological Bulletin of Poznań, 37 (2), 235–255.
- Cammack P.J., 2006, *The development of birdwatching as ecotourism: some issues to be addressed in the Polish context*, w: *Gospodarka turystyczna w XXI wieku – globalne wyzwania i zagrożenia*, red. B. Raszka, S. Bosiacki, Wydawnictwo Naukowe AWF w Poznaniu, Poznań, s. 301–306.

- Gromadzki M., Dyrzc A., Głowaciński Z., Wieloch M., 1994, *Ostoje ptaków w Polsce*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Gdańsk.
- Jerzak L., 2006, *Turystyka przyrodnicza szansą dla terenów dotychczas nieatrakcyjnych – przykład Muzeum Bociana Białego w Kłopotcie*, w: *Turystyka w badaniach naukowych. Prace przyrodnicze i humanistyczne*, red. J. Krupa, J. Biliński, WSiLZ w Rzeszowie, s. 23–30.
- Meissner W., Sikora A., 2004, *Zatoka Pucka*, w: *Ostoje ptaków o randze europejskiej*, red. P.O. Sidło, B. Błaszowska, P. Chylarecki, OTOP, Warszawa.
- Pugacewicz E., 2004a, *Dolina Biebrzy*, w: *Ostoje ptaków o randze europejskiej*, red. P.O. Sidło, B. Błaszowska, P. Chylarecki, OTOP, Warszawa.
- Pugacewicz E., 2004b, *Puszcza Białowieska*, w: *Ostoje ptaków o randze europejskiej*, red. P.O. Sidło, B. Błaszowska, P. Chylarecki, OTOP, Warszawa.
- Selva N., Wajrak A., 2003, *Obserwacje sowy jarzębatej Surnia ulula w Puszczy Białowieskiej zimą 2002-2003*, *Notatki Ornitologiczne*, 44, 226–230.
- Sikora A., Meissner W., Skakuj M., 1994, *Rzadkie gatunki ptaków obserwowane nad Zatoką Gdańską w latach 1983-1989*, *Notatki Ornitologiczne*, 35, 207–243.
- Stawarczyk T., 2004, *Dolina Baryczy*, w: *Ostoje ptaków o randze europejskiej*, red. P.O. Sidło, B. Błaszowska, P. Chylarecki, OTOP, Warszawa.
- Tomiałojć L., Stawarczyk T., 2003, *Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany*, PTPP „pro Natura”, Wrocław.
- Witkowski J., Orłowska B., Ranoszek E., Stawarczyk T., 1995, *Awifauna dolina Baryczy*, *Notatki Ornitologiczne*, 36, 5–74.
- Wesołowski T., Czeszczewik D., Mitrus C., Rowiński P., 2003, *Ptaki Białowieskiego Parku Narodowego*, *Notatki Ornitologiczne*, 44, 1–31.
- Zaręba D., 2006, *Ekoturystyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

- Przydatne strony WWW
 - www.biebrza.org.pl
 - www.biebrza.com
 - <http://artwind.webpark.pl/bagna.htm>
- Strona Komisji Faunistycznej Sekcji Ornitologicznej Polskiego Towarzystwa Zoologicznego:
 - <http://www.biol.uni.wroc.pl/komfaun/>
- Strona utworzona przez PTOP „Salamandra”, którego celem działania jest konserwatorska ochrona przyrody – flory, fauny, ekosystemów i krajobrazów oraz szeroko pojęta edukacja przyrodniczo-ekologiczna:
 - <http://www.salamandra.org.pl/>
- Strona poświęcona literaturze ornitologicznej:
 - <http://www.ptaki.com.pl>
- Strona zawierająca informacje o ptakach zamieszkujących lub „odwiedzających” sezonowo tereny naszego kraju. Można znaleźć treści dotyczące ochrony i zagrożeń ptaków, podstawowe wiadomości o ich budowie i historii, galerię zdjęć, spis ptaków objętych ochroną na terenie Polski i wiele ciekawostek:
 - <http://ptaki.e-dol.pl>
- Strona poświęcona ptakom i ich obserwowaniu w Polsce. Można dowiedzieć się m.in. jaką wybrać lornetkę i lunetę lub co zrobić, gdy znajdziemy chorego ptaka lub pisklę:
 - <http://www.birding.gt.pl/index2.html>

- Interesująca strona o głosach ptaków:
 - <http://www.vvlc.com/kyyroju/birds.htm>
- Strona poświęcona „KULINGOWI” – stowarzyszeniu skupiającemu ornitologów zawodowych, studentów i amatorów, których działalność dotyczy przede wszystkim zimowaniu ptaków wodnych w Zatoce Gdańskiej oraz wiosennej i jesiennej migracji ptaków siewkowych:
 - <http://free.ngo.pl/kuling/>
- Strona poświęcona Ornitologicznej Grupie Roboczej Doliny Górnej Wisły „CZAPLON”, skupiającej około 50 osób prowadzących obserwacje ptaków w ostoi ptaków o randze europejskiej na zbiornikach i stawach rybnych w dolinie Wisły, od Skoczowa do Zatora. Głównym celem działalności Grupy jest badanie zmian liczebności ptaków lęgowych i przelotnych:
 - <http://www.czaplونmost.org.pl/>
- Strona poświęcona Zachodniopomorskiemu Towarzystwu Ornitologicznemu, zrzeszającemu około 100 ornitologów działających głównie na terenie Pomorza Zachodniego, zmierzającemu do objęcia ochroną na Pomorzu Zachodnim maksymalnie dużej liczby terenów cennych przyrodniczo:
 - <http://www.zto.most.org.pl/>
- Strona Zespołu Analiz Ekologicznych „Ecotone” – firmy działającej od 1993 roku, specjalizującej się w produkcji oraz dystrybucji sprzętu do badań przyrodniczych. W ofercie znajduje się również sprzęt wykorzystywany w badaniach ptaków i innych zwierząt:
 - <http://www.ecotone.pl/>
 - Ponadto warto zajrzeć na następujące strony:
 - <http://nsw.hoga.pl/zoologia/ptaki.asp>
 - <http://wiem.onet.pl/wiem/004638.html>
 - <http://www.birding.gt.pl/index2.html>
 - <http://www.biebrza.org.pl>
 - <http://www.bory.tucholskie.pl>
 - <http://www.ziemia.abbozzo.pl>
 - <http://www.bory2.tuchola.pl>
 - <http://grzesiak.kei.pl/jurek/>
 - <http://free.ngo.pl/kuling/>
 - <http://www.bird.pl/>
 - <http://www.republika.pl/bogdaner/>
 - <http://www.pto.most.org.pl/>
 - <http://www.zoo.wroclaw.pl/zwierzeta/ptaki>
 - <http://ptaki.e-dot.pl>
 - <http://www.karpatka.gal.pl/ptak/ptak.htm>
 - <http://www.nadnotecka.most.org.pl/>
 - <http://www.eko.org.pl/pronatura/>
 - <http://www.carpatica.krak.pl/>
- „Ekologiczne” linki:
 - www.mos.gov.pl (Ministerstwo Środowiska)
 - www.pios.gov.pl (Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska);

-
- www.eko.org.pl (Zielona Brama – ekologiczny serwer informacyjny)
 - www.fwz.eko.org.pl (ogólnopolska organizacja broniąca praw zwierząt), a ponadto strony parków narodowych.
 - Przydatne adresy:
 - Komisja Faunistyczna, Muzeum Przyrodnicze UW, 50-335 Wrocław, ul. Sienkiewicza 21 – tu należy wysyłać informacje o rzadkich i egzotycznych gatunkach widzianych na terenie Polski; pełna informacja na stronie: <http://www.biol.uni.wroc.pl/komfaun/>.
 - Stacja Ornitologii PAN, ul. Nadwiślańska 108, 80-680 Gdańsk – znajduje się w niej baza z informacjami o obrączkowanym ptakach. Należy tu przesyłać każdą informację o znalezionym ptaku z obrączką.

Grzegorz Borkowski

Stan środowiska przyrodniczego

Informacje o stanie środowiska przyrodniczego są czynnikiem umożliwiającym weryfikację oceny jego przydatności dla potrzeb turystyki i wypoczynku. Dotyczy to zwłaszcza komponentów środowiska przyrodniczego, które mają wpływ na zdrowie ludzi i innych organizmów żywych. Zalicza się do nich głównie wody powierzchniowe, powietrze atmosferyczne czy klimat akustyczny (Zajadacz 2004). Do właściwej oceny stanu środowiska przyrodniczego potrzebna jest wielostronna analiza jakości poszczególnych jego komponentów, bazująca na aktualnych danych środowiskowych oraz znajomości dopuszczalnych norm zanieczyszczeń określonych przepisami prawnymi. Stan środowiska jest zmienny w czasie, dlatego ważne jest, aby dysponować najnowszymi wynikami badań w zakresie poszczególnych jego komponentów lub potrafić do nich dotrzeć i na tej podstawie dopiero formułować tezy o jego stanie.

Źródła informacji o środowisku przyrodniczym

Środowisko przyrodnicze jest najważniejszym zasobem i walorem turystycznym – od jego jakości i dostępności zależy w dużej mierze ruch turystyczny na danym obszarze. Relacje pomiędzy środowiskiem a turystyką są bardzo ściśle i wymagają ciągłej regulacji, polegającej z jednej strony na aktywizacji turystycznej obszarów atrakcyjnych przyrodniczo, z drugiej – na ochronie jego komponentów poprzez określenie ich chłonności turystycznej i regulacji ruchu turystycznego. Jakość środowiska przyrodniczego zmienia się w czasie i to, niestety, w większości przypadków na gorsze. Stan najważniejszych jego komponentów jest monitorowany przez szereg służb i instytucji państwowych, często specjalnie do tego celu powołanych. Są to na przykład wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska, które oprócz siedziby w każdym mieście wojewódzkim, mają delegatury w innych większych miejscowościach, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, z oddziałami w kilku dużych miastach, a ponadto jednostki samorządowe funkcjonujące na każdym szczeblu administracji: gminne, powiatowe i wojewódzkie wydziały ds. ochrony środowiska, także inne jednostki organizacyjne, jak wydziały ds. architektury i urbanistyki zajmujące się sferą planistyczną i gospodarką przestrzenną czy wydziały ds. gospodarki gruntami i rolnictwa. W instytucjach tych można uzyskać szczegółowe dane odnośnie do prowadzonego monitoringu środowiska, publiko-

wane zwykle w formie raportów o stanie środowiska przyrodniczego (WIOS¹) lub biuletynów, można też zgodnie z ustawą „Prawo ochrony środowiska” uzyskać informację o wybranym komponencie środowiska (urzędy). Ponadto, gminne, powiatowe i wojewódzkie wydziały ds. ochrony środowiska zobligowane są do tworzenia programów ochrony środowiska – dokumentów realizujących politykę ekologiczną państwa. Zawierają one między innymi charakterystykę zasobów i stanu środowiska przyrodniczego, źródła zagrożeń środowiska oraz priorytety i działania ekologiczne. Instytucją sprawującą nadzór nad warunkami higieny wypoczynku i rekreacji jest Państwowa Inspekcja Sanitarna, powołana do realizacji zadań z zakresu zdrowia publicznego, natomiast za ochronę przyrody i jej organizację w danym województwie odpowiada wojewódzki konserwator przyrody.

Istnieje również wiele organizacji pozarządowych oraz ośrodków nauki wyspecjalizowanych w działaniach na rzecz ochrony przyrody, które realizują liczne projekty badawcze oraz inicjatywy służące zachowaniu i poprawie stanu środowiska przyrodniczego, jednakże uzyskanie informacji z tych źródeł może nastroczać pewne trudności.

Dużą bazę danych środowiskowych posiada Główny Urząd Statystyczny, który w ramach programu badań statystycznych statystyki publicznej gromadzi, przetwarza, udostępnia i publikuje dane odnośnie do stanu i ochrony środowiska przyrodniczego oraz krajobrazu. GUS wydaje zbiorcze opracowania dotyczące całego kraju, publikacje z zakresu statystyki ochrony środowiska, a także udostępnia wiele informacji na stronach internetowych.

Kolejnym wartym odnotowania źródłem informacji o środowisku są opracowania kartograficzne, a wśród nich mapy sozologiczne (1:50 000) przedstawiające stan środowiska przyrodniczego oraz jego antropogeniczne przekształcenia. Wielu cennych informacji dostarczają komentarze do tego typu map. Zawierają one takie elementy, jak ogólna charakterystyka środowiska przyrodniczego, opis form ochrony przyrody, degradacja komponentów środowiska oraz jej przeciwdziałanie, ocena stanu środowiska przyrodniczego i inne. Obecnie (kwiecień 2008) nowe mapy sozologiczne, tworzone w Państwowym Układzie Współrzędnych Geodezyjnych 1992, nie pokrywają jeszcze obszaru całej Polski, a starsze mapy, opracowane w Państwowym Układzie Współrzędnych Płaskich Prostokątnych 1942 w latach 90. XX wieku, obejmują jedynie południowy fragment kraju. Informacje o istniejących arkuszach oraz układach są dostępne na stronach internetowych Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Inaczej przedstawia się sposób uzyskania informacji na temat obowiązujących norm zanieczyszczeń. Dopuszczalne poziomy polutantów oraz metodyka ich badań określane są w ustawach i rozporządzeniach dotyczących odpowiednich komponentów środowiska przyrodniczego. Informacje na ten temat dostępne są na stronie internetowej Ministerstwa Środowiska.

Wpływ degradacji środowiska przyrodniczego na obniżanie walorów turystycznych krajobrazu oraz zdrowie człowieka

Podróżujący rzadko odwołują się bezpośrednio do spraw ochrony przyrody, jednak można stwierdzić, iż środowisko zawsze stanowiło istotny aspekt podróży (Bohdanowicz 2006). W tym kontekście postrzeganie krajobrazu przez turystów ma ogromne znaczenie dla dokonania przez nich późniejszej oceny walorów turystyczno-przyrodniczych danego obszaru oraz podjęcia decyzji o ponownym przyjeździe w odwiedzone wcześniej miejsce. Potencjał rekreacyjny środowiska przyrodniczego charakteryzuje się uwarunkowaniami fizjograficznymi, ekologicznymi, socjologicznymi, zasobowo-użytkowymi, krajobrazowymi oraz prawnymi (Przewoźniak 1999). Jak twierdzi P. Bohdanowicz (2006) wiele regionów, gdzie turystyka stanowi podstawowe źródło dochodów, osiągnęło poziom degradacji środowiska zniechęcający turystów do przyjazdów i, w efekcie, prowadzący do zaniku turystyki i niszczenia infrastruktury turystycznej. Ruch turystyczny sam w sobie także powoduje obniżenie jakości środowiska. Jest to nierozzerwalnie związane z przemieszczaniem się i bytowaniem turystów, zwłaszcza na obszarach chronionych lub w miejscach o przekroczonej pojemności turystycznej. Według danych podawanych przez P. Bohdanowicz (2006), wpływ turystyki na degradację środowiska przyrodniczego wynosi 5–7%, natomiast największe szkody w przyrodzie powoduje przemysł (40%), budownictwo (20%), komunikacja oraz rolnictwo (po 15%). Z jednej więc strony jakość środowiska przyrodniczego warunkuje rozwój turystyki, z drugiej turysta, i człowiek w ogóle, swoimi działaniami przyczynia się do jego degradacji. Organizm człowieka i geokompleks (krajobraz) są otwartymi układami, między którymi zachodzi wymiana materii, energii i informacji (Kowalczyk 1992). Należy więc szukać takich rozwiązań, które sprzyjają zrównoważonej turystyce, zaspokajając wymagania stawiane przez turystów, przy jednoczesnym zminimalizowaniu negatywnego oddziaływania na środowisko przyrodnicze.

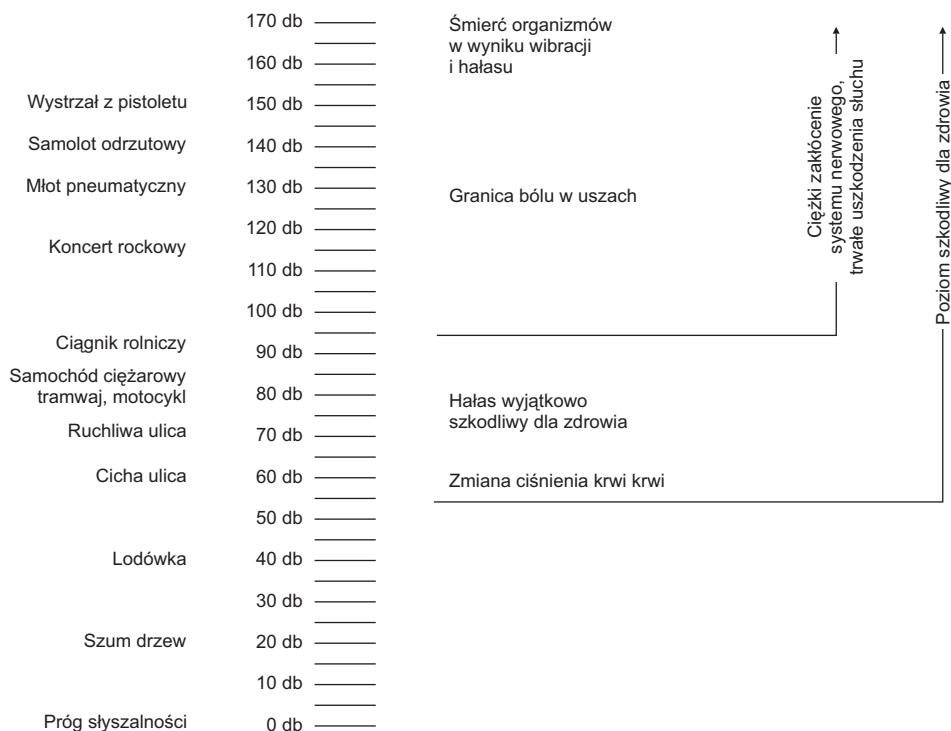
W badaniach atrakcyjności turystycznej coraz popularniejsza staje się metoda percepcji krajobrazu, wykorzystywana w celu wskazania i określenia sposobu zagospodarowania turystycznego potencjalnych miejsc, mających spełniać funkcje turystyczne, z uwzględnieniem postrzegania krajobrazu przez samych zainteresowanych (Piechota 2006). Metoda ta dostarcza pośrednio informacji o oczekiwanej przez turystów jakości oraz atrakcyjności poszczególnych komponentów środowiska przyrodniczego, do których należą: urozmaicenie rzeźby terenu, użytkowanie gruntów, dostępność i jakość wód, jakość powietrza atmosferycznego, różnorodność biologiczna, topoklimat, zagrożenie hałasem. A. Kowalczyk (1992), na podstawie wyników badań dotyczących spostrzegania zmysłami wzroku, słuchu, węchu i dotyku, wyróżnia 16 typów krajobrazów multisensorycznych: od miejskich, przez rolne, leśne, łąkowe, po krajobrazy wód powierzchniowych. Każdy z nich charakteryzuje się odmienną oceną horyzontu, topoklimatu, natężenia hałasu, roślinności oraz zanieczyszczeń wód i powietrza.

Ukształtowanie powierzchni terenu wpływa na budowę ciała i motorykę, a poprzez zmysł wzroku na psychikę człowieka (Kowalczyk 1992). Ponadto decyduje w dużej mierze o formie aktywności ruchowej: rzeźba falista i górską sprzyja aktywnej rekreacji, zmuszając turystów do wysiłku fizycznego, tereny płaskie oferują dogodne warunki do biernego wypoczynku, jak też uprawiania sportów niezwiązanych z turystyką górską. Antropogeniczna ingerencja w ukształtowanie powierzchni terenu prowadzi zazwyczaj do obniżenia jego atrakcyjności turystycznej. Proces ten związany jest głównie z terenami przemysłowymi, odkrywkami górniczymi. Wyjątek stanowią obszary zrehabilitowane i zrewitalizowane, które są przystosowane do obsługi ruchu turystycznego poprzez budowę na przykład wyciągów narciarskich na sztucznych stokach, pól golfowych na terenach powyrobiskowych itp. W strukturze użytkowania gruntów najistotniejszą rolę z punktu widzenia turysty odgrywa udział procentowy lasów oraz wód powierzchniowych. Można przyjąć, że im większa powierzchnia terenu pokryta lasem, tym obszar jest atrakcyjniejszy dla potencjalnego turysty. Krajobraz bezleśny wywołuje negatywne odczucia u turystów i jest niechętnie przez nich penetrowany. Podobnie rzecz wygląda z udziałem wód powierzchniowych w strukturze użytkowania gruntów. Występowanie jezior czy cieków wodnych znacznie podnosi walory krajobrazowe danego obszaru, decydując najczęściej o miejscu spędzenia letniego wypoczynku. Ważną rolę odgrywa tu jakość wód: wody nadające się do wykorzystania rekreacyjnego, zgodnie z cztero-stopniową skalą jakości wody obowiązującą do 2004 r. (wody I, II, III klasy oraz NON – nieodpowiadające normom), muszą charakteryzować się co najmniej II klasą czystości. Pomimo że skala ta pod względem prawnym nie jest już obowiązująca, nadal jest stosowana przez jednostki zajmujące się oceną jakości wód, takie jak np. WIOŚ, ponieważ Ministerstwo Środowiska nie wydało dotąd nowego rozporządzenia w tej sprawie. Degradacja jakości wód, spowodowana głównie niewłaściwą gospodarką człowieka, doprowadza do zaprzestania użytkowania rekreacyjnego zbiorników wodnych lub rzek na wiele lat, negatywnie odbijając się na gospodarce regionu. Zanieczyszczenia znajdujące się w zeutrofizowanych zwymyślonych wodach powierzchniowych mogą ponadto niekorzystnie wpływać na zdrowie kąpiących się. Występujące w zanieczyszczonej wodzie bakterie mogą być źródłem wielu groźnych chorób, a wywołujące zakwity sinice wytwarzają niebezpieczne dla zdrowia człowieka toksyny.

Znaczny wpływ na zdrowie i komfort wypoczynku ma jakość powietrza atmosferycznego. W poszczególnych regionach różni się ono pod względem składu chemicznego. Czyste, morskie powietrze zawierające jod preferowane jest przez osoby cierpiące na niedoczynność tarczycy czy choroby dróg oddechowych. Jednakże w skład powietrza wchodzi często pierwiastki i związki chemiczne niekorzystnie oddziałujące na zdrowie człowieka, jak na przykład związki siarki, związki azotu, ozon, dwutlenek węgla oraz pyły. Na zanieczyszczenie powietrza wpływ ma głównie liczba emitorów w danym miejscu oraz rodzaj emitowanych zanieczyszczeń: mogą to być pojedyncze duże kominy przemysłowe lub tak zwana emisja niska, spowodowana spalaniem paliw kopalnych w gospodarstwach domowych, czy duże natężenie ruchu komunikacyjnego. Każde z wymienionych źródeł zanieczyszczeń negatywnie wpływa na turystykę, powodując uciążliwości zapachowe, złe samopo-

czucie, a przy dłuższej ekspozycji pogorszenie stanu zdrowia. Zanieczyszczenia powietrza powodują również szkody w całej biosferze, zakłócając przebieg fotosyntezy u roślin (CO_2), niszcząc młode pędy i liście (NO_2 , SO_2), uszkadzając (SO_2) i blokując (pyły) aparaty szparkowe, ponadto przyczyniają się do szybszego niszczenia obiektów kultury materialnej (kwaśne deszcze). U ludzi zanieczyszczone powietrze może wywoływać alergie. Średnie dobowe stężenie dwutlenku siarki większe od $250 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ działa drażniąco na drogi oddechowe, a stężenie powyżej $500 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ wywołuje astmę (O'Neill 1998).

Niemniej ważnym czynnikiem w ocenie jakości wypoczynku jest hałas, określany obecnie jako choroba cywilizacyjna. Niewiele jest miejsc wolnych od hałasu, a więc dźwięków niepożądanych, wywołujących negatywne odczucie słuchowe. Hałas powoduje zmęczenie organizmu, brak koncentracji i bóle głowy, zakłóca wypoczynek i regenerację sił, wpływa niekorzystnie na psychikę człowieka. Dźwięki o określonej częstotliwości wpływają jednak kojąco i przywracają spokój. Odnosi się to zwłaszcza do dźwięków emitowanych przez przyrodę – szumu morza, liści, lasu, śpiewu ptaków czy padającego deszczu (Kowalczyk 1992), których wypoczywający podświadomie pożąda, wyjeżdżając z dala od miejskiego gwaru. Natomiast przebywanie w miejscach o przekroczonych dopuszczalnych normach natężenia dźwięku może prowadzić do uszkodzenia słuchu, a nawet jego utraty (ryc. 1).



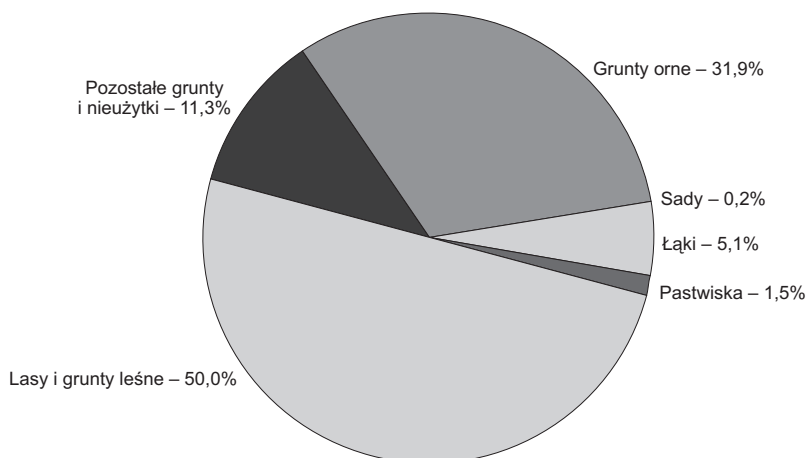
Ryc. 1. Wpływ wybranych poziomów natężenia dźwięków na zdrowie organizmów żywych
Źródło: Pyłka-Gutowska (1996), Siemiński (1994)

Hałas wywołuje skurcz drobnych naczyń tętniczych, zmiany w funkcjonowaniu układu nerwowego, upośledza zmysł wzroku i precyzję ruchu, a także zmniejsza wydolność psychiczną i wiele innych (Wilczek 2004).

Warunkiem pozytywnych doznań większości rekreantów w miejscu wypoczynku jest duża różnorodność biologiczna, rozumiana głównie jako zróżnicowany krajobraz roślinny. Roślinność wpływa za pośrednictwem wzroku, słuchu i układu oddechowego na fizjologię oraz psychikę człowieka (Kowalczyk 1992), a poprzez barwy (głównie zieleń) oddziałuje relaksująco. Rośliny wydzielają do atmosfery substancje lotne o właściwościach leczniczych, na przykład bory sosnowe emitują fitocydy, które dezynfekują drogi oddechowe (Kowalczyk 1992, Krzymowska-Kostrowicka 1997). Największe znaczenie krajobrazowe mają naturalne, urozmaicone zespoły roślinne składające się z wielu gatunków roślin, w przeciwieństwie do antropogenicznie stworzonych monokultur leśnych czy rolnych. Duże pokrycie terenu roślinnością, w tym lasami, chroni od hałasu, zanieczyszczeń, a także przyciąga pięknem krajobrazu i bogactwem owoców natury.

Stan środowiska przyrodniczego na przykładzie wybranych komponentów przyrodniczych gminy Zbąszyń

Gmina Zbąszyń położona jest w powiecie nowotomyskim, w zachodniej części województwa wielkopolskiego, przy granicy z województwem lubuskim. Charakteryzuje się ponadprzeciętnymi walorami przyrodniczymi, stwarzającymi dobre możliwości do uprawiania różnych form turystyki. Przyroda na znacznym obszarze gminy chroniona jest na poziomie ogólnokrajowym i europejskim. Gmina Zbąszyń charakteryzuje się wysoką lesistością. W strukturze użytkowania gruntów lasy stanowią blisko 50%, co jest jednym z najwyższych wskaźników w Polsce (ryc. 2).



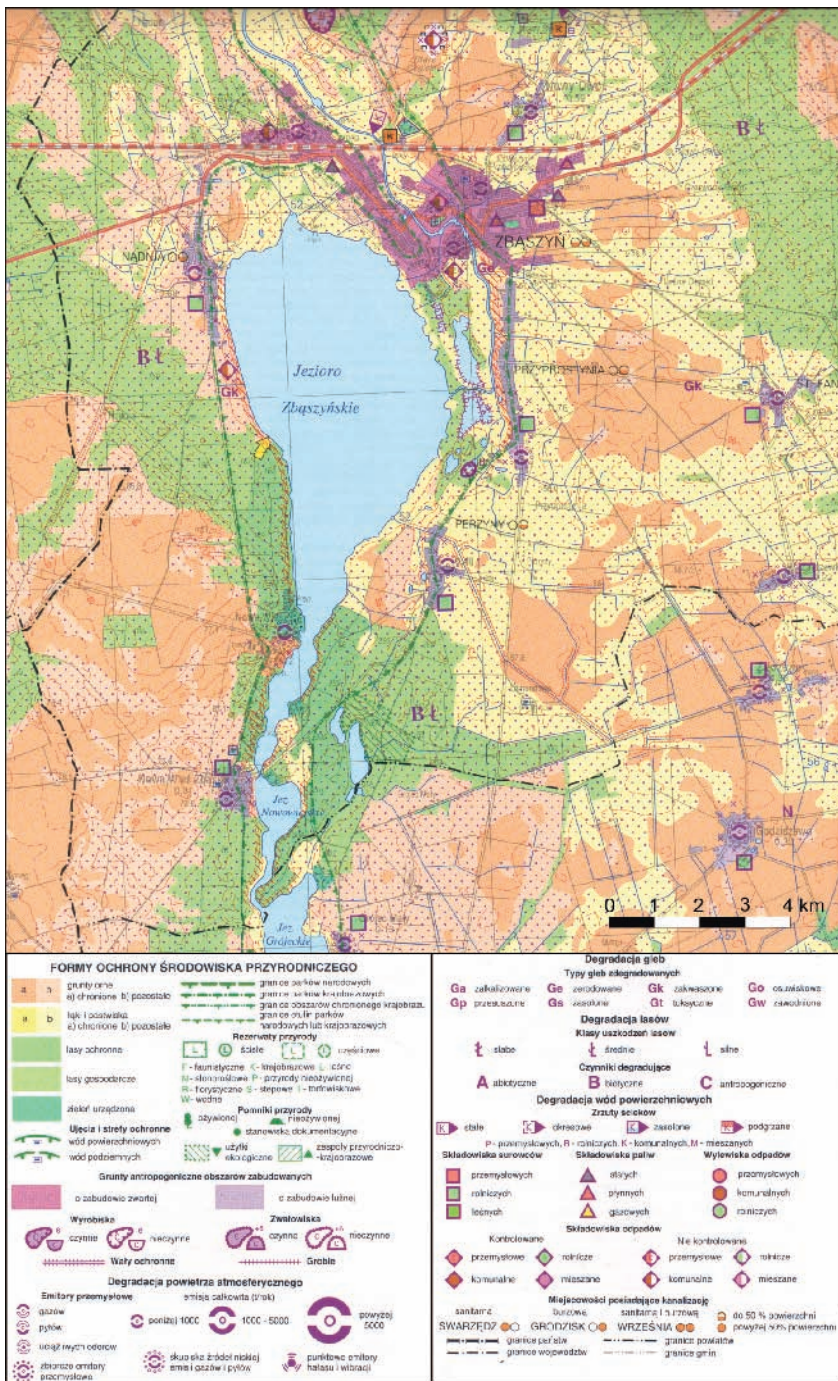
Ryc. 2. Struktura użytkowania gruntów w gminie Zbąszyń

Źródło: GUS 2005

Dominuje na tym terenie krajobraz borów i borów mieszanych pokrywających równiny sandrowe. Zwarte kompleksy leśne występują w północno-wschodniej części gminy oraz przy południowym i częściowo zachodnim brzegu Jeziora Zbąszyńskiego. W strukturze lasów przeważają monokultury sosnowe. Lasy charakteryzują się średnim stopniem degradacji, spowodowanym czynnikami biotycznymi – rycina 3 (*Komentarz...* 2002). Na terenie gminy szczególnie zagrożone obumarciem są kasztanowce, których większość jest w znacznym stopniu porażona przez patogeny (*Program ochrony...* 2004). Wpływ antropogeniczny (w tym turystyki) na kondycję drzewostanów jest niewielki. Obszar gminy Zbąszyń charakteryzuje stosunkowo wysokie bogactwo florystyczne. W zagłębieniach terenu, zarówno wśród lasów, jak i powierzchni niezalesionych, występują ekosystemy torfowisk niskich i przejściowych. Mają one znaczący wpływ na lokalną retencję i tworzą siedlisko występowania specyficznej flory i fauny. Występują tutaj torfowce tworzące pło, a wśród nich rośliczka okrągłolistna i żurawina błotna. Jedno z torfowisk jest objęte ochroną prawną w postaci użytku ekologicznego pod nazwą „Byczy dół” (*Program ochrony...*).

Na obszarze gminy znajduje się czwarty pod względem wielkości na Pojezierzu Wielkopolsko-Kujawskim naturalny zbiornik wodny – Jezioro Zbąszyńskie, którego powierzchnia wynosi 684 ha. Ponadto przez gminę przepływa rzeka Obrą, będąca jednym z najstarszych w Polsce szlaków kajakowych. Według badań WIOŚ w Poznaniu (*Stan czystości...* 2003), jakość wód powierzchniowych ulega ciągłemu pogorszeniu, głównie wskutek zwiększającej się ilości substancji biogennych (tab. 1). Dotyczy to zarówno Jeziora Nowowiejskiego, Jeziora Zbąszyńskiego, jak i Obry, która przez te zbiorniki przepływa.

Na podstawie szczegółowych badań jakości wody Jeziora Zbąszyńskiego, przeprowadzonych w latach 2005–2006, stwierdzono, że do jeziora dopływa z wyżej położonego Jeziora Nowowiejskiego aż 58,56 Mg $P_{og.} \times rok^{-1}$ oraz 512,46 Mg $N_{og.} \times rok^{-1}$ – substancji, które w największym stopniu przyczyniają się do wzrostu eutrofizacji wód. W przeliczeniu na ładunki jednostkowe są to wartości 8,6 g $P_{og.} \times m^{-2} \times rok^{-1}$ oraz 74,9 g $N_{og.} \times m^{-2} \times rok^{-1}$. Wody dopływające Obrą do Jeziora Zbąszyńskiego wprowadzają 48 749,4 Mg $\times rok^{-1}$ substancji rozpuszczonych i 1273,9 Mg $\times rok^{-1}$ substancji zawieszonych. Tak intensywne zasilanie zewnętrzne w substancje odżywcze i materię organiczną stymuluje powstawanie masowych zakwitów glonów (okrzemek i sinic), które uniemożliwiają rekreacyjne wykorzystywanie zbiornika, przynajmniej w zakresie kąpeli. Powoduje to znaczne ograniczenie ruchu turystycznego w gminie, gdyż zdecydowana większość turystów wybierała okolice Jeziora Zbąszyńskiego jako miejsce letniego wypoczynku właśnie w celu plażowania. Od kilku lat władze gminy czynią starania w celu ograniczenia dopływu zanieczyszczeń do rzeki i jezior, a także zwiększenia zainteresowania gminą turystów, jednak działania zmierzające do poprawy jakości wód powierzchniowych wymagają ogromnych nakładów finansowych oraz kilku lat prowadzenia prac rekultywacyjnych. Zagrożeniem dla wód powierzchniowych są także dopływające do nich zanieczyszczone wody podziemne. Wody podskórne zalegające na głębokości średnio 2–10 m p.p.t. są narażone w sposób bezpośredni na wpływ odprowadzanych ścieków. Wody głębinowe zalegające pod pierwszą warstwą nieprzepuszczalną są



Ryc. 3. Ilustracja stanu środowiska przyrodniczego gminy Zbąszczyń – fragment mapy sozologicznej
 Źródło: Mapa sozologiczna... (2002)

użytkowane do celów bytowych (*Program rozwoju gospodarki...* 2003). Według danych zawartych w *Programie rozwoju gospodarki wodno-ściekowej*, wszystkie wody podskórne zawierają znaczne ilości azotanów oraz niewielkie ilości azotynów oraz azotu amonowego, między innymi wskutek odprowadzania ścieków do gruntu. Średnia zawartość azotanów dla wszystkich wód podskórnych wynosi $15,7 \text{ mg NO}_3 \times \text{dm}^{-3}$. Wody podskórne zawierają również fosforany, których średnie stężenie wynosi $1,36 \text{ mg PO}_4 \times \text{dm}^{-3}$, co jest szczególnie niebezpieczne z powodu spływania tych wód do Jeziora Zbąszyńskiego i Obry.

Gmina Zbąszyń charakteryzuje się niewielką degradacją środowiska przyrodniczego. Na jej obszarze nie występują większe źródła zorganizowanej emisji zanieczyszczeń, uciążliwa może być jedynie niska emisja pyłów i gazów, przede wszystkim w sezonie grzewczym. Głównym źródłem hałasu w gminie są ciągi komunikacyjne oraz linie kolejowe, które są uciążliwe dla osób mieszkających w pobliżu dróg, zwłaszcza nieopodal trasy tranzytowej przebiegającej przez centrum Zbąszynia. Na omawianym terenie dominuje gospodarka o charakterze rolno-leśnym i turystyczno-rekreacyjnym, dlatego główne zagrożenia dla środowiska przyrodniczego pochodzą z różnych form tej działalności. Najbardziej narażone na degradację w gminie Zbąszyń są wody powierzchniowe, do których dopływają zanieczyszczenia z nieskanalizowanych gospodarstw, położonych w obrębie bezpośredniej zlewni rzecznej i jeziornych, oraz ośrodków turystycznych. Przed przystąpieniem do działań rekultywacyjnych priorytetem jest uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej w gminie. Zgodnie z *Programem rozwoju gospodarki wodno-ściekowej w gminie Zbąszyń na lata 2003–2015*, w najbliższych latach zostanie rozbudowana oczyszczalnia ścieków w Zbąszyniu, a także będą prowadzone prace w celu skanalizowania obszaru gminy.

W badaniach ankietowych percepcji przestrzeni turystycznej Pojezierza Lubuskiego, przeprowadzonych w latach 1996–1998, I. Miedzińska (2001) wskazuje, iż dla 97% badanych respondentów najważniejszymi walorami przyrodniczo-krajobrazowymi są czyste jeziora i kompleksy leśne. Dla większości ankietowanych okazuje się to warunkiem wystarczającym do wyboru miejsca wypoczynku. Respondenci całkowicie akceptowali jakość środowiska przyrodniczego, która była

Tabela 1. Klasy czystości wody Jeziora Nowowiejskiego i Jeziora Zbąszyńskiego w latach 1988–2006

Rok badań	Jezioro Nowowiejskie klasa czystości	Jezioro Zbąszyńskie klasa czystości
1988/1989*	III	III
1995*	non	non
2002*	non	non
2005**	non	non
2006**	non	non

* badania WIOŚ w Poznaniu

** badania autora, non – nie odpowiada normom.

Źródło: *Stan czystości...* (2003); badania własne

czynnikiem decydującym, ważniejszym niż zagospodarowanie turystyczne. Zastrzeżenia dotyczyły natomiast stanu infrastruktury sportowo-rekreacyjnej lub jej braku. Badania te prowadzone były na terenach znajdujących się w bliskiej odległości od gminy Zbąszyń. Analizowany przez I. Miedzińską (2001) obszar charakteryzuje się bardzo podobnymi walorami przyrodniczymi, jak okolice Zbąszynia, w związku z tym uzyskane wyniki badań można odnieść również do gminy Zbąszyń, która ze względu na walory przyrodnicze mogłaby być perłą turystyki w regionie, jednakże wskutek zaniedbań człowieka zmaga się z malejącym zainteresowaniem turystycznym.

Literatura

- Bohdanowicz P., 2006, *Turystyka a świadomość ekologiczna*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń.
- Komentarz do mapy sozologicznej w skali 1:50 000, 2002, Arkusz N-33-140-B Zbąszyń, oprac. J. Brzóska, G. Karwacka, A. Kijowski, S. Żynda.
- Kowalczyk A., 1992, *Badanie spostrzegania krajobrazu multisensorycznego – podstawą kształtowania obszarów rekreacyjnych*, Wydawnictwo Uczelniane WSP, Bydgoszcz.
- Krzyszowska-Kostrowicka A., 1997, *Geoekologia turystyki i wypoczynku*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Mapa sozologiczna w skali 1:50 000, 2002, Arkusz N-33-140-B Zbąszyń, red. Z. Adamski, Geokart-International, Rzeszów.
- Miedzińska I., 2001, *Atrakcyjność turystyczna jako składowa percepcji przestrzeni turystycznej w świetle badań ankietowych na przykładzie Pojezierza Lubuskiego*, w: *Ekologia krajobrazu i ekorozwój*, red. A. Kowalczyk, Akademia Bydgoska, Bydgoszcz.
- O'Neill P., 1998, *Chemia środowiska*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa–Wrocław.
- Piechota S., 2006, *Percepcja krajobrazu rekreacyjnego Pszczewskiego Parku Krajobrazowego*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Przewoźniak M., 1999, *Potencjał rekreacyjny środowiska przyrodniczego – atrakcyjność a przydatność*, w: *Geoekologiczne podstawy badania i planowania krajobrazu rekreacyjnego*, red. M. Pietrzak, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Program ochrony środowiska dla gminy Zbąszyń na lata 2004–2007 z perspektywą do roku 2012, 2004, Europejskie Towarzystwo Ekorozwoju, Poznań.
- Program rozwoju gospodarki wodno-ściekowej w gminie Zbąszyń na lata 2003–2015, 2003, Instytut Ekologii Stosowanej, Skórzyn.
- Pyłka-Gutowska E., 1996, *Ekologia z ochroną środowiska*, Wydawnictwo Oświata, Warszawa.
- Siemiński M., 1994, *Fizyka zagrożeń środowiska*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Ustawa z 27 kwietnia 2001 roku – Prawo ochrony środowiska (DzU nr 62, poz. 627).
- Wilczek Z., 2004, *Ekologia w turystyce*, Wydawnictwo Akademickie Wyższej Szkoły Społeczno-Przyrodniczej w Lublinie, Warszawa–Lublin.
- Zajadacz A., 2004, *Potencjał turystyczny miast na przykładzie wybranych miast Sudetów Zachodnich*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

Ochrona środowiska przyrodniczego

Formy ochrony przyrody i stopień ich udostępniania dla potrzeb turystyki

Ustawa o ochronie przyrody z 16 kwietnia 2004 roku (DzU z 2004, nr 92, poz. 880) określa cele, zasady i formy ochrony przyrody żywej i nieożywionej oraz krajobrazu. Zgodnie z nią, ochrona przyrody polega na zachowaniu, zrównoważonym użytkowaniu oraz odnawianiu zasobów, tworów i składników przyrody:

- dziko występujących roślin, zwierząt i grzybów;
- roślin, zwierząt i grzybów objętych ochroną gatunkową;
- zwierząt prowadzących wędrowny tryb życia;
- siedlisk przyrodniczych;
- siedlisk zagrożonych wyginieciem, rzadkich i chronionych gatunków roślin, zwierząt i grzybów;
- tworów przyrody żywej i nieożywionej oraz kopalnych szczątków roślin i zwierząt;
- krajobrazu;
- zieleni w miastach i wsiach;
- zadrzewień.

Celem ochrony przyrody tak ustanowionych form jest:

- utrzymanie procesów ekologicznych i stabilności ekosystemów;
- zachowanie różnorodności biologicznej;
- zachowanie dziedzictwa geologicznego i paleontologicznego;
- zapewnienie ciągłości istnienia gatunków roślin, zwierząt i grzybów, wraz z ich siedliskami, przez ich utrzymywanie lub przywracanie do właściwego stanu ochrony;
- ochrona walorów krajobrazowych, zieleni w miastach i wsiach oraz zadrzewień;
- utrzymywanie lub przywracanie do właściwego stanu ochrony siedlisk przyrodniczych, a także pozostałych zasobów, tworów i składników przyrody;
- kształtowanie właściwych postaw człowieka wobec przyrody przez edukację, informowanie i promocję w dziedzinie ochrony przyrody.

Założone cele ochrony przyrody są realizowane poprzez:

- uwzględnianie wymagań ochrony przyrody w polityce ekologicznej państwa, programach ochrony środowiska przyjmowanych przez organy jednostek samorządu

terytorialnego, koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju, strategiach rozwoju województw, planach zagospodarowania przestrzennego województw, strategiach rozwoju gmin, studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin, miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego i planach zagospodarowania przestrzennego morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego i wyłącznej strefy ekonomicznej oraz w działalności gospodarczej i inwestycyjnej;

- obejmowanie zasobów, tworów i składników przyrody formami ochrony przyrody;
 - opracowywanie i realizację ustaleń planów ochrony dla obszarów podlegających ochronie prawnej, programów ochrony gatunków, siedlisk i szlaków migracji gatunków chronionych;
 - realizację krajowej strategii ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z programem działań;
 - prowadzenie działalności edukacyjnej, informacyjnej i promocyjnej w dziedzinie ochrony przyrody;
 - prowadzenie badań naukowych nad problemami związanymi z ochroną przyrody.
- Ustawa o ochronie przyrody z 16 kwietnia 2004 roku* określa następujące formy ochrony przyrody:

- parki narodowe;
- rezerwaty przyrody;
- parki krajobrazowe;
- obszary chronionego krajobrazu;
- obszary Natura 2000;
- pomniki przyrody;
- stanowiska dokumentacyjne;
- użytki ekologiczne;
- zespoły przyrodniczo-krajobrazowe;
- ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

Ustawa obliuguje organy administracji publicznej, osoby prawne i inne jednostki organizacyjne oraz osoby fizyczne do dbałości o przyrodę będącą dziedzictwem i bogactwem narodowym. Organy administracji publicznej są zobowiązane do zapewnienia warunków prawnych, organizacyjnych i finansowych dla ochrony przyrody. Obowiązkiem organów administracji publicznej, instytucji naukowych i oświatowych, a także publicznych środków masowego przekazu jest prowadzenie działalności edukacyjnej, informacyjnej i promocyjnej w dziedzinie ochrony przyrody.

Obszary chronione są tworzone w celu zachowania unikatowych wartości przyrodniczych i kulturowych, które stają się atrakcjami turystycznymi. Obiekty i obszary te mogą zostać udostępnione społeczeństwu w takiej mierze, by użytkowanie ich nie spowodowało degradacji środowiska przyrodniczego.

Obszary chronione cechują się niepowtarzalną oryginalnością, rzadkimi i osobliwymi walorami, stanowiąc przedmiot zainteresowania turysty. Tereny przyrodniczo cenne powinny być zachowane w stanie niezmienionym lub mało zmienionym dla przyszłych pokoleń. Występują w ich obrębie organizmy, gatunki lub

zespoły organizmów czy nieożywionych tworów przyrody, całe siedliska, ekosystemy, krajobrazy, wyróżnione ze względu na ich rzadkość, użyteczność, symboliczność oraz walor estetyczny.

Światowa Unia Ochrony Przyrody – ICUN (The World Conservation Union) klasyfikuje obszary chronione w następujące grupy (Okołów 1995):

- Kategoria I – Obszary ochrony ścisłej (np. ścisłe rezerwaty przyrody, obszary dzikiej przyrody);
- Kategoria II – Obszary ochrony ekosystemów i wypoczynku (np. parki narodowe);
- Kategoria III – Obszary ochrony osobliwości przyrody (np. pomnik przyrody);
- Kategoria IV – Obszary chronione przez aktywne zagospodarowanie (np. obszar zagospodarowanych siedlisk, obszar zagospodarowania gatunku);
- Kategoria V – Obszary ochrony krajobrazu lub wybrzeża morskiego (np. chroniony krajobraz, chronione wybrzeże morskie);
- Kategoria VI – Obszary zrównoważonego użytkowania ekosystemów naturalnych (np. obszar chronionych zasobów zagospodarowanych).

Komitet Ministrów Rady Europy przyjął Rekomendację No. R (95) Komitetu Ministrów dla Państw Członkowskich w sprawie polityki zrównoważonego rozwoju turystyki na obszarach chronionych (przyjęta 11 sierpnia 1995, na 543 spotkaniu delegatów).

Działając na podstawie artykułu 15.b Statutu Rady Europy komitet ten:

- biorąc pod uwagę Rekomendację No. R (94) 7 w sprawie polityki zrównoważonego i przyjaznego środowisku rozwoju turystyki;
- mając na względzie deklarację konferencji ministrów w Lucernie, 28–30 kwietnia 1993 roku, na temat „Środowisko dla Europy”, która zobowiązała Radę Europy do kontynuacji jej aktywności w dziedzinie standaryzacji prawa i pilotażowych projektów na rzecz zrównoważonej turystyki;
- obserwując zachodzący poważny wzrost aktywności turystycznej i innej aktywności spędzania czasu wolnego, a także tendencje do nasilania się tego wzrostu w przyszłości;
- zauważając, że parki, rezerwaty i inne obszary chronione są atrakcyjne dla wciąż zwiększającej się liczby turystów;
- podkreślając potrzebę wdrożenia polityki otwarcia obszarów chronionych dla zaspokojenia potrzeb społeczeństwa poszukującego obszarów chronionych postrzeganych jako ostatnie ostoje dzikiego życia oraz miejsca, w których można odnajdywać radość w milczeniu i kontemplacji;
- świadomy jednak możliwości zniszczeń, jakie może spowodować na obszarach chronionych nadmierna presja turystyczna i pewne szkodliwe działania, rekomenduje rządów państw członkowskich:
- utrzymywać, gdzie tylko potrzebne i możliwe, obszary ściśle chronione, których podstawowym celem jest zaspokojenie potrzeby badań naukowych;
- na pozostałych obszarach chronionych użyć stosownych środków do popierania zrównoważonej turystyki, respektującej przyrodnicze i kulturowe dziedzictwo tych obszarów, opartej na zasadach i wytycznych zawartych w załączniku do niniejszej rekomendacji;

- rozpowszechnić niniejszą rekomendację tak szeroko, jak to możliwe, na szczeblu państwowym, regionalnym i lokalnym, a także wśród przedstawicieli przemysłu turystycznego i w społecznościach lokalnych.

Załącznik do Rekomendacji No. R (95) 10 zawiera również zasady i wytyczne dotyczące użytkowania turystycznego obszarów chronionych. Obszary chronione mogą podwyższać turystyczną atrakcyjność regionu, są one nie tylko atrakcją turystyczną i nie mogą same spełnić wszystkich oczekiwań, jakie ma względem nich społeczeństwo. Przedsięwzięte powinny być następujące środki:

- sporządzenie strategii najkorzystniejszego wykorzystania przyrodniczych i kulturowych zasobów regionu oraz wprowadzenie procedur oceny wpływu na środowisko do wszystkich projektów i programów;
- porównanie regionalnego inwentarza infrastruktury turystycznej i ułatwień oraz atrakcji turystycznych, wskazujące stopień ich wykorzystania przez turystów, pojemność turystyczną regionu i chłonność miejsc turystycznych;
- zdefiniowanie roli odgrywanej przez obszar chroniony w rozwoju turystycznym regionu, jego relacji z innymi atrakcjami turystycznymi;
- analiza wymagań turystów, stworzenie szerokiego zakresu udogodnień turystycznych oraz organizacja zróżnicowanych form aktywności dla turystów;
- wykonywanie szerokiego zakresu ekspertyz w toku opracowywania planów działania, przede wszystkim w dziedzinach niedostatecznie rozpoznanych;
- usytuowanie bazy noclegowej, infrastruktury recepcyjnej i udogodnień dla turystów, jeżeli to możliwe, poza obszarem chronionym;
- uwypuklenie potencjału otoczenia obszaru chronionego w celu zabezpieczenia w szczególności odpowiednich usług i możliwości aktywności;
- analiza wpływu otoczenia na obszar chroniony.

Aktywność powinna być rozłożona w czasie i przestrzeni, stosownie do chłonności rozważanego obszaru, z użyciem następujących środków:

- **podziału obszaru na strefy** (zonacji obszaru) na podstawie bogactwa siedlisk, odporności, czułości na poszczególne rodzaje presji, chłonności;
- **kanalizowania ruchu turystycznego** za pomocą precyzyjnie oznakowanych szlaków lub za pomocą wycieczek z przewodnikiem;
- **ograniczania liczby odwiedzających** za pomocą wszelkich niezbędnych środków, włącznie z ograniczeniem dni i godzin udostępnienia, stosownie do chłonności rozważanego obszaru.

Strefy objęte ochroną prawną są często obszarami o dużej atrakcyjności turystycznej, która wpływa na natężenie ruchu turystycznego. To pociąga za sobą konieczność poszukiwania nowych rozwiązań zapewniających podniesienie sprawności ochrony i zahamowanie degradacji środowiska wokół obszarów chronionych, przy równoczesnym zaspokojeniu potrzeb i preferencji turystów.

Parki narodowe, rezerваты i parki krajobrazowe odznaczają się największym bogactwem oraz różnorodnością szaty roślinnej i świata zwierzęcego. Na ich obszarach występuje większość spotykanych na terenie kraju zespołów roślinnych, w tym wiele zespołów endemicznych i reliktowych.

W celu zwiększenia atrakcyjności turystycznej obszarów przyrodniczych należy je odpowiednio użytkować. Działania te winny mieć dwojaki charakter: po pierwsze

Tabela 1. Główne formy udostępniania obszarów chronionych dla turystyki

Formy ochrony przyrody	Formy udostępnienia terenu	Dopuszczalne formy turystyki
Parki narodowe	w celach edukacyjnych, kulturowych i rekreacyjnych, w sposób niezakłócający funkcjonowania parku ograniczenie do minimum zagospodarowania turystycznego; istnienie obiektów i urządzeń o charakterze edukacyjno-informacyjnym: trasy turystyczne, ścieżki edukacyjne	turystyka krajoznawcza turystyka kwalifikowana (piesza, rowerowa, wodna, konna, narciarska) – tylko na wyznaczonych szlakach i strefach
Rezerwaty przyrody	w rezerwach ścisłych tylko dla celów naukowych, badawczych i prewencyjnych w pozostałych rezerwach w celu poznawania walorów przyrodniczych i osobliwości krajobrazowych ruch turystyczny dozwolony tylko na wyznaczonych szlakach poprzez infrastrukturę turystyczną, jak tablice informacyjne i szlaki przyrodnicze	zamknięte dla ruchu turystycznego turystyka krajoznawcza
Parki krajobrazowe	w celach rekreacyjnych, zdrowotnych, edukacyjnych, przyrodniczych, specjalistycznych zagospodarowanie turystyczne bez przesycenia terenu elementami antropogenicznymi i całkowicie pozbawione obiektów wielkokubaturowych wyznaczenie stref użytkowania ekstensywnego; w miejscach najcenniejszych przyrodniczo wyznaczenie stref użytkowania skoncentrowanego na terenach o wysokiej chłonności turystycznej, wprowadzanie osadnictwa wypoczynkowego	turystyka krajoznawcza turystyka kwalifikowana wypoczynek pobytowy lecznictwo uzdrowskowe turystyka codzienna i świąteczna
Obszary chronionego krajobrazu	różnorodność form turystyki spowodowana brakiem większych ograniczeń w zakresie użytkowania turystycznego bez specjalnych ograniczeń, pod warunkiem prowadzenia gospodarki turystycznej w sposób zrównoważony i niezagrażający równowadze środowiska przyrodniczego	dozwolone wszelkie formy penetracji turystycznej
Formy ochrony indywidualnej	stanowiąca element ścieżek dydaktycznych i turystycznych tras tematycznych, spacerowych, rowerowych itp.	
Rezerwaty biosfery	pełniąca funkcje: ochronną, badawczą, szkoleniową	turystyka edukacyjna turystyka zrównoważona

Źródło: opracowanie własne na podstawie: B. Poskrobko, 2005, *Zarządzanie turystyką na obszarach przyrodniczo cennych*, WSE, Białystok oraz D. Zaręba, 2006, *Ekoturystyka*, PWN, Warszawa

– powinny ułatwić i uatrakcyjnić turystom zwiedzanie, po drugie – powinny być skierowane ku zabezpieczeniu przed niszczeniem przez turystów środowiska obszarów przyrodniczo cennych, co jest uzależnione przede wszystkim od:

- typu walorów i formy ochrony przyrody;
- struktury przestrzennej obszaru;
- form ruchu turystycznego rozwiniętych na obszarze przyrodniczo cennym.

Obszary chronione są bardzo narażone na nadmierną koncentrację ruchu turystycznego, stąd w celu odciążenia zostają wprowadzane ograniczenia w zakresie użytkowania turystycznego.

Ustawodawca ściśle określa zakres praw i ograniczeń wynikających z użytkowania środowiska przyrodniczego na obszarze przyrodniczo cennym. Rygor zachowań na nich rośnie zgodnie z hierarchią ważności obiektów i obszarów podlegających ochronie, gdzie najwyższą wartość stanowią oczywiście parki narodowe.

Obiekty i obszary prawnie chronione w gminie Zbąszyń

Na obszarze gminy Zbąszyń wyróżnia się następujące formy ochrony przyrody: obszar chronionego krajobrazu; pomniki przyrody; użytek ekologiczny.

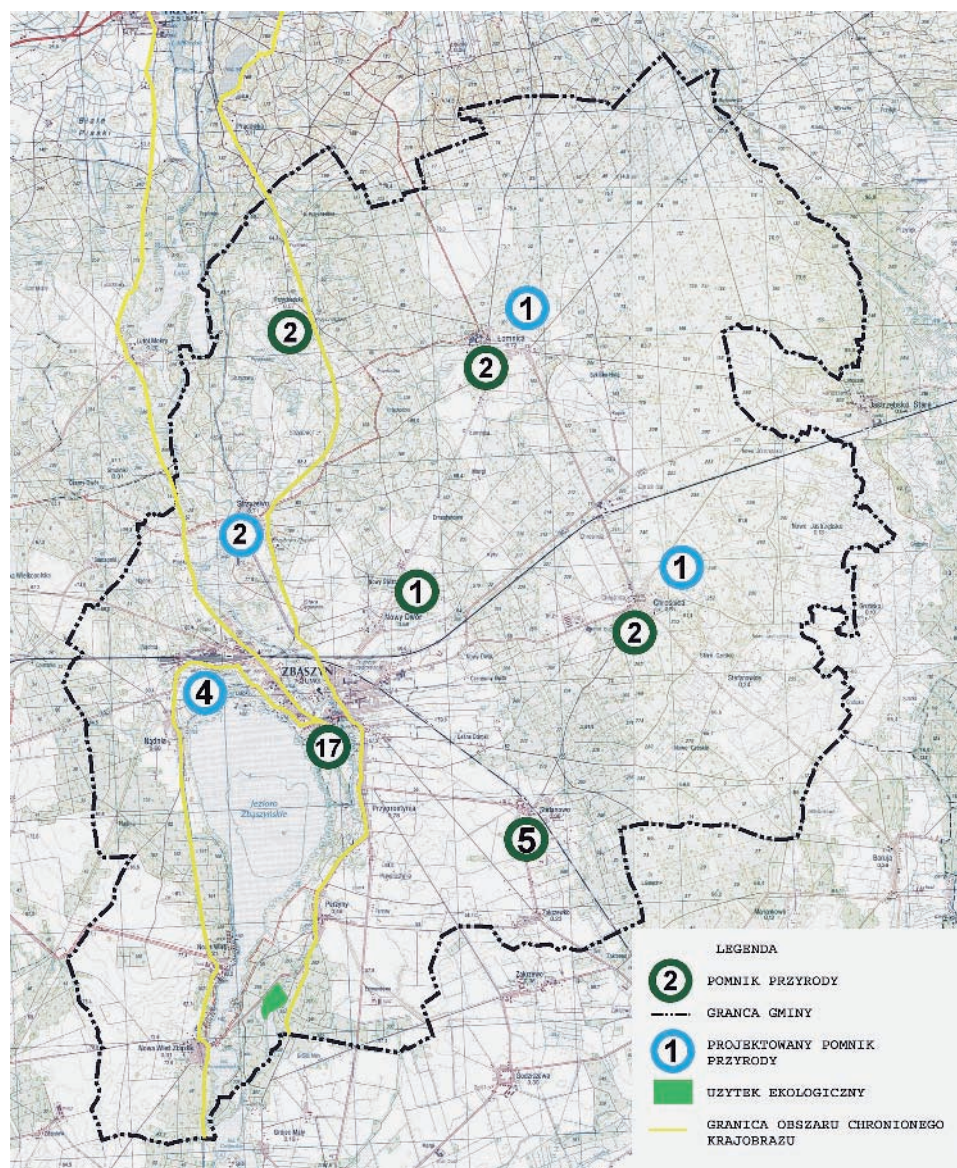
Obszar chronionego krajobrazu obejmuje tereny chronione ze względu na wyróżniający się krajobraz, o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowe ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem lub pełnioną funkcją korytarzy ekologicznych.

Obszar chronionego krajobrazu „Pojezierze Sławskie, Pradolina Obry i Rynna Zbąszyńska” został utworzony na mocy *Uchwały nr VII/49/85 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Zielonej Górze z 21 czerwca 1985 roku* i zweryfikowanego *Rozporządzenia nr 6 Wojewody Zielonogórskiego z 10 lipca 1996 roku w sprawie wyznaczenia obszaru chronionego krajobrazu* (DzUrz Województwa Zielonogórskiego nr 12 z 28 lipca 1996) oraz zmieniającego powyższe *Rozporządzenia nr 10 Wojewody Zielonogórskiego z 10 lipca 1998 roku* (DzUrz Województwa Zielonogórskiego nr 12, poz. 109).

W całości obszar ten obejmuje powierzchnię 41 700 ha i jest położony w gminach: Wolsztyn, Zbąszyń i Siedlec. Ochroną objęto tereny doliny rzecznej i obszary wodno-błotne, przede wszystkim wzdłuż doliny Obry, oraz jeziora: Zbąszyńskie i Nowowiejskie. „Pojezierze Sławskie, Pradolina Obry i Rynna Zbąszyńska” jako Specjalne Obszary Ochronne (SOO) wchodzi w skład Ekologicznego Systemu Obszarów Chronionych (ESOCh). Sama Bruzda Zbąszyńska stanowi korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym. Ten ekologiczny korytarz pradoliny Obry, wraz z połączeniami zalesionego sandru nowotomyskiego, łączy obszary węzłowe Pojezierza Łagowskiego, Sierakowskiego i Leszczyńskiego.

Obszar charakteryzuje się skomplikowanym układem hydrograficznym. Obracina się w południkowo zorientowaną rynnę, przepływa przez szereg jezior, w tym największe – Jezioro Zbąszyńskie. Jeziora są płytkie, eutroficzne, otoczone rozległymi obszarami torfowisk niskich i przejściowych oraz lasami łągowymi. W części północnej znajduje się ciąg jezior nieco głębszych i mniej zeutrofizowanych. Lesistość jest duża, wynosi około 45%, przeważają bory sosnowe. Na obsza-

rze tym zabroniono działalności powodującej zanieczyszczenie środowiska, niszczenia roślin i zwierząt oraz przekształcania naturalnej rzeźby terenu. Zabroniono również używania łodzi z napędem spalinowym, z wyjątkiem łodzi patrolowych i rybackich, a także projektowania obiektów budowlanych nad jeziorami i rzekami



Ryc. 1. Istniejące i proponowane formy ochrony przyrody na terenie gminy Zbąszyń

Źródło: opracowanie własne.

naruszających walory krajobrazowe lub uniemożliwiających ludziom oraz dziko żyjącym zwierzętom dostęp do wód.

Pomnikami przyrody są pojedyncze twory przyrody żywej i nieożywionej lub ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej lub krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów, okazałych rozmiarów drzewa, krzewy gatunków rodzimych lub obcych, źródła, wodospady, wywierzyska, skałki, jary, głazy narzutowe oraz jaskinie. Wprowadzenie pomników przyrody następuje w drodze rozporządzenia, które na wniosek wojewódzkiego konserwatora przyrody określa nazwę obiektu, jego położenie oraz zakazy przewidziane w ustawie. Jeśli wojewoda nie wprowadzi tej formy ochrony przyrody, może to zrobić rada gminy.

Atrakcyjność krajobrazową gminy Zbąszyń wzbogacają wiekowe pojedyncze drzewa oraz ich grupy tworzące aleje na terenie parku miejskiego w Zbąszyniu. Większość sędziwych drzew zlokalizowana jest w ekosystemach leśnych i parkach. Zarejestrowano tu 28 pomników, spośród których najstarszy jest około 500-letni dąb szypułkowy (*Quercus robur*), rosnący na łące, przy drodze Łomnica–Miedzichowo (ryc. 1).

Tą formą ochrony objęto głównie pojedyncze drzewa, w nielicznych wypadkach są to grupy drzew. Pod względem gatunkowym przeważają dęby szypułkowe. Łącznie aż 18 okazów tego gatunku uznano za pomniki przyrody. Oprócz dębów ochroną prawną objęte są drzewa reprezentujące następujące gatunki: klon zwyczajny (*Acer platanoides*), lipa drobnolistna (*Tilia cordata*), sosna zwyczajna (*Pinus silvestris*) (ryc. 2), topola czarna (*Populus nigra*).



Ryc. 2. 500-letni dąb szypułkowy (*Quercus robur*) rosnący na łące przy drodze Łomnica–Miedzichowo

Pomniki przyrody, tak jak inne formy ochrony przyrody, winny być urzędowo oznakowane. Na obrzeżu pomnika lub w pobliżu (bądź bezpośrednio na nim, np. na korze drzewa) umieszcza się tablice informujące o nazwie formy ochrony przyrody. Obowiązek umieszczenia tablicy spoczywa na organie sprawującym władzę nad pomnikiem przyrody. Oznakowanie spełnia funkcję informacyjną dla obywateli. Bez takiej informacji trudno się bowiem zorientować, czy dany obiekt podlega czy nie podlega ochronie. Znaczna część pomników przyrody jest własnością gminy bądź osób prywatnych, na których gruncie się znajdują. Pozostałe obiekty należą do nadleśnictw. Taki podział stwarza trudności w określeniu winnego nieoznakowania pomników. Niestety, urzędy bądź osoby prywatne odpowiedzialne za oznakowanie drzew po-

Tabela 2. Lokalizacja istniejących pomników przyrody

Lp.	Miejscowość/ Leśnictwo	Gatunek	Obwód/Wysokość/Wiek	Rok pomiarów
1	Chrośnica	lipa drobnolistna	400 cm/22 m	1998
2	Chrośnica	sosna zwyczajna (4 drzewa)	173, 198, 173 i 195 cm/13–16 m	1967
3	Łomnica	dąb szypułkowy	530 cm/20 m/500 lat	1957
4	Łomnica	lipa	440 cm/20 m	1984
5	Nowy Dwór	klon zwyczajny	340 cm/31 m	1997
6	Przychodzko	sosna zwyczajna	298 cm/16 m	1973
7	Przychodzko	lipa drobnolistna	380 cm/31 m/200 lat	2005
8	Stefanowo	dąb szypułkowy	435 cm/25 m/300 lat	2005
9	Stefanowo	sosna zwyczajna	395 cm/26 m/150 lat	2005
10	Stefanowo	lipa drobnolistna	400 cm/22 m/300 lat	2005
11	Stefanowo	sosna zwyczajna (4 drzewa)	316, 263, 258, 210 cm/20–25 m	2001
12	Zbąszyń	dąb szypułkowy	300 cm/16 m	1973
13	Zbąszyń	dąb szypułkowy	440 cm/20 m	1973
14	Zbąszyń	dąb szypułkowy	625 cm/20 m	1973
15	Zbąszyń	dąb szypułkowy	500 cm/20 m	1973
16	Zbąszyń	dąb szypułkowy	409 cm/20 m	1973
17	Zbąszyń	dąb szypułkowy	400 cm/26 m	1994
18	Zbąszyń	dąb szypułkowy	425 cm/26 m	1994
19	Zbąszyń	dąb szypułkowy	420 cm/28 m	1994
20	Zbąszyń	dąb szypułkowy	300 cm/26 m	1994
21	Zbąszyń	dąb szypułkowy	418 cm/26 m	1994
22	Zbąszyń	dąb szypułkowy	412 cm/28 m	1994
23	Zbąszyń	dąb szypułkowy	414 cm/27 m	1994
24	Zbąszyń	dąb szypułkowy	397 cm/28 m	1994
25	Zbąszyń	dąb szypułkowy	379 cm/26 m	1994
26	Zbąszyń	dąb szypułkowy	366 cm/26 m	1994
27	Zbąszyń	dąb szypułkowy	393 cm/25 m	1994
28	Zbąszyń	topola czarna	623 cm/28 m	1994

Źródło: Program ochrony środowiska gminy Zbąszyń, 2004, Europejskie Towarzystwo Ekorozwoju, Poznań oraz Plan urządzania lasu (2004)



Ryc. 3. Użytek ekologiczny „Byczy dół” w Perznych (leśnictwo Stefanowo)

mnikowych nie dopełniły swoich obowiązków, co w znaczny sposób utrudniło odnalezienie okazów, jak również weryfikację stanu istniejącego z czasem poprzedniej inwentaryzacji, która miała miejsce w 2004 roku.

Użytkami ekologicznymi są zasługujące na ochronę pozostałości ekosystemów o znaczeniu dla zachowania różnorodności biologicznej, takie jak naturalne

Tabela 3. Proponowane do ochrony pomnikowej obiekty przyrodnicze

Lp.	Miejscowość	Obiekt/Gatunek
1	Chrośnica	<i>Salix alba</i> /wierzba biała
2	Łomnica	<i>Carpinus betulus</i> /aleja grabowa
3	Strzyżewo	<i>Tilia cordata</i> /lipa drobnolistna
4	Strzyżewo	<i>Alnus glutinosa</i> /olsza czarna
5	Zbąszyń	<i>Alnus glutinosa</i> /olsza czarna
6	Zbąszyń	<i>Tilia cordata</i> /lipa drobnolistna
7	Zbąszyń	<i>Populus nigra</i> /topola czarna
8	Zbąszyń	<i>Alnus glutinosa</i> /aleja olszowa (olsza czarna)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Program ochrony środowiska gminy Zbąszyń, 2004, Europejskie Towarzystwo Ekorozwoju, Poznań

zbiorniki wodne, śródpolne i śródleśne oczka wodne, kępy drzew i krzewów, bagna, torfowiska, wydmy, płaty nieużytkowanej roślinności, starorzecza, wychodnie skalne, skarpy, kamieńce, siedliska przyrodnicze oraz stanowiska rzadkich lub chronionych gatunków roślin, zwierząt i grzybów, ich ostoje, a także miejsca rozmnażania lub miejsca sezonowego przebywania.

Na terenie gminy Zbąszyń występuje jeden użytek ekologiczny – „Byczy dół” – o powierzchni 1,3 ha. Jest on zlokalizowany w leśnictwie Stefanowo, w nadleśnictwie Wolsztyn, stanowiąc jeden z 11 przystanków na trasie ścieżki dydaktycznej przez malownicze lasy leśnictwa Stefanowo, prowadzącej wokół Jeziora Mącznego. W bezpośrednim sąsiedztwie ścieżki przebiega szosa Perzyny–Nowa Wieś Zbąska, która umożliwia łatwy dojazd (odległość od wsi Perzyny wynosi ok. 1,5 km). Na miejscu znajduje się parking oraz miejsce do odpoczynku.

Obszar ten został objęty ochroną na podstawie *Rozporządzenia nr 5 Wojewody Wielkopolskiego z 25 marca 2002 roku*. Teren ten jest wyjątkowo cenny ze względu na możliwość obejrzenia sukcesji naturalnej sosny. Ochroną został objęty ekosystem torfowiska wysokiego, na który składają się między innymi żurawina drobnolistna (*Oxycoccus microcarpus*) oraz rosiczka okrągłolistna (*Drosera rotundifolia*) – rycina 3.



Ryc. 4. Aleja grabowa w Łomnicy

Propozycje objęcia obiektów przyrodniczych ochroną pomnikową

W wyniku inwentaryzacji zasobów przyrody na terenie gminy Zbąszyń zaproponowano objęcie ochroną pomnikową wskazanych pojedynczych drzew lub alei, które dotąd nie zostały jeszcze tą formą ochrony objęte, chociaż spełniają wymagane warunki.

Literatura

- Baraniecki L., 1974, *Niektóre problemy ochrony środowiska człowieka w aspekcie rozwoju turystyki*, Warszawa.
- Baranowska-Janota M., 1991, *Zasady turystycznego użytkowania i ochrony parków krajobrazowych*, Wyd. Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Kraków.
- Deja W. (red.), 1986, *Wpływ środowiska przyrodniczego na zróżnicowanie turystycznych form rekreacji*, Wyd. AWF, Warszawa.
- Hibszer A., Partyka J., 2005, *Konflikt człowiek–przyroda na obszarach prawnie chronionych – materiały konferencyjne*, Sosnowiec–Ojców.

- Kasprzak K., 2005, *Ochrona pomników przyrody. Zasady postępowania administracyjnego*, Wyd. Abrys, Poznań.
- Koźuchowski K., 2005, *Walory przyrodnicze w turystyce i rekreacji*, Wyd. Kurpisz, Poznań.
- Krzymowska-Kostrowicka A., 1999, *Geoekologia turystyki i wypoczynku*, Wyd. PWN, Warszawa.
- Plan zarządzania lasu*, 2004, Nadleśnictwo Zielona Góra, Zielona Góra.
- Program ochrony środowiska dla gminy Zbąszyń na lata 2004 –2007*, 2004, Europejskie Towarzystwo Ekorozwoju, Poznań.
- Poskrobko B., 2006, *Zarządzanie turystyką na obszarach przyrodniczo cennych*, WSE, Warszawa.
- Ustawa o ochronie przyrody z 16 kwietnia 2004 roku* (DzU z 2004, nr 92, poz. 880).
- Zaręba D., 2005, *Ekoturystyka*, PWN, Białystok.
- Rekomendacja dla państw członkowskich w sprawie polityki zrównoważonego rozwoju turystyki – strona lubuskiego klubu przyrodników*: http://www.lkp.org.pl/pdf/prawo/recommend_turist_pl.html.

Oddziaływanie wybranych form turystyki na środowisko przyrodnicze – przegląd metod badań

Wpływ turystyki na środowisko przyrodnicze rozumiany jest przez autorów niniejszego rozdziału jako negatywne zmiany zachodzące na skutek ruchu turystycznego. Jest to zgodne z poglądami A. Richlinga i J. Solona (1996), według których interakcja człowiek–środowisko ma z założenia charakter konfliktowy. Następstwa tych przekształceń zazwyczaj przybierają formę degradacji, która definiowana jest przez A.S. Kostrowickiego (1979) jako obniżenie geoekosystemu z wyższego na niższy poziom termodynamiczno-informacyjny. Nie musi jej towarzyszyć zmiana składu lub powiązań między komponentami. Obniża się jedynie wydajność wielkości procesów.

Omawiana problematyka była przedmiotem licznych opracowań, których bogaty przegląd podają m.in.: R. Dysarz (1980), D. Sun, D. Walsh (1998), Y. Leung, J.L. Marion (2000), M.B. Orams (2002), D.N. Cole (2004), J. Davenport, J.L. Davenport (2006), M. Pstrocka, G. Rak (2006).

Najważniejsze przyczyny negatywnego oddziaływania turystyki, według m.in. A.A. Marsza (1972), I. Jędczejczyk (1995), Y. Leunga, J.L. Mariona (2000), D. Zaręby (2000), S. Gösslinga (2002), to przede wszystkim:

- 1) nadmierne natężenie oraz brak limitowania ruchu turystycznego prowadzące do przekroczenia chłonności turystycznej;
- 2) niedostosowanie form turystyki do uwarunkowań środowiska przyrodniczego;
- 3) zła lokalizacja bazy turystycznej oraz jej zbyt duża pojemność;
- 4) nieskuteczne działania i urządzenia ochronne;
- 5) brak wystarczającej świadomości ekologicznej wśród turystów.

Główne przejawy oddziaływania turystyki na środowisko przyrodnicze przedstawiono w tabeli 1.

Określanie chłonności turystycznej

Oddziaływanie turystyki na środowisko przyrodnicze nie przebiega w sposób liniowy i dopiero po przekroczeniu pewnego poziomu następuje uruchomienie procesów niszczących. Wartości progowe opisuje chłonność turystyczna (lub przepustowość

Tabela 1. Najważniejsze negatywne skutki oddziaływania turystyki na środowisko przyrodnicze

	Komponenty środowiska przyrodniczego			
	gleby	flora	fauna	wody
Skutki bezpośrednie				
kompakcja gleb	osłabienie witalności roślin	przemiany siedlisk	wzrost zmutnienia wody	
niszczenie ściółki	zmniejszanie powierzchni pokrywy roślinnej	zanik siedlisk	wzrost ilości składników pokarmowych	
uszkodzenie warstwy mineralnej	ustępowanie najbardziej wrażliwych gatunków	prześladowanie zwierząt	wzrost ilości szkodliwych bakterii i innych organizmów	
–	deforestacja	introdukcja obcych gatunków	zmiana jakości wody	
	uszkodzenia pni drzew	modyfikacja zachowań dzikich zwierząt	introdukcja obcych gatunków	
	wprowadzenie obcych gatunków	odizolowanie od pożywienia i schronienia	–	
Skutki pośrednie				
spadek wilgotności gleb	przemiany ilościowe i jakościowe zbiorowisk roślinnych	osłabienie kondycji i sprawności osobników	obniżenie kondycji ekosystemów wodnych	
zmniejszanie porowatości gleb	zmiany mikroklimatu	zmniejszenie tempa reprodukcji	zmiany składu wody	
przyspieszona erozja gleb	przyspieszona erozja gleby	wzrost śmiertelności	zakwity glonów	
zmiany aktywności mikroorganizmów glebotwórczych	zmiany rzeźby terenu	przemiany jakościowe i ilościowe populacji zwierząt		

Źródło: Y. Leung, J.L. Marion (2000)

– w wypadku szlaków turystycznych), czyli maksymalna wielkość ruchu turystycznego w danym czasie na określonym obszarze niepowodująca degradacji środowiska przyrodniczego, a tym samym nieobniżająca komfortu wypoczyniania (Warszyńska, Jackowski 1978). Chłonność turystyczna jest wypadkową odporności wszystkich komponentów środowiska na określone formy turystyki. Sprawia to, że bardzo trud-

no jest wyznaczyć wskaźniki chłonności uwzględniające wszystkie elementy, od których jest ona zależna. Ponadto nie można wyznaczyć wskaźników uniwersalnych, ponieważ każdy obszar odznacza się swoistymi warunkami środowiskowymi i nie powinno się automatycznie przenosić raz wyznaczonych norm (Marsz 1972). Należy również pamiętać, że dany teren może być nieodporny na jedną formę turystyki, ale jednocześnie bardzo odporny na inną.

Tabela 2. Wskaźniki chłonności turystycznej wybranych zbiorowisk roślinnych wyznaczone w zależności od odporności runa i gleb na użytkowanie turystyczne

Zbiorowisko roślinne	Chłonność turystyczna
Bory sosnowe	4–8 osób/ha/dzień w sezonie letnim – w zależności od typu boru, wieku drzewostanu i pokrycia runa
Bory świerkowe	4–7 osób/ha/dzień w świerczynie trawiasto-zielnej; 5–10 osób/ha/dzień w świerczynie krzewinkowej
Bory mieszane	ok. 10 osób/ha/dzień
Acydofilne dąbrowy i buczyny	10–12 osób/ha/dzień
Żyzne buczyny niżowe i górskie	8–10 osób/ha/dobę
Dąbrowy świetliste	4–8 osób/ha/dobę w lesie dojrzałym; nieco większa w lasach sztucznych
Grądy	od 6 osób/ha/dobę w grądach niskich do 15 osób/ha/dobę w trawiastych grądach wysokich – w zależności od stopnia pokrycia i udziału gatunków bardziej odpornych
Łęgi wiązowo-jesionowe	2–5 osób/ha/dobę dla łągi typowego (i nasadzeń jesionu); 4–8 osób/ha/dobę w nasadzeniach topoli
Łęgi nadrzeczne	4–77 osób/ha/dobę; znacznie większa w wikliniarskich
Olsy i łągi olszowe	ok. 3–4 osób/ha/dobę w olsach; 5–10 osób/ha/dobę w łągach
Murawy kserotermiczne	20–40 osób/ha/dzień
Wtórne zbiorowiska zaroślowe i porębowe na żyznych i średnio żyznych siedliskach	8–15 osób/ha/dzień
Murawy bliźniaczkowe	30–60 osób/ha/dzień
Łąki i pastwiska świeże	>100 osób/ha/dzień – po odpowiednim zaadaptowaniu terenu
Łąki i pastwiska wilgotne	ok. 5 osób/ha/dzień na terenach suchszych
Zbiorowiska ruderalne	ok. 100 osób/ha/dzień w najbardziej typowym zbiorowisku <i>Lolio-Plantagineum</i>

Źródło: A. Krzymowska-Kostrowicka (1999)

Tabela 3. Wskaźniki chłonności turystycznej wybranych typów siedliskowych lasu w zależności od stopnia odporności ekosystemów leśnych oraz agresywności form wypoczynku

Charakterystyka ekosystemu leśnego	Typy siedliskowe lasu	Stopień odporności	Chłonność turystyczna w osobach na 1 ha w zależności od form wypoczynku		
			najmniej agresywnych	średnio agresywnych	najbardziej agresywnych
Suche, zacienione lub mroczone	bory mieszane	odporne	32	16	8
	świeże				
	lasy mieszane lasy świeże				
Wilgotne widne	bory wilgotne	średnio odporne	8	4	2
Wilgotne zacienione	bory mieszane	średnio odporne	8	4	2
	wilgotne				
	lasy wilgotne lasy łąkowe				
Bardzo widne	bory świeże	średnio odporne	8	4	2
Bardzo suche	bory suche	mało odporne	4	zakaz	zakaz
Mokre zacienione lub mroczone	olsy	mało odporne	4	zakaz	zakaz
	olsy jesionowe				
Bagienne widne	bory bagienne	mało odporne	4	zakaz	zakaz

Źródło: D. Sołowiej (1992)

W literaturze spotkać można różne sposoby obliczania wskaźników chłonności. Część z nich uwzględnia typ zbiorowisk roślinnych i gleby (tab. 2) lub typy siedliskowe (tab. 3, 4).

Metody badania wpływu turystyki na środowisko przyrodnicze

Ze względu na szeroki zakres bezpośrednich i pośrednich negatywnych skutków turystyki rozwinięto wiele metod badania tych zmian. Podstawę analizy stanowią zazwyczaj zmienne: geomorfologiczne, ekologiczne (głównie florystyczne), klimatyczne i glebowe (Arrowsmith, Inbakaran 2002). Nie istnieje natomiast ogólnie przyjęty i akceptowany schemat postępowania badawczego.

Celem niniejszego rozdziału jest przedstawienie metod zbierania danych terenowych dotyczących stanu środowiska przyrodniczego wzdłuż szlaków turystycznych (zarówno pieszych, rowerowych, narciarskich, jak i konnych) oraz w miejscach pobytu turystów (takich jak obozowiska czy ośrodki wypoczynkowe). Łączy się to z bardzo dużą popularnością form odpoczynku realizowanych na tych obsza-

Tabela 4. Stopień agresywności form rekreacji w stosunku do środowiska przyrodniczego

Formy wypoczynku	Stopień ingerencji		
	najmniej agresywne	średnio agresywne	najbardziej agresywne
Formy wędrowskie			
Mała turystyka piesza na wyznaczonych trasach	+		
Mała turystyka narciarska na wyznaczonych trasach	+		
Spacer po drogach	+		
Twórczość amatorska	+		
Obserwacje przyrody	+		
Zbieractwo			+
Formy osiadłe			
Wypoczynek na ławkach	+		
Wypoczynek na runie		+	
Plażowanie		+	
Zabawy ruchowe, gry sportowe w okresie letnim i zimowym		+	
Biwakowanie			+

Źródło: wg Ministerstwa Gospodarki Komunalnej, Departament Techniki, Warszawa 1971, za: Sołowiej 1992

rach. W kolejnej części przedstawiono wybrane metody badawcze, stosując podział na trzy główne grupy. W poniższym przeglądzie oparto się głównie na literaturze ostatnich 20 lat.

Metody monitoringowe

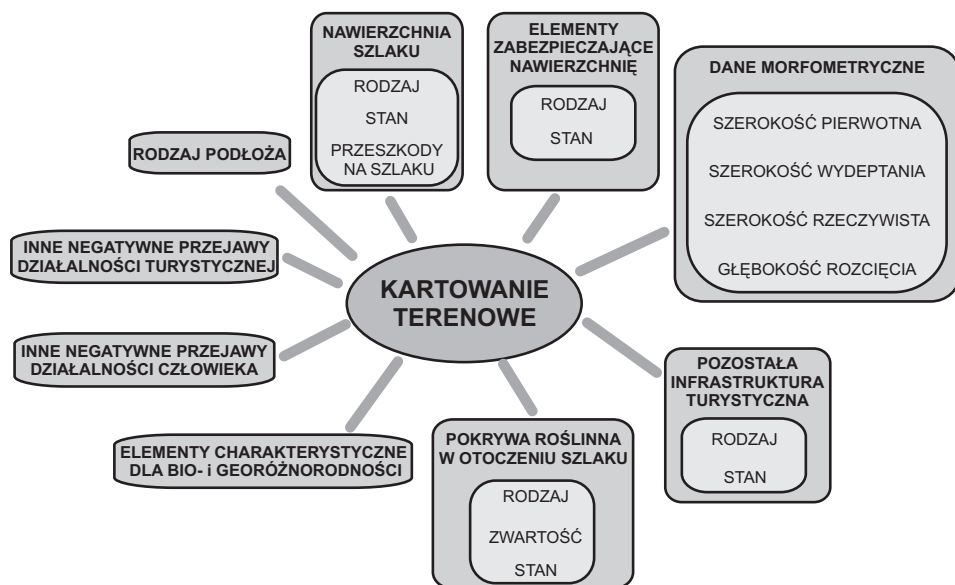
Bardzo często obiektem zainteresowania badaczy jest obecny stan środowiska przyrodniczego na wybranych obszarach, a także jego zmiany w kolejnych okresach. Tego typu badania przyjmują charakter oceny przekształceń środowiska, monitorowania i prognozowania tych przemian oraz poszukiwania ich przyczyn. Prowadzone są z reguły na obszarach chronionych, a więc tam, gdzie bardzo często dochodzi do konfliktu pomiędzy funkcją turystyczną i ochronną. Są to zarówno analizy kompleksowe, jak i dotyczące wybranych komponentów środowiska przyrodniczego. Ze względu na przedmiot badań oraz sposób zbierania danych, metody monitoringowe można sklasyfikować w kilka kategorii:

Metody rekonesansowe (ang. reconnaissance techniques). Wstępem do szczegółowych badań terenowych jest najczęściej analiza zdjęć lotniczych i obrazów satelitarnych (m.in. Łajczak 1996, Wałdykowski 2006a, b). Użycie zdjęć wysokiej rozdzielczości pozwala na wykrycie nowych ścieżek, a w pewnym zakresie również na określenie stopnia degradacji pozostałych obszarów (na terenach niezalesionych).

Wykorzystanie zdjęć multispektralnych umożliwia zastosowanie różnego rodzaju indeksów (m.in. NDVI, VI, Gram-Schmidt) do obserwowania zmian kondycji roślin, a także wilgotności pokrywy glebowej.

Metody segmentacyjne (ang. sectional evaluation). Wykorzystuje się je między innymi w badaniach dotyczących przekształceń rzeźby terenu w obrębie górskich szlaków turystycznych. Całe trasy dzieli się wówczas na odcinki, które są jednorodne pod względem przyjętego kryterium, przeważnie morfologicznego (m.in. Kruśc 1996, Gorczyca 2000, Gorczyca, Krzemień 2002, Wałdykowski 2006a, b). Następnie nanosi się je na mapę topograficzną w dużej skali (np. 1:10 000). Dla tak wydzielonych segmentów zbierane są w terenie dane dotyczące morfometrii (jak np. szerokość i głębokość rozcięcia trasy), lokalizacji i parametrów mikroform, rodzaju podłoża oraz nawierzchni itp., które są uśredniane i przypisywane całemu odcinkowi. Długość każdego wydzielanego fragmentu waha się od kilkudziesięciu do kilkuset metrów.

M. Ewertowski i A. Tomczyk (2007), analizując ogólny stan środowiska geograficznego wzdłuż szlaku turystycznego, rozpatrywali w terenie zmienność 18 cech, charakteryzujących zarówno samą trasę, jak i jej otoczenie (ryc. 1). Zebrane informacje uzupełniono następnie danymi pochodzącymi z materiałów kartograficznych. Przy wykorzystaniu Systemów Informacji Geograficznej (GIS) szlak podzielony został na blisko 400 odcinków, z których każdy był jednorodny pod względem wszystkich ujętych w badaniu zmiennych. Przeciętna długość każdego wydzielonego fragmentu wynosiła około 10 m.



Ryc. 1. Cechy środowiska geograficznego rejestrowane podczas kartowania terenowego (wg Ewertowskiego i Tomczyk 2007)

Odmienne postępowali m.in. R. Prędko (1995, 1999) oraz S.K. Nepal (2003), którzy posługując się wcześniej przygotowaną klasyfikacją, już w terenie przydzielali badane segmenty szlaków do jednej z wyznaczonych kategorii zniszczenia.

Metody inwentaryzacyjne. Jeżeli przedmiotem zainteresowania są tylko wybrane, najczęściej punktowe, elementy środowiska przyrodniczego, badania przyjmują charakter ich inwentaryzacji przy wykorzystaniu odbiornika Globalnego Systemu Pozycjonowania (GPS) lub podkładu mapy topograficznej. Tego typu postępowanie dostarcza danych na temat rozmiarów, lokalizacji i częstotliwości występowania wcześniej zdefiniowanych problemów, nie daje jednak informacji na temat całości stanu środowiska przyrodniczego. Badane elementy to najczęściej: procesy i formy degradacji rzeźby terenu (m.in. Łajczak 1996, Czochański 2000, Szydarowski 2000), „dzikie ścieżki”, wydeptania powierzchniowe, wysypiska śmieci, miejsca niebezpieczne dla turystów (Bazyli i in. 2003), obozowiska (m.in. Cole 1993, Lung, Marion 1999a). Y. Leung i J.L. Marion (1999b) inwentaryzowali natomiast odcinki ścieżek, gdzie erozja przekraczała głębokość 30 cm na dystansie przynajmniej 3 m. P. Kroh (2002) na podstawie kartowania terenowego wyznaczył miejsca silnie zdegradowane, a następnie dla każdego z nich zbierał informacje dotyczące rozmiaru wydeptania, rodzaju podłoża geologicznego, formy terenu, nachylenia, nawierzchni trasy, piętra geoekologicznego oraz zaśmiecenia.

D.N. Cole (1993) podczas prac terenowych inwentaryzował małe, jednonamiotowe obozowiska na wybranych obszarach Montany i Oregonu, odnosząc się do badań prowadzonych 12–16 lat wcześniej. Każde pole oceniano w pięciostopniowej skali, od najmniej zniszczonego, gdzie wpływ człowieka na pokrywę roślinną był nieznaczny, po najbardziej zdegradowane, w obrębie którego zauważyć można było oznaki silnej erozji gleb, całkowitego usunięcia runa leśnego i podszytu oraz znacznych uszkodzeń drzew. Podobne badania prowadzili Y. Lung i J.L. Marion (1999a), rozszerzając je o bardziej szczegółową analizę takich zmiennych, jak: rozmiar poszczególnych obozowisk i procent pokrycia ich powierzchni roślinnością, stopień zaśmiecenia, liczba miejsc po ogniskach, liczba uszkodzonych drzew oraz ścieżki wydeptane przez turystów.

Metody próbkowania (ang. sampling-based techniques). Oparte są na zbieraniu danych (pomiarze, poborze prób, wykonywaniu zdjęć) w punktach uznanych za reprezentatywne dla danego obszaru i komponentu. Miejsca próbkowania mogą być lokalizowane w określonych interwałach czasowych lub przestrzennych (Dixon i in. 2004, Hawes i in. 2006) albo tam, gdzie wystąpiły pewne charakterystyczne zjawiska, jak na przykład degradacja środowiska przyrodniczego (m.in. Leung, Marion 1999a, b, Kasprzak 2005). Ich liczba zależy od rodzaju poszukiwanej informacji oraz stopnia zmienności danej cechy. Przy wykonywaniu cyklicznego próbkowania problemem może być odpowiednio precyzyjne lokalizowanie punktów pomiarowych w kolejnych okresach badawczych.

Jeżeli badania dotyczą ogólnego stanu środowiska przyrodniczego, obejmują wtedy często analizę pól testowych o określonych powierzchniach (zazwyczaj od kilku do kilkudziesięciu metrów kwadratowych). W ich obrębie rejestruje się

pokrycie terenu (powierzchnię odsłoniętej gleby, udział poszczególnych gatunków w pokrywie roślinnej), rodzaj podłoża, przejawy degradacji środowiska przyrodniczego (zaśmiecenie, połamane gałęzie, wydeptane ścieżki), a także parametry morfometryczne terenu (nachylenie, ekspozycja) (m.in. Gómez-Limón, de Lucio 1995, de Gouvenain 1996, Cheng i in. 2005).

W celu określenia wpływu ruchu turystycznego na pedosferę pobiera się z reguły próbki gleb do szczegółowych analiz laboratoryjnych w miejscach dużego natężenia turystów oraz, dla porównania, w punktach o nienaruszonej pokrywie glebowej (m.in. Maciaszek, Zwydak 1992a, b, Czapski, Mizgajska 1996, Belnap 1998, Kutiel i in. 1999, Prędko 2000, 2002, Degórski 2002, Dusza 2006).

Metody próbkowania stosowane są również w badaniach nad biosferą, służących określeniu obecnego stanu roślinności, a także dynamiki jej regeneracji. W takim wypadku wykonuje się zdjęcia fitosocjologiczne w polach testowych (np. 10 m²) zlokalizowanych na obszarze intensywnie wydeptywanym oraz polu kontrolnym – niezaburzonym. Określa się liczbę poszczególnych gatunków roślin oraz ich rozmieszczenie i kondycję w zależności od odległości od wyznaczonej ścieżki lub miejsca obozowania turystów (m.in. Guzikowa 1982, Michalik 1996, Bandoła-Ciołczyk, Kurzyński 1996, Kutiel i in. 1999, Hill, Pickering 2006).

S.K. Nepal i P. Way (2007) zajmowali się określeniem wpływu ruchu turystycznego na pokrywę roślinną wzdłuż dwóch szlaków o różnym nasileniu ruchu turystycznego w Parku Narodowym Mount Robson w Kanadzie. Wyzaczyli oni po 71 poletek testowych o powierzchni 1 m² (w 450-metrowych interwałach) w bezpośrednim sąsiedztwie tras oraz w odległości 5 m od nich, na obszarze o podobnych warunkach topograficznych, roślinnych i glebowych, ale niezaburzonych przez wydeptywanie. Dla każdej powierzchni badawczej określili charakter pokrycia terenu (las, łąka, odsłonięta gleba, skała lub żwir – na podstawie wykonanych fotografii) oraz skład gatunkowy roślin, grupując je w cztery klasy (drzewa, rośliny zielne, paprocie oraz łącznie mchy, porosty i grzyby). Dane posłużyły do szczegółowych analiz statystycznych.

W wybranych punktach pomiarowych można dokonywać także próby oceny wpływu turystyki na świat zwierząt. Są to jednak badania stosunkowo trudne do przeprowadzenia. Przeważnie przy tego typu pracach stosowane są pułapki, a w wypadku większych zwierząt obserwacje terenowe, w miarę możliwości niezakłócające analizowanych relacji (m.in. Adamski 1996, Arroyo, Razin 2006).

W celu określenia dynamiki erozji liniowej w obrębie ścieżek i dróg turystycznych, część badaczy przeprowadza pomiary w przekrojach poprzecznych, usytuowanych w poprzek trasy (m.in. Whinam, Comfort 1996, Leung, Marion 1999b, Kasprzak 2005, Wałydkowski 2006a, b). Lokalizacja takich transektów ograniczona jest do kilkunastu/kilkudziesięciu reprezentatywnych miejsc. Przy wykonywaniu cyklicznego próbkowania konieczna jest odpowiednia stabilizacja linii profilowych, co często jest dużym problemem, zwłaszcza na obszarach górskich, gdzie markery mogą być przemieszczane w wyniku działalności procesów stokowych.

Pomiary prowadzone w przekrojach poprzecznych są bardzo dokładne, pozwalają na pozyskanie danych na temat ilości materiału przemieszczanego w obrębie

profilu, a także ogólnej zmiany morfometrii ścieżek. Niemniej są też czasochłonne i dostarczają informacji dla niewielkich wycinków środowiska przyrodniczego.

Przykład tego typu badań stanowią prace przeprowadzone przez A. Yodę i T. Watanabe (2000) w Daisetsuzan – największym parku narodowym w Japonii, usytuowanym w centralnej części Hokkaido. Obejmowały one dwa typy krajobrazu: obszary z odsłoniętą glebą oraz pokryte roślinnością. W ich obrębie założono łącznie 19 przekrojów poprzecznych, a pomiary przeprowadzono w odstępie siedmioletnim: w 1990 oraz w 1997 roku. Aby umożliwić powtarzanie badań w tych samych miejscach, po obu stronach linii profilowych umieszczono aluminiowe kątowniki. Po między palikami zakładano żyłkę wędkarską, a taśmą mierniczą z obciążnikiem badano głębokość rozcięcia szlaku co 10 cm. Wielkość erozji i akumulacji określona została poprzez zmianę powierzchni w każdym profilu poprzecznym.

Na potrzeby monitorowania zmian stanu środowiska przyrodniczego wzdłuż sieci ścieżek rozmieszczonych na rozległych obszarach G. Dixon i in. (2004) oraz M. Hawes i in. (2006) opracowali „metodę zgrupowanych przekrojów” (ang. *clustered transect technique*). Stanowi ona połączenie pomiarów punktowych i w transektach. Polega na badaniu kilku zmiennych w stałych, wybranych miejscach w obrębie całego systemu tras. Każdy punkt pomiarowy złożony jest z 10 przekrojów poprzecznych zlokalizowanych w 2-metrowych odstępach wzdłuż ścieżki. W przekrojach mierzone są: maksymalne rozcięcie ścieżki względem oryginalnej powierzchni, szerokość pozbawiona pokrywy roślinnej, całkowita szerokość, na której zachodzi wydeptywanie, nachylenie oraz ekspozycja. Autorzy wykazali, że tego typu pomiary pozwalają na stosunkowo precyzyjne określenie zmian cech morfometrycznych ścieżki, są także dość reprezentatywne dla całego 18-metrowego odcinka. Dostarczają więc stosunkowo wiarygodnych danych, a przy tym można je dość szybko wykonać.

Metody eksperymentalne

Pozwalają one na rozpoznanie zależności pomiędzy intensywnością deptania a reakcją roślinności i/lub porywy glebowej oraz na określenie wrażliwości poszczególnych gatunków roślin na oddziaływanie mechaniczne. Analizy te, szczególnie długookresowe, mają duże znaczenie aplikacyjne – dostarczają licznych i użytecznych danych w celu określenia chłonności turystycznej oraz mogą wspierać zrównoważone zarządzanie obszarami rekreacyjnymi (m.in. Marsz 1972, Kostrowicki 1981, Hartley 2000, Leung, Marion 2000).

Badania eksperymentalne opierają się na polach testowych reprezentatywnych dla danego obszaru, najczęściej wcześniej mechanicznie niezaburzonych. Wybór ich liczby i rozmiaru zależy od przyjętych zmiennych (np. wielkości, natężenia i typu deptania), stąd mnogość stosowanych opcji. Realizacja eksperymentu złożona jest z dwóch części. Jedną jest wydeptywanie, drugą – pomiar badanych elementów (stanu pokrywy roślinnej) przed oraz po wydeptaniu. Przykładowo, D.N. Cole i D.R. Spildie (1998), badając odporność gatunków roślin dwóch typów zbiorowisk, wyznaczyli po cztery zestawy pól testowych składających się z siedmiu pasów (3×0,5 m każdy): jednego kontrolnego (bez wydeptywania) oraz sześciu poddanych wydeptaniu przez pieszych,

konie i lamy. W ciągu jednego dnia zrealizowano odpowiednio 25 lub 100 przejść. Przed wydeptywaniem, bezpośrednio po oraz po upływie roku zbadano stan pokrywy roślinnej metodą powierzchniowego próbkowania roślinności (ang. *point quadrat sampling metod*). Pomiary wykonywano drewnianą ramą z pięcioma szpilami rozmieszczonymi co 5 cm, przykładaną kilkakrotnie w każdym wyznaczonym wcześniej subpoletku. Opuszczaną powoli ramą rejestrowano wysokość, na której dana szpila napotyka określony gatunek rośliny. Jeżeli natomiast boleć dotknął pokrywy glebowej, zapisywano jej typ (organiczna lub mineralna).

M. Andrés-Abellán i in. (2006) zaplanowali z kolei zabiegi eksperymentalnego deptania w 16 przekrojach o rozmiarach $5 \times 0,5$ m, rozmieszczonych 2,5 m od siebie, na obszarze o nachyleniu około 12%. Zmiennymi była intensywność przejść na dzień (25, 75, 100 i 200) oraz rodzaj obuwia. Zabiegi deptania wykonywane były codziennie przez miesiąc, przez tę samą osobę. Cztery razy w ciągu trwania eksperymentu (1, 5, 15 i 30 dnia), wzdłuż rozciągniętej taśmy mierniczej, w centralnych częściach transektów zbierano informacje na temat liczby i wysokości poszczególnych gatunków roślin oraz ich procentowego pokrycia. Uzyskane wyniki porównano z dwoma przekrojami, w których wydeptywania nie prowadzono.

Obok eksperymentalnych badań wrażliwości roślinności na uszkodzenia mechaniczne, w obrębie ścieżek prowadzono również rozważania nad odpornością pokrywy roślinnej w miejscach rozbijania obozowisk (m.in. Cole, Monz 2003, 2004). D.N. Cole i C.A. Monz (2003) badali wpływ rozbijania namiotów na kondycję dwóch wysokogórskich zbiorowisk roślinnych: leśnego i łąkowego. W tym celu w ich obrębie wyznaczyli po 20 potencjalnych pól obozowych (7×7 m, teren płaski z jednorodną, podobną do innych stanowisk pokrywą roślinną). Cztery były polami kontrolnymi, na których nie rozbijano namiotów, pozostałe 16 podzielono na cztery grupy po cztery pola i zastosowano dla nich następujące kombinacje: 1) przeznaczone pod rozbicie namiotu na jedną noc w roku; 2) przeznaczone pod rozbicie na cztery noce w roku; 3) przeznaczone pod rozbicie na jedną noc w roku przez 3 lata; 4) przeznaczone pod rozbicie na cztery noce w roku przez 3 lata. Obozowiska podzielono na 49 kwadratów o powierzchni 1 m^2 , dla których badano stan pokrywy roślinnej. Ponadto dla centralnej części pola przeprowadzono szczegółowe badania z wykorzystaniem metody powierzchniowego próbkowania roślinności.

Eksperyment można również wykorzystać do określenia potencjalnej erozji gleb zainicjowanej lub/i wzmoczonej deptaniem. W wypadku tych badań istotną rolę odgrywają warunki wilgotnościowe pokrywy glebowej (Deluca i in. 1998).

Metody ankietowe

W badaniach, w których główny cel związany jest z poznaniem opinii wybranych grup społecznych na temat wpływu działalności turystycznej na środowisko przyrodnicze, wykorzystuje się metody ankietowe lub wywiad. Tego typu postępowanie oparte jest na założeniu, że respondenci dysponują pewną wiedzą.

Zastosowanie wywiadu (m.in. Heer i in. 2003) pozwala na przedyskutowanie kwestii wynikłych w czasie trwania sondażu, dzięki czemu można dokładniej od-

zwierciadlić sposób myślenia respondentów. Z drugiej strony, jest to metoda czasochłonna, co może ograniczyć zakres osób poddanych badaniom.

Pomocnym narzędziem dla wiernego przedstawienia następstw turystyki oraz zebrania wartościowych danych (także od respondentów spoza obszaru badań) jest wizualizacja. S. Kim i B. Shelby (2006) wykorzystali serię komputerowo zmodyfikowanych zdjęć, obrazujących ten sam fragment ścieżki, ale o różnym stopniu ubytku pokrywy glebowej (od 2% do 50%). Ankietowani oceniali w przyjętej skali akceptowany przez nich poziom odsłoniętej gleby. Ponadto z 10 zdjęć wybierali jedno, przedstawiające największy procent wydeptanej pokrywy roślinnej, który dopuszczają na szlakach turystycznych.

Z kolei w badaniach O.I. Vistada (2003) respondenci oceniali w 7-stopniowej skali (od 1 – bardzo pozytywne do 7 – bardzo negatywne) skutki oddziaływania turystyki na środowisko przyrodnicze, opierając się na 12 zdjęciach przedstawiających ścieżki turystyczne w różnym stanie zachowania. Ponadto ustosunkowywali się do 12 działań menedżerskich odnośnie do zminimalizowania lub naprawy niepożądanych skutków, również w opracowanej 7-stopniowej skali (od 1 – bardzo zły do 7 – bardzo dobry).

Modelowanie wpływu turystyki na środowisko przyrodnicze

Przedstawione powyżej metody dostarczają informacji rozproszonych o ściśle określonej, szczegółowej lokalizacji w przestrzeni. Mierzone zmienne często są ze sobą powiązane, a prowadzone badania mają na celu rozpoznanie i wyjaśnienie tych związków. W celu połączenia rozproszonych danych tworzy się modele, które służą uogólnianiu i ekstrapolacji wyników lokalnych tak, by opisywały cały obszar badań. Dzięki temu mogą być wykorzystane w procesie podejmowania decyzji, na przykład dotyczących strategii rozwoju turystyki na określonym obszarze. Dane terenowe w takich modelach mogą z jednej strony być źródłem informacji wejściowych, na podstawie których budowany jest ten model, z drugiej strony – pozwalają na weryfikację modeli opracowanych na podstawie koncepcji teoretycznych.

Opracowania modelowe służą zazwyczaj: oszacowaniu odporności środowiska przyrodniczego oraz jego komponentów na wpływ człowieka i ogólnie rozumianą degradację (Arrowsmith, Inbakaran 2002, Jała, Cieślakiewicz 2004, Li i in. 2006), waloryzacji środowiska przyrodniczego pod względem jego wartości i unikalności (bio- i georóżnorodności) (Roy, Tomar 2000, Boteva i in. 2004), a także ocenie rozmieszczenia istniejących zanieczyszczeń i przejawów degradacji (van Lyndon, Mantel 2001, Feoli i in. 2002, Erunova i in. 2006).

D. Boteva i in. (2004) przeprowadzili wielokryteriową analizę (ang. *multi-criteria analysis*) Krety, wykorzystując rodzaje zbiorowisk roślinnych wyinterpretowane ze zdjęć lotniczych oraz potwierdzone badaniami terenowymi. Dla każdego zbiorowiska określano wartości następujących cech: różnorodności biologicznej, rzadkości (unikalności), naturalności, odporności (zdolności do regeneracji) oraz obecnego i potencjalnego wpływu człowieka. Na tej podstawie wyznaczono obszary

o różnym stopniu „naturalności” i wartości przyrodniczej, które powinny zostać objęte ochroną.

Ocena potencjalnej odporności wybranych komponentów środowiska przyrodniczego dla obszaru gminy Zbąszyń

Poniżej przedstawiono przykładową ocenę podatności wybranych komponentów środowiska przyrodniczego na oddziaływanie turystyki pieszej i rowerowej na przykładzie gminy Zbąszyń. Spośród czynników wpływających na odporność terenu na presję turystyczną (m.in. nachylenie, ekspozycja, gleby, użytkowanie terenu, rodzaj zbiorowisk roślinnych, rozkład opadów oraz nasłonecznienie) w niniejszej pracy, ze względu na brak dostępności danych, uwzględniono tylko kilka. Autorzy nawiązali do metodyki przyjętej przez C. Arrowsmith i R. Inbakaran (2002) oraz D. Boteva i in. (2002).

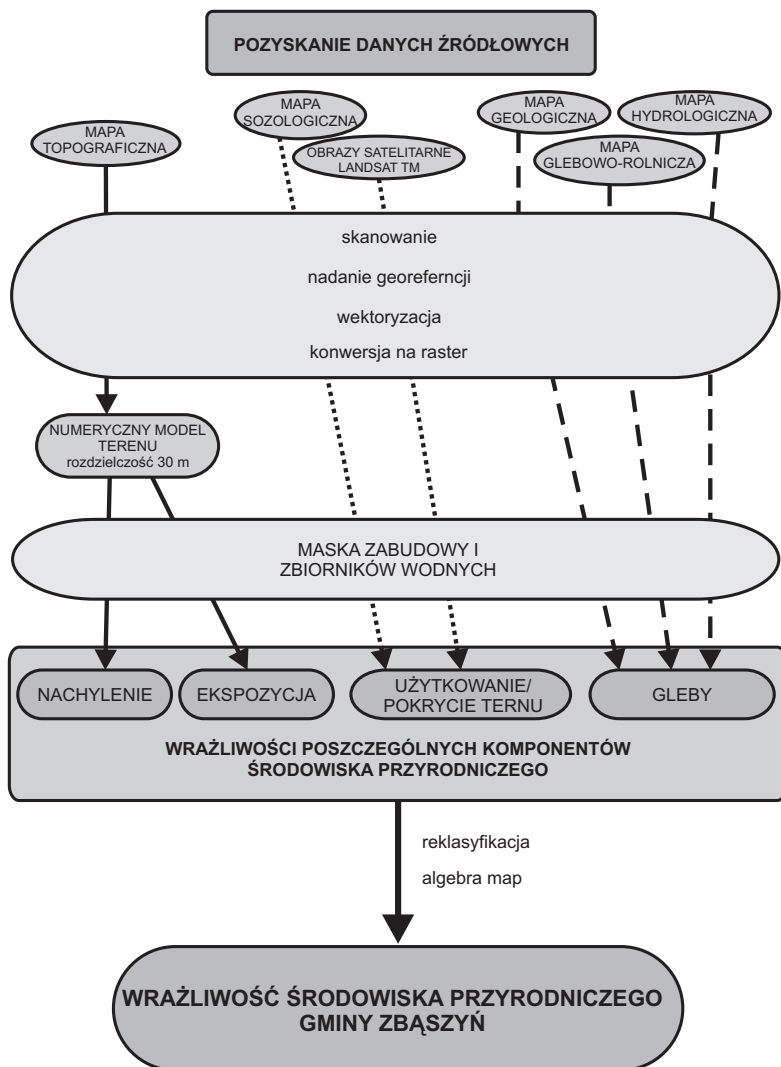
Opracowanie danych źródłowych. Schemat postępowania badawczego przedstawiono na rycinie 2. Wszystkie czynności wykonano w oprogramowaniu TNT mips. Jako dane wejściowe posłużyły mapy: topograficzne, sozologiczne, hydrologiczne, geologiczne oraz glebowe. Materiały kartograficzne zeskanowano i zgeoreferencjonowano, a następnie poprzez wektoryzację utworzono odpowiednie warstwy informacyjne. Wszystkie mapy zostały przekształcone do układu współrzędnych 1992, który przyjęto za podstawowy dla niniejszego opracowania. W celu obliczenia spadków i ekspozycji wykorzystano numeryczny model terenu opracowany na podstawie map topograficznych 1:50 000, wygenerowany z rozdzielczością poziomą 30 m.

Określenie wrażliwości badanych komponentów. Na podstawie analizy informacji pozyskanych z materiałów kartograficznych, dla obszaru gminy Zbąszyń opracowano klasyfikację potencjalnej wrażliwości czterech komponentów środowiska przyrodniczego:

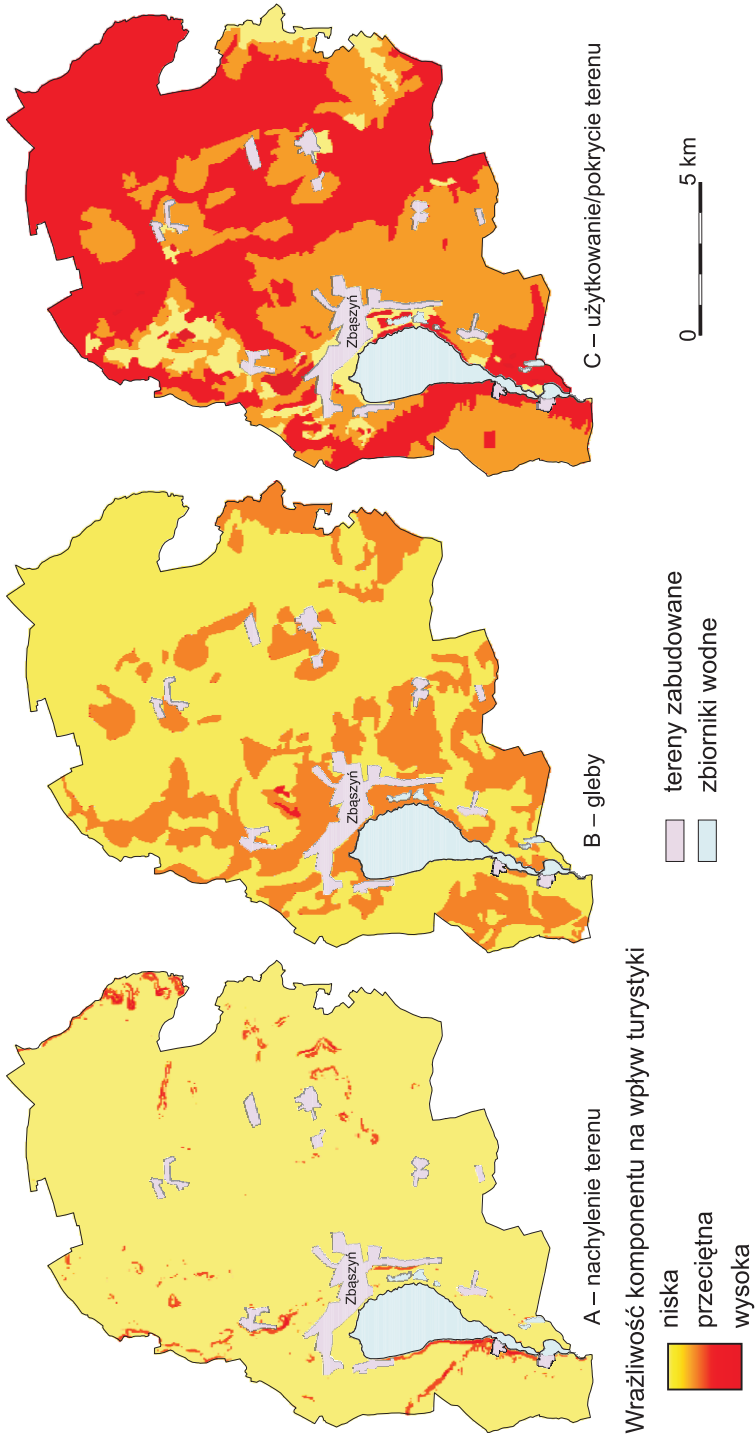
- spadki terenu (ryc. 3A) – jeden z najważniejszych elementów wpływających na odporność środowiska przyrodniczego na deptanie i rozjeżdżanie; strome nachylenie terenu sprzyja rozwojowi procesów erozyjnych; na obszarze gminy przeciętne spadki są stosunkowo niewielkie; na potrzeby oceny wrażliwości zaproponowano ich podział na 4 klasy:
 - $< 3^\circ$ – obszary płaskie, najbardziej odporne;
 - $\langle 3^\circ; 6^\circ$;
 - $\langle 6^\circ; 9^\circ$;
 - $> 9^\circ$ – obszary najbardziej wrażliwe;
- ekspozycja – decyduje o ilości ciepła dostarczanego do powierzchni ziemi, przez co wpływa na szybkość wysychania gleby, roztopów itp.; wydzielono tutaj 8 klas: od najbardziej wrażliwych terenów o ekspozycji północnej, otrzymujących najmniejszą ilość energii słonecznej, po obszary o wystawie południowej – najbardziej odporne;
- gleby (ryc. 3B) – ich rodzaj wpływa na przepuszczalność, a co za tym idzie – na podatność na procesy erozyjne oraz rozdeptywanie; jako najbardziej odporne

uznano gleby o średniej przepuszczalności, głównie piaski i żwiry sandrowe; bardziej wrażliwe są grunty organiczne oraz utwory słabo przepuszczalne, pylaste i gliniaste, które sprzyjają tworzeniu się podmokłości podatnych na wydeptywanie; najmniej odporne są osady nieprzepuszczalne – ilaste;

- użytkowanie/pokrycie terenu (ryc. 3C) – generalnie przyjmuje się, że stosunkowo odporne na wydeptywanie są ekosystemy łąkowe, trawiaste, w przeciwieństwie do dość wrażliwych ekosystemów leśnych, jak również terenów

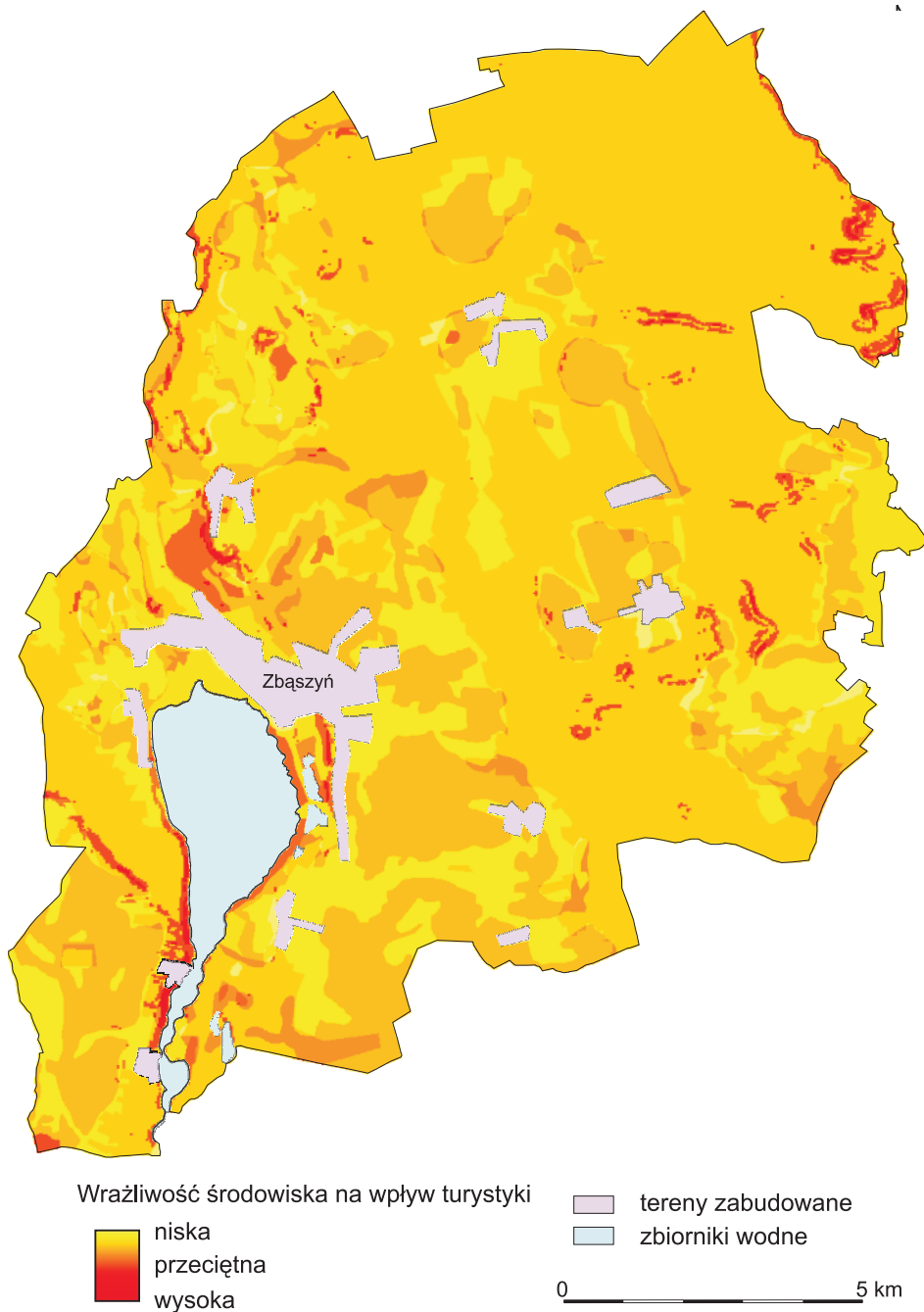


Ryc. 2. Schemat postępowania badawczego wykorzystany przy ocenie wrażliwości środowiska przyrodniczego gminy Zbąszyń



Ryc. 3. Wrażliwość wybranych komponentów środowiska

A – spadki terenu, B – gleby, C – pokrycie/użytkowanie terenu



Ryc. 4. Potencjalna wrażliwość środowiska przyrodniczego gminy Zbąszyń na presję turystyki pieszej i rowerowej

podmokłych. Spod użytkowania turystycznego wyłączone są w zasadzie grunty orne, choć mogą przebiegać przez nie szlaki turystyczne. Przyjęto, że charakteryzują się przeciętną odpornością.

Ostatnim etapem prac było obliczenie łącznej odporności czterech badanych komponentów środowiska przyrodniczego. Ponieważ nie wszystkie komponenty w równym stopniu wpływają na wrażliwość, przyjęto następujące wagi: spadki terenu – 0,4; ekspozycja – 0,1; użytkowanie/pokrycie terenu – 0,25; gleby – 0,25.

Wyniki. W wyniku przeprowadzonej analizy, opierając się na badanych komponentach, wyróżniono te fragmenty gminy Zbąszyń, które są najbardziej wrażliwe na potencjalny wpływ turystyki pieszej i rowerowej (ryc. 4). Najmniej odporna na degradację jest strefa wokół Jeziora Zbąszyńskiego, zwłaszcza w miejscach występowania znacznych nachyleń oraz podmokłości. Podobnie dużą wrażliwością na zniszczenia odznacza się fragment podmokłej doliny Obry na północ od Zbąszynia oraz niewielkie obszary pól wydmych w kompleksie leśnym we wschodniej części gminy.

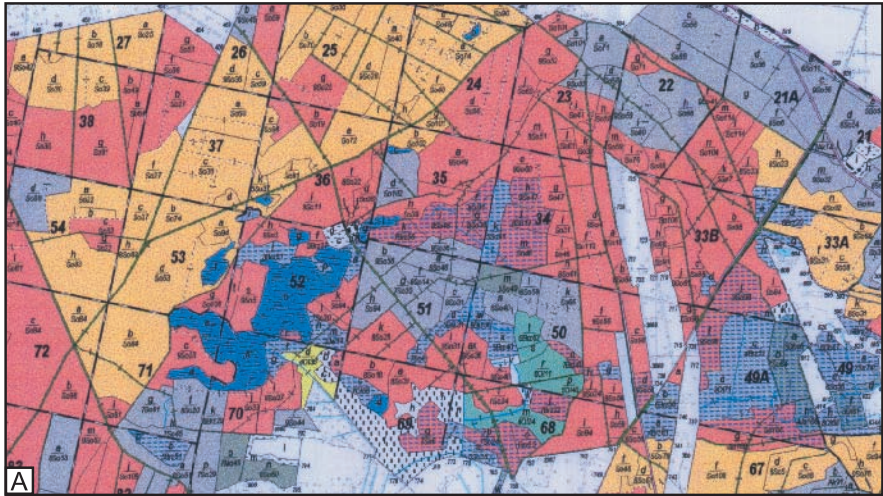
Szlaki turystyczne, prowadzące przez powyższe obszary, powinny podlegać stałej obserwacji, a w razie konieczności czasowemu zamknięciu. Należy jednak podkreślić, że prezentowane wyniki odnoszą się jedynie do czterech wybranych komponentów środowiska przyrodniczego, co w pewnym stopniu daje uproszczony obraz.

Ocena potencjalnej chłonności turystycznej siedlisk leśnych dla fragmentu gminy Włoszakowice

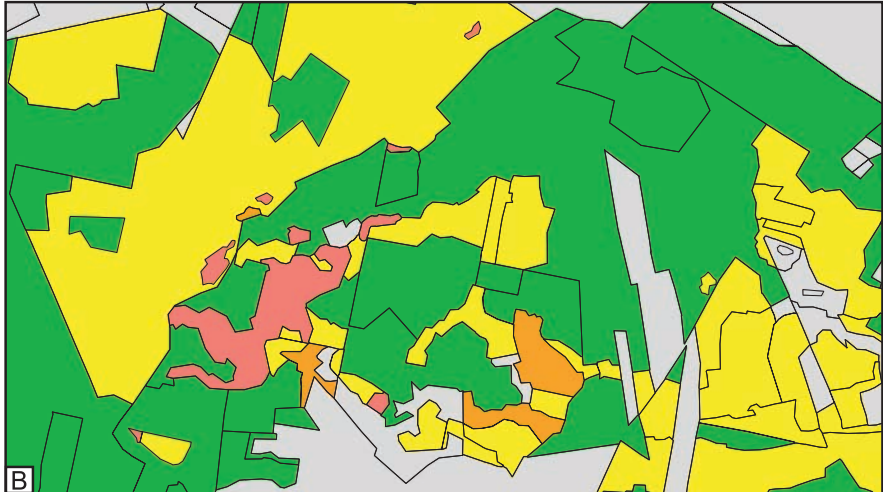
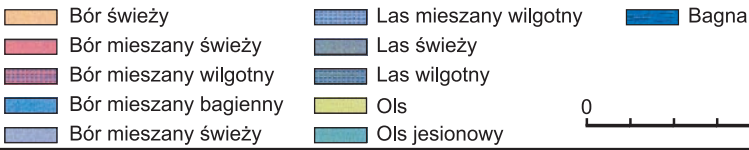
Poniżej obliczono potencjalną chłonność turystyczną dla siedlisk leśnych, stosując wskaźniki zaproponowane przez D. Sołowiej (1992) – tabela 3 i 4. Wybrano fragment gminy Włoszakowice o powierzchni około 10 km², charakteryzujący się stosunkowo dużą różnorodnością siedlisk leśnych. Rozmieszczenie przestrzenne obszarów o różnej chłonności turystycznej zaprezentowano na rycinie 5.

Wyliczona dla całości badanego obszaru chłonność turystyczna (tab. 5) jest stosunkowo wysoka i dla najmniej agresywnych form turystyki wynosi ponad 17,5 tysiąca osób. Należy jednak podkreślić, że wykorzystane wskaźniki mają charakter w dużym stopniu teoretyczny. Zakładają bowiem równomierne rozmieszczenie turystów w czasie i przestrzeni, co w praktyce jest rzeczą mało prawdopodobną.

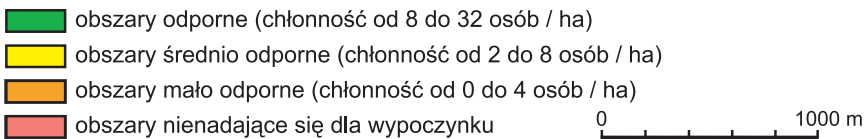
Zaprezentowane w niniejszym rozdziale metody badań wpływu turystyki na środowisko przyrodnicze stosowane są głównie na obszarach chronionych, o ograniczonym użytkowaniu. Ułatwia to kontrolę liczby turystów, a także monitorowanie zmian. Na pozostałych obszarach stopień przekształcenia środowiska przyrodniczego przez działalność rolniczą lub przemysłową jest tak duży, że wyróżnienie przemian spowodowanych przez turystykę napotyka na znaczne trudności.



Typy siedlisk leśnych



Potencjalna chłonność turystyczna w zależności od stopnia agresywności wycieczki



Ryc. 5. Rozmieszczenie przestrzenne obszarów o różnej chłonności turystycznej
 A – typy siedlisk leśnych; B – potencjalna chłonność turystyczna w zależności od agresywności form wycieczki i typów siedlisk leśnych

Tabela 5. Potencjalna chłonność turystyczna siedlisk leśnych dla fragmentu gminy Włoszakowice

Siedlisko	Powierzchnia		Chłonność turystyczna terenu w zależności od form wypoczynku		
	ha	%	najmniej agresywnych	średnio agresywnych	najbardziej agresywnych
osoby/ha					
Siedliska odporne					
Bory mieszane świeże	309	18,9	9888	4944	2472
Lasy mieszane świeże	143	8,8	4576	2288	1144
Lasy świeże	10	0,6	320	160	80
Łącznie	462	28,3	14784	7392	3696
Siedliska średnio odporne					
Bory mieszane wilgotne	46	2,8	368	184	92
Lasy wilgotne	13	0,8	104	52	26
Lasy mieszane wilgotne	54	3,3	432	216	108
Bory świeże	226	13,8	1808	904	452
Łącznie	339	20,8	2712	1356	678
Siedliska mało odporne					
Olsy	3	0,2	12	0	0
Olsy jesionowe	12	0,7	48	0	0
Bory mieszane bagienne	0,5	0,0	2	0	0
Łącznie	15,5	0,9	62	0	0
Łącznie dla całego obszaru	1633,0	100,0	17558	8748	4374

Literatura

- Adamski P., 1996, *Drobne ssaki partii szczytowej masywu Pilska oraz ocena wpływu ruchu turystycznego na teriofaunę*, w: Wpływ narciarstwa i turystyki pieszej na przyrodę masywu Pilska, red. A. Łajczak, S. Michalik, Z. Witkowski *Studia Naturae*, Seria A, PAN, 41, 197–203.
- Andrés-Abellán M., López-Serrano F.R., García Morote F.A., del Cerro-Barja A., 2006, *Assessment of trampling simulation impacts on native vegetation in Mediterranean sclerophyllous forest*, *Environmental monitoring and assessment*, 120, 93–107.
- Arrowsmith C., Inbakaran R., 2002, *Estimating environmental resiliency for the Grampians National Park, Victoria, Australia: a quantitative approach*, *Touris Management*, 23, 295–309.
- Arroyo B., Razin M., 2006, *Effect of human activities on bearded vulture behaviour and breeding success in the French Pyrenees*, *Biological Conservation*, 128, 276–284.

- Bandola-Ciołczyk E., Kurzyński J., 1996, Stan zdrowotny, żywotność oraz uszkodzenia mechaniczne świerka i kosodrzewiny na obszarze użytkowanym przez narciarzy i turystów na Pilsku, w: Wpływ narciarstwa i turystyki pieszej na przyrodę masywu Pilska, red. A. Łajczak, S. Michalik, Z. Witkowski, *Studia Naturae, Seria A, PAN*, 41, 197–203.
- Bazyły J., Gulińska J., Kolanko K., 2003, *Degradacja środowiska przyrodniczego szlaków turystycznych i ich najbliższego otoczenia w Wolińskim Parku Narodowym*, w: Woliński Park Narodowy. Środowisko przyrodnicze. Kształtowanie i ochrona, red. A. Kostrzewski, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 115–118.
- Belnap J., 1998, *Choosing Indicators of Natural Resource Condition: A Case Study in Arches National Park, Utah, USA*, *Environmental Management*, 22, 4, 635–642.
- Boteva D., Griffiths G., Dimopoulos P., 2004, *Evaluation and mapping of the conservation significance of habitats using GIS: an example from Crete, Greece*, *Journal for Nature Conservation*, 12, 237–250.
- Cheng Z., Zhang J., Wu B., Niu L., 2005, *Relationship between tourism development and vegetated landscapes in Luya Mountain Nature Reserve, Shanxi, China*, *Environmental Management*, 36, 3, 374–381.
- Cole D.N., 1993, *Campsites in three western wildernesses: proliferation and changes in condition over 12 to 16 years*, Research Paper INT-463, US Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Research Station.
- Cole D.N., 2004, *Environmental impacts of outdoor recreation in wildlands*, w: Society and natural resources: a summary of knowledge, red. M.J. Manfredo, J.J. Vaske, B.L. Bruyere, D.R. Field, P.J. Brown, Modern Litho, Jefferson, MO, s. 107–116.
- Cole D.N., Monz C.A., 2003, *Impacts of camping on vegetation: response and recovery following acute and chronic disturbance*, *Environmental Management*, 32, 6, 693–705.
- Cole D.N., Monz C.A., 2004, *Spatial patterns of recreation impact on experimental campsites*, *Journal of Environmental Management*, 70, 73–84.
- Cole D.N., Spildie D.R., 1998, *Hiker, horse and llama trampling effects on native vegetation in Montana, USA*, *Journal of Environmental Management*, 53, 61–71.
- Czapki Z., Mizgajka H., 1996, *Biologiczne skażenie szlaków turystycznych Tatrzańskiego Parku Narodowego*, w: Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego a Człowiek, 3 – Wpływ człowieka, red. Z. Krzan, TPN i PTNoZ Oddział Krakowski, Kraków–Zakopane, s. 46–47.
- Czochański J., 2000, *Wpływ użytkowania turystycznego na rozwój procesów i form erozyjno-denudacyjnych w otoczeniu szlaków*, w: Z badań geograficznych w Tatrach Polskich, red. J. Czochański, D. Borowiak, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 331–344.
- Davenport J., Davenport J.L., 2006, *The impact of tourism and personal leisure transport on coastal environments: A review*, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 67, 280–292.
- Degórski M., 2002, *Ocena wpływu antropopresji na wybrane właściwości pokrywy glebowej piętra subalpejskiego i alpejskiego w rejonie Kasprowego Wierchu*, w: Przemiany środowiska przyrodniczego Tatr, red. W. Borowiec, A. Kotarba, A. Kownacki, Z. Krzan, Z. Mirek, IB PAN, Kraków–Zakopane, s. 395–402.
- Deluca T.H., Patterson IV W.A., Freimund W.A., Cole D.N., 1998, *Influence of llamas, horses, and hikers on soil erosion from established recreation trails in Western Montana, USA*, *Environmental Management*, 22, 2, 255–262.
- Dixon G., Hawes M., McPherson G., 2004, *Monitoring and modelling walking track impacts in the Tasmanian Wilderness World Heritage Area, Australia*, *Journal of Environmental Management*, 71, 305–320.
- Dusza A., 2006, *Wpływ turystyki na zmianę warunków przyrodniczych rejonu Kalatówek w Tatrach Polskich*, *Przegląd Geologiczny*, 54, 8, 694–699.
- Dysarz R., 1980, *Zmiany w środowisku geograficznym ośrodków wypoczynkowych zachodzące pod wpływem ruchu turystycznego*, *Przegląd Geograficzny*, LII, 1, 127–141.

- Erunova M.G., Sadosky M.G., Gosteva A.A., 2006, *GIS-aided simulation of spatially distributed environmental processes at "Stolby" state reservation*, *Ecological Modelling*, 195, 296–306.
- Ewertowski M., Tomczyk A., 2007, *Ocena stanu środowiska geograficznego szlaków turystycznych – wykorzystanie GIS do integracji i analizy danych terenowych i kartograficznych*, *Przegląd Geograficzny*, 79, 2, 271–295.
- Feoli E., Vuerich L.G., Zerihun W., 2002, *Evaluation of environmental degradation in northern Ethiopia using GIS to integrate vegetation, geomorphological, erosion and socio-economic factors*, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 91, 313–325.
- Gómez-Limón F.J., de Lucio J.V., 1995, *Recreational activities and loss of diversity in grasslands in Alta Manzanares Natural Park, Spain*, *Biological Conservation*, 74, 99–105.
- Gorczyca E., 2000, *Wpływ ruchu turystycznego na przekształcenie rzeźby wysokogórskiej na przykładzie Masywu Czerwonych Wierchów i Regli Zakopiańskich (Tatry Zachodnie)*, *Prace Geograficzne, IGiPZ*, 105, 369–389, Kraków.
- Gorczyca E., Krzemień K., 2002, *Wpływ ruchu turystycznego na rzeźbę Tatrzańskiego Parku Narodowego*, w: *Przemiany środowiska przyrodniczego Tatr*, red. W. Borowiec, A. Kotarba, A. Kownacki, Z. Krzan, Z. Mirek, IB PAN, Kraków–Zakopane, s. 389–393.
- Gössling S., 2002, *Global environmental consequences of tourism*, *Global Environmental Change*, 12, 4, 283–302.
- de Gouvenain R.C., 1996, *Indirect impacts of soil trampling on tree growth and plant succession in the North Cascade Mountains of Washington*, *Biological Conservation*, 75, 279–287.
- Guzikowa M., 1982, *Wpływ pieszego ruchu turystycznego na szatę roślinną Pienińskiego Parku Narodowego (wybrane zagadnienia, ze szczególnym uwzględnieniem skutków wydeptania)*, *Studia Naturae, Seria A, PAN*, 22, 227–241.
- Hartley E., 2000, *Thirty-Year Monitoring of Subalpine Meadow Vegetation Following a 1967 Trampling Experiment at Logan Pass, Glacier National Park, Montana*, *USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-15-VOL-5*, s. 124–132.
- Hawes M., Candy S., Dixon G., 2006, *A method for surveying the condition of extensive walking track systems*, *Landscape and Urban Planning*, 78, 275–287.
- Heer C., Rusterholz H.P., Baur B., 2003, *Forest perception and knowledge of hikers and mountain bikers in two different areas in Northwestern Switzerland*, *Environmental Management*, 31, 6, 709–723.
- Hill W., Pickering C.M., 2006, *Vegetation associated with different walking track types in the Kosciuszko alpine area, Australia*, *Journal of Environmental Management*, 78, 24–34.
- Jała Z., Cieślakiewicz D., 2004, *Potencjalna erozja gleb w Karkonoskim Parku Narodowym*, w: *Geoekologiczne problemy Krkonoś*, red. J. Štursa, K.R. Mazurski, A. Palucki, J. Potocka, *Sborn. Mez. Vid. Konf.*, listopad 2003, Szklarska Poręba, *Opera Corcontica*, 41, 6–73.
- Jędrzejczyk I., 1995, *Ekologiczne uwarunkowania i funkcje turystyki*, Wyd. Śląsk, Katowice.
- Kasprzak M., 2005, *Tempo degradacji powierzchni dróg i ścieżek turystycznych w Karkonoszach Wschodnich*, *Opera Corcontica*, 41, 17–30.
- Kim S., Shelby B., 2006, *Comparing onsite and offsite methods for measuring norms for trail impacts*, *Environmental Management*, 37, 4, 567–578.
- Kostrowicki A.S., 1979, *Mechanisms stabilizing the structure of phytocoenoses subjected to an increasing impact of man management*, *Memorabilia Zoologica*, 32.
- Kostrowicki A.S., 1981, *Metoda określenia odporności roślin na uszkodzenia mechaniczne powstałe na skutek wydeptania*, w: *Wybrane zagadnienia teorii i metod oceny oddziaływania człowieka na środowisko*, red. A.S. Kostrowicki, *Prace Geograficzne PAN*, 139, 39–72.
- Kroh P., 2002, *Kierunki bezpośredniego wpływu człowieka na środowisko przyrodnicze Doliny Miętuśiej w Tatrach*, w: *Użytkowanie parków narodowych. Ruch turystyczny – zagospodarowanie – konflikty – zagrożenia*, red. J. Partyka, Wyd. Ojcowski Park Narodowy, Ojców, s. 735–745.

- Krusiec M., 1996, *Wpływ ruchu turystycznego na przekształcenie rzeźby Tatr Zachodnich na przykładzie Doliny Chochołowskiej*, Czasopismo Geograficzne, LXVII, 3–4, 303–320.
- Krzyszowska-Kostrowicka A., 1999, *Geoekologia turystyki i wypoczynku*, PWN, Warszawa.
- Kutiel P., Zhevelev H., Harrison R., 1999, *The effect of recreational impacts on soil and vegetation of stabilised Coastal Dunes in the Sharon Park, Israel*, Ocean & Coastal Management, 42, 1041–1060.
- Leung Y., Marion J.L., 1999a, *Characterizing backcountry camping impacts in Great Smoky Mountains National Park, USA*, Journal of Environmental Management, 57, 193–203.
- Leung Y., Marion J.L., 1999b, *The influence of sampling interval on the accuracy of trail impact assessment*, Landscape and Urban Planning, 43, 167–179.
- Leung Y., Marion J.L., 2000, *Recreation impacts and management in wilderness: a state-of-knowledge review*, USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-15-VOL-5, s. 23–48.
- Li A., Wang A., Liang S., Zhou W., 2006, *Eco-environmental vulnerability evaluation in mountainous region using remote sensing and GIS – a case study in the upper reaches of Minjiang River, China*, Ecological Modelling, 192, 175–187.
- van Lynden G.W.J., Mantel S., 2001, *The role of GIS and remote sensing in land degradation assessment and conservation mapping: some user experiences and expectations*, JAG, 3, 1, 61–68.
- Łajczak A., 1996, *Wpływ narciarstwa i turystyki pieszej na erozję gleby w obszarze podszczytowym Pilska*, w: *Wpływ narciarstwa i turystyki pieszej na przyrodę masywu Pilska*, red. A. Łajczak, S. Michalik, Z. Witkowski, Studia Naturae, Seria A, PAN, 41, 131–159.
- Maciaszek W., Zwydak M., 1992a, *Degradacja górskich gleb leśnych w pobliżu szlaków turystycznych*, Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie, Leśnictwo, 22, 3–1, Kraków.
- Maciaszek W., Zwydak M., 1992b, *Turystyczna degradacja gleb w punktach widokowych na wybranych szczytach beskidzkich*, Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej im. H. Kołłątaja w Krakowie, Leśnictwo, 22, 17–27, Kraków.
- Marsz A.A., 1972, *Metoda obliczania pojemności rekreacyjnej ośrodków wypoczynkowych na Niżu*, Prace Komisji Geograficzno-Geologicznej, XII, 3, Poznań.
- Michalik S., 1996, *Oddziaływanie narciarstwa i turystyki pieszej na szatę roślinną szczytowej części masywu Pilska*, w: *Wpływ narciarstwa i turystyki pieszej na przyrodę masywu Pilska*, red. A. Łajczak, S. Michalik, Z. Witkowski, Studia Naturae, Seria A, PAN, 41, 161–181.
- Nepal S.K., 2003, *Trail impacts in Sagarmatha (Mt. Everest) National Park, Nepal: a logistic regression analysis*, Environmental Management, 32, 3, 312–321.
- Nepal S.K., Way P., 2007, *Comparison of vegetation conditions along two backcountry trails in Mount Robson Provincial Park, British Columbia (Canada)*, Journal of Environmental Management, 82, 240–249.
- Orams M.B., 2002, *Feeding wildlife as a tourism attraction: a review of issues and impacts*, Tourism Management, 23, 281–293.
- Prędko R., 1995, *Ocena stopnia zniszczeń środowiska przyrodniczego wzdłuż szlaków turystycznych Bieszczadzkiego Parku Narodowego*, Roczniki Bieszczadzkie, 4, 292–294.
- Prędko R., 1999, *Ocena zniszczeń środowiska przyrodniczego Bieszczadzkiego Parku Narodowego w obrębie pieszych szlaków turystycznych w latach 1995–1999 – porównanie wyników monitoringu*, Roczniki Bieszczadzkie, 8, 343–352.
- Prędko R., 2000, *Przemiany właściwości powietrzno-wodnych gleb w obrębie pieszych szlaków turystycznych Bieszczadzkiego Parku Narodowego*, Roczniki Bieszczadzkie, 9, 225–236.
- Prędko R., 2002, *Wpływ ruchu turystycznego na teksturę oraz właściwości wodne gleb w obrębie szlaków pieszych Bieszczadzkiego Parku Narodowego*, w: *Użytkowanie parków narodowych. Ruch turystyczny – zagospodarowanie – konflikty – zagrożenia*, red. J. Partyka, Wyd. Ojcowski Park Narodowy, Ojców, s. 763–770.
- Pstrocka M., Rak G., 2006, *Wpływ wybranych form turystyki na środowisko przyrodnicze – przegląd literatury polskiej i zagranicznej*, Problemy Turystyki, XXIX, 1–4, 59–72.

- Richling A., Solon J., 1996, *Ekologia krajobrazu*, PWN, Warszawa.
- Roy P.S., Tomar S., 2000, *Biodiversity characterization at landscape level using geospatial modelling technique*, *Biological Conservation*, 95, 95–109.
- Sołowiej D., 1992, *Podstawy metodyki oceny środowiska przyrodniczego człowieka* (wyd. drugie poszerzone), Wyd. Naukowe UAM, Poznań.
- Sun D., Walsh D., 1998, *Review of studies on environmental impacts of recreation and tourism in Australia*, *Journal of Environmental Management*, 53, 323–338.
- Szydarowski W., 2000, *Rozwój form erozyjnych w otoczeniu szlaków turystycznych Tatrzańskiego Parku Narodowego*, w: *Z badań geograficznych w Tatrach Polskich*, red. J. Czochoński, D. Borowiak, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 315–328.
- Vistad O.I., 2003, *Experience and management of recreational impact on the ground – a study among visitors and managers*, *Journal for Nature Conservation*, 11, 363–369.
- Wałdykowski P., 2006a, *Rzeźbotwórcze skutki rozwoju sieci dróg gruntowych w Beskidach na przykładzie Gorców*, w: *Zapis działalności człowieka w środowisku przyrodniczym. Metody badań i studia przypadków*, red. A. Latocha, A. Traczyk, Wyd. GAJT, Wrocław, s. 64–76.
- Wałdykowski P., 2006b, *Wpływ dróg górskich na dynamikę procesów morfogenetycznych w rejonie Turbacza*, *Ochrona Beskidów Zachodnich*, 1, 67–79.
- Warszyńska J., Jackowski A., 1978, *Podstawy geografii turystyki*, PWN, Warszawa.
- Whinam J., Comfort M., 1996, *The impact of commercial horse riding on sub-alpine environments at Cradle Mountain, Tasmania, Australia*, *Journal of Environmental Management*, 47, 61–70.
- Yoda A., Watanabe T., 2000, *Erosion of mountain hiking trail over a seven-year period in Daisetsuzan National Park, Central Hokkaido, Japan*, *USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-15-VOL-5*, s. 172–178.
- Zaręba D., 2003, *Ekoturystyka. Wyzwania i nadzieje*, PWN, Warszawa.

Informacje o autorach i redaktorach tomu

Wojciech Andrzejewski

doktor nauk rolniczych, adiunkt na Wydziale Hodowli i Biologii Zwierząt w Katedrze Rybactwa Śródlądowego i Akwakultury Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu. Specjalizuje się w badaniach ichtiofauny wód śródlądowych: rzek, zbiorników zaporowych i jezior. Współautor podręcznika *Cechy morfometryczne i rozpoznawanie raków występujących w Polsce* (2001) oraz *Chów i hodowla raków* (2005).

Adres: Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Katedra Rybactwa Śródlądowego i Akwakultury, ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań; e-mail: wojtek@au.poznan.pl

Grzegorz Borkowski

magister, doktorant w Centrum Turystyki i Rekreacji na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Od 2003 roku prowadzi badania nad Jeziorem Zbąszyńskim z zakresu turystyki, limnologii i paleolimnologii, a od roku 2006 jest kierownikiem projektu badawczego własnego pt.: *Przyczyny współczesnych zmian funkcjonowania Jeziora Zbąszyńskiego*. Od 2006 roku koordynator corocznie organizowanych na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych przez studentów Turystyki i Rekreacji UAM „Dni Turystyki” – festiwalu mającego na celu przybliżenie kultury oraz geografii najróżniejszych zakątków świata.

Adres: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Centrum Turystyki i Rekreacji, ul. Dziegiełowa 27, 61-680 Poznań; e-mail: corax@amu.edu.pl

Adam Choiński

profesor doktor habilitowany ma Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza. Autor wielu książek, w tym m.in. *Zróźnicowanie uwarunkowania zmienności przepływów rzek polskich* (1988), *Katalog jezior Polski: część pierwsza – Pojezierze Pomorskie* (1991), część druga – Pojezierze Mazurskie (1991), część trzecia – Pojezierze Wielkopolsko-Kujawskie i jeziora na południe od linii zasięgu zlodowacenia bałtyckiego (1992), *Zarys limnologii fizycznej Polski* (1995), *Jeziora kuli ziemskiej* (2000), *Wielka encyklopedia geografii świata tom IV – Wody Ziemi* (z A. Kanieckim) (1996), *Katalog jezior Polski* (2007), *Limnologia fizyczna Polski* (2008).

Adres: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Zakład Hydrologii i Gospodarki Wodnej, ul. Dziegiełowa 27, 61-680 Poznań; e-mail: choinski@amu.edu.pl

Paweł Czechowski

doktor nauk biologicznych, asystent w Instytucie Turystyki i Rekreacji Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Sulechowie. Ornitolog, badacz awifauny ziemi lubuskiej. Interesuje się rozwojem turystyki przyrodniczej w zachodniej Polsce. Autor wielu artykułów i opracowań o ptakach województwa lubuskiego: *Awifauna łęgowa środkowego odcinka doliny Odry* (2002), *Awifauna przelotna i zimująca środkowego odcinka doliny Odry* (2006), *Awifauna łęgowa stawów rybnych w południowo-zachodniej części województwa lubuskiego* (2006). Od kilku lat prowadzi badania biologii i ekologii rozrodu jaskółki dymówki w bunkrach w dolinie Odry.

Adres: Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa, Instytut Turystyki i Rekreacji, ul. Armii Krajowej 51, 66-100 Sulechów; e-mail: paczech@wp.pl

Marek Ewertowski

magister geografii o specjalności kształtowanie i ochrona środowiska, doktorant w Zakładzie Geomorfologii na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Zainteresowania badawcze: geomorfologia i sedimentologia glacialna, oddziaływanie turystyki na środowisko przyrodnicze obszarów chronionych, systemy informacji geograficznej, numeryczna analiza rzeźby terenu. Uczestnik Poznańskich Wypraw Polarnych na Spitsbergen w 2005 i 2007 roku. Podróżnik, współorganizator cyklicznego Ogólnopolskiego Slajdowiska „Pogranicze”.

Adres: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Zakład Geomorfologii, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań; e-mail: evert@amu.edu.pl

Piotr Indykiewicz

doktor nauk rolniczych, adiunkt na Wydziale Hodowli i Biologii Zwierząt Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. Ornitolog badający mechanizmy regulujące liczebność ptaków na poziomie populacji, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków brodzących i gnieźdzących się kolonijnie. Ponadto zajmuje się wybranymi elementami ekologii ptaków środowisk naturalnych i antropogenicznych oraz zintegrowanym systemem ochrony zwierząt. Autor kilku książek, w tym m.in.: *Gęsi, kaczki i chruściele* (2002), *Europejski system ochrony przyrody Natura 2000 w województwie kujawsko-pomorskim* (2003), *Gniazda ptaków i wybiórczość miejsc gnieźdzenia* (2004), *Bocian biały Ciconia ciconia (L.)* (2004).

Adres: Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Katedra Zoologii, ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz; e-mail: passer@utp.edu.pl

Leszek Jerzak

doktor habilitowany nauk biologicznych, profesor nadzwyczajny w Instytucie Turystyki i Rekreacji Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Sulechowie oraz na Wydziale Nauk Biologicznych Uniwersytetu Zielonogórskiego. Zajmuje się ekologią ptaków i turystyką przyrodniczą. Autor wielu publikacji poświęconych turysty-

ce przyrodniczej, ochronie przyrody oraz ekologii ptaków. Współautor monografii *Ptaki krukowate Polski* (2005), *White Stork in Poland* (2006). Lider projektu przyrodniczo-turystycznego „Muzeum Bociana Białego w Kłopotcie”.

Adres: Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa, Instytut Turystyki i Rekreacji, ul. Armii Krajowej 51, 66-100 Sulechów; e-mail: l.jerzak@wnb.uz.zgora.pl

Cezary Kaźmierowski

doktor nauk rolniczych w zakresie kształtowania środowiska, adiunkt na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Prowadzi badania naukowe nad parametryzacją środowiska glebowego, m.in. nad ilościową oceną stopnia fizycznej degradacji gleb i stopnia zerodowania gleb, ilościową oceną zmienności przestrzennej charakterystyk glebowych, szczegółową kartografią gleb i związkiem budowy morfologicznej gleb z reżimem zwierciadła wód gruntowych oraz różnymi metodami wyznaczania hydraulicznych właściwości gleb. Współautor kilku zakończonych projektów badawczych (KBN, PIG), kierownik projektu *Badania nad pośrednimi metodami wyznaczania właściwości hydraulicznych gleb Niżu Polskiego* (2005-2008).

Adres: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Zakład Gleboznawstwa i Teledetekcji Gleb, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań; e-mail: cezark@amu.edu.pl

Leszek Kolendowicz

doktor habilitowany nauk o Ziemi, profesor nadzwyczajny, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu; klimatolog, zajmujący się problematyką związku cyrkulacji atmosferycznej z występowaniem zjawiska burzy, a także badaniami topoklimatu. Autor książek: „Burze na obszarze Polski Północno-Zachodniej w świetle częstości występowania różnych typów cyrkulacji atmosfery” (1996), „Zjawiska burzowe w Polsce a warunki synoptyczne” (1996), „Wpływ cyrkulacji atmosferycznej oraz temperatury i wilgotności powietrza na występowanie dni z burzą na obszarze Polski” (2005).

Adres: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań, e-mail: leszko@amu.edu.pl

Jerzy Mastyrński

profesor zwyczajny doktor habilitowany na Wydziale Hodowli i Biologii Zwierząt w Katedrze Rybactwa Śródlądowego i Akwakultury Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu. Specjalizuje się w badaniach ichtiofauny wód śródlądowych: rzek, zbiorników zaporowych i jezior. Współautor podręcznika *Cechy morfometryczne i rozpoznawanie raków występujących w Polsce* (2001) oraz *Chów i hodowla raków* (2005).

Adres: Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Katedra Rybactwa Śródlądowego i Akwakultury, ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań

Krystyna Milecka

profesor UAM, doktor habilitowany Nauk o Ziemi w Zakładzie Biogeografii i Paleoekologii Uniwersytetu im Adama Mickiewicza w Poznaniu. Zajmuje się przeszłością środowiska przyrodniczego oraz zmianami zachodzącymi w zbiorowiskach roślinnych i krajobrazach pod wpływem aktywności człowieka. Interesuje się też zagadnieniem zmian w rozmieszczeniu geograficznym roślin, a zwłaszcza gatunków reliktowych. Autorka monografii o antropogenicznych przemianach roślinności w środkowej Wielkopolsce (1998) oraz historii jezior lobeliowych w Borach Tucholskich (2005). Od kilku lat interesuje się również problemem zmian ekosystemów wodnych i mokradłowych powodowanych zwiększeniem ruchu turystycznego.

Adres: Uniwersytet im Adama Mickiewicza, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Zakład Biogeografii i Paleoekologii, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań; e-mail: milecka@amu.edu.pl

Zygmunt Młynarczyk

Prof. UAM dr hab. Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu; kierownik Centrum Turystyki i Rekreacji; zajmuje się procesami kształtującymi koryta rzeczne oraz zmiennością właściwości fizykochemicznych wód jeziornych. Wiele uwagi poświęca pracom z zakresu oddziaływania na środowisko przyrodnicze narciarstwa wodnego.

Adres: Centrum Turystyki i Rekreacji, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Uniwersytet im. A. Mickiewicza, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań, e-mail: zygmun@amu.edu.pl

Bolesław Nowaczyk

profesor zwyczajny, doktor habilitowany na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Badacz rzeźby i osadów eolicznych, form i struktur peryglacialnych, geomorfologii i osadów strefy litoralnej jezior, litologii i sytuacji geomorfologicznej grodzisk kultury łużyckiej oraz osad kultury neolitycznej. Autor książek: *Geneza i rozwój wydym śródlądowych w zachodniej części Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej w świetle badań struktury, uziarnienia i stratygrafii budujących je osadów* (1976), *Wiek wydym, ich cechy granulometryczne i strukturalne a schemat cyrkulacji atmosferycznej w Polsce w późnym wistulianie i holocenie* (1986) oraz około 170 artykułów i doniesień naukowych. Uczestnik podróży po Mongolii, Kaukazie, Skandynawii, Islandii i Alpach.

Adres: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Zakład Geomorfologii, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań; e-mail: geomorf@man.poznan.pl

Jan Piekarczyk

doktor nauk rolniczych, adiunkt na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Zainteresowania naukowe dotyczą badań zróżnicowania odbicia spektralnego od gleb i upraw rolniczych

w celu doskonalenia metod interpretacji zdjęć lotniczych i satelitarnych. Główny wykonawca projektu badawczego: *Model kierunkowego odbicia spektralnego od gleb uprawnych uwzględniający obecność agregatów glebowych oraz mikroreliefu*, jak również dotyczące spektralnej metody rozpoznawania oraz oceny odłogów i nieużytków rolniczych na podstawie danych teledetekcyjnych.

Adres: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Zakład Gleboznawstwa i Teledetekcji Gleb, ul. Dziegiełowa 27, 61-680 Poznań; e-mail: piekjan@amu.edu.pl

Anna Przybylska

magister, doktorantka w Centrum Turystyki i Rekreacji na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Pracuje nad aktywizacją rozwoju turystyki, atrakcyjnością turystyczną oraz rolą samorządów lokalnych w rozwoju turystycznym miejscowości. Autorka artykułu *Ocena atrakcyjności wizualnej geokompleksów krajobrazowych dolnego odcinka doliny Obrzy dla turystyki kajakowej w świetle badań ankietowych* (2008).

Adres: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Centrum Turystyki i Rekreacji, ul. Dziegiełowa 27, 61-680 Poznań; e-mail: aprzybyl@amu.edu.pl

Marcin Słowik

doktor Nauk o Ziemi w zakresie geografii, adiunkt na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Zainteresowania badawcze: wpływ działalności człowieka na zmiany zachodzące w dolinach rzecznych. Autor publikacji z zakresu hydrologii i geomorfologii (jak np. współczesne procesy erozji i akumulacji zachodzące w dolinie rzeki Obrzy) oraz geochemii (migracja pierwiastków chemicznych w osadach rzecznych).

Adres: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, ul. Dziegiełowa 27, 61-680 Poznań; e-mail: slowikgeo@poczta.onet.pl

Jan Tamulewicz

doktor habilitowany Nauk o Ziemi w zakresie geografii, profesor nadzwyczajny na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Klimatolog, badacz zagadnień związanych z problemem opadów atmosferycznych na obszarze Polski. Autor rozlicznych artykułów naukowych oraz książek: *Wielka encyklopedia geografii świata* tom V – Pogoda i klimat Ziemi (1997), *Wody i klimat Ziemi* (2001).

Aleksandra Magdalena Tomczyk

magister turystyki i rekreacji, doktorant w Zakładzie Geomorfologii na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Zainteresowania badawcze: antropopresja na obszarach górskich, oddziaływanie turystyki na środowisko przyrodnicze obszarów chronionych, systemy

informacji geograficznej, numeryczna analiza rzeźby terenu. Podróżnik, uczestniczka Poznańskiej Wyprawy Polarnej na Spitsbergen w 2007 roku.

Adres: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Zakład Geomorfologii, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań; e-mail: alto@amu.edu.pl

Kazimierz Tobolski

emerytowany profesor Nauk o Ziemi. Założyciel i wieloletni kierownik Zakładu Biogeografii i Paleoekologii na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Zajmuje się historyczną biogeografią i współczesnymi zasięgami roślin, paleoekologią czwartorzędu, geologią torfowisk i obszarów mokradłowych oraz szeregiem innych zagadnień związanych z funkcjonowaniem przyrody. Od wielu lat działa na rzecz ochrony przyrody (w poprzedniej dekadzie był członkiem Państwowej Rady Ochrony Przyrody). Jako wielki miłośnik torfowisk opublikował *Przewodnik do oznaczania torfów i osadów jeziornych* (2000), *Torfowiska na przykładzie Ziemi Świeckiej* (2003) oraz *Torfowiska Parku Narodowego Bory Tucholskie* (2006). Autor ponad 340 publikacji.

Adres: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Zakład Biogeografii i Paleoekologii, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań; e-mail: tobolski@amu.edu.pl

Bohdan Ważyński

profesor, doktor habilitowany, inżynier nauk leśnych. Emerytowany profesor zwyczajny w Katedrze Urządzania Lasu Wydziału Leśnego Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu; obecnie profesor zwyczajny na Wydziale Nauk Przyrodniczych Wszechnicy Mazurskiej w Olecku. Specjalista w urządzaniu lasu, w tym lasów publicznych na terenie miast (państwowych nadleśnictw i samorządowych – komunalnych), także w dziedzinie urządzania i zagospodarowania lasów dla potrzeb turystyki i rekreacji. Autor podręcznika pod takim tytułem (1997 – wyd. IV) oraz rozdziału VI *Rekreacyjne użytkowanie lasu*, w: „Poradnik użytkownika lasu” (2000), także opracowania *Zasady prowadzenia gospodarki leśnej wokół aglomeracji miejskich* (2007). Uczestnik licznych konferencji naukowych o tematyce rekreacji w lasach.

Adres: Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego, Katedra Urządzania Lasu, ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań; e-mail: urzlas@au.poznan.pl

Andrzej Witt

Doktor nauk geograficznych, starszy wykładowca na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Geograf fizyczny, geomorfolog. Główny autor tomu „Wielkiej Encyklopedii Geografii Świata” – tom VI: A. Witt, R.K. Borówka, 1997 „Rzeźba powierzchni Ziemi” (Wyd. Kurpisz) oraz autor artykułów z dziedziny geomorfologii i wybranych haseł geograficznych do polskiego wydania „Encyklopedii Britannica”. Tłumacz tekstów angielskich z zakresu nauk o Ziemi, w tym książek („Budowa Ziemi”, PWN, „Po-

wierzchnia Ziemi”, PWN) i licznych haseł encyklopedycznych (głównie „Encyclopedia Britannica”). Sekretarz (od 1981 r. do teraz) anglojęzycznego czasopisma „Quaestiones Geographicae”. Długoletni były członek Rady Redakcyjnej amerykańskiego czasopisma „Geomorphology” (Wyd. Elsevier). Współzałożyciel i długoletni były członek zarządu Stowarzyszenia Geomorfologów Polskich.

Adres: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Centrum Turystyki i Rekreacji, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań, e-mail: a.witt@amu.edu.pl

Alina Zajadacz

doktor Nauk o Ziemi, adiunkt na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu; docent w Instytucie Turystyki Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Lesznie. Zainteresowania badawcze: potencjał turystyczny miast i regionów, turystyka zrównoważona oraz turystyka osób o specjalnych potrzebach. Autorka ponad 30 publikacji, w tym książki *Potencjał turystyczny miast na przykładzie wybranych miast Sudetów Zachodnich* (2004), raportu *Turystyka osób niesłyszących w Polsce* (2008), współautorka *Strategii rozwoju turystyki w Regionie Leszczyńskim na lata 2007–2013*. Uczestnik międzynarodowego projektu WWF dotyczącego rozwoju turystyki ekologicznej w polsko-niemieckiej strefie przygranicznej (1997); kierownik projektu: *Turystyka osób niesłyszących i możliwości jej aktywizacji poprzez wykorzystanie multimedialnego systemu informacji turystycznej SIT* (2008–2010).

Adres: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Centrum Turystyki i Rekreacji, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań; e-mail: alina@amu.edu.pl