

TOMASZ DUDEK, JOANNA KUZIĄK

Katedra Agroekologii
Uniwersytet Rzeszowski

WYZNACZENIE PROGU NEGATYWNEGO ODDZIAŁYWANIA RUCHU TURYSTYCZNO-REKREACYJNEGO NA EKOSYSTEM LEŚNY – PRZYKŁAD NADLEŚNICTWA ŁOSIE

THE THRESHOLD OF THE NEGATIVE IMPACT OF TOURISM
AND RECREATION ON THE FOREST ECOSYSTEM – A CASE STUDY
OF THE ŁOSIE FOREST DISTRICT

Abstrakt

Wstęp. W związku z rosnącym zainteresowaniem wypoczynkiem w lasach istotne z punktu widzenia ochrony środowiska naturalnego jest wyznaczanie limitu udostępnienia lasów. Celem pracy było określenie dopuszczalnego poziomu negatywnego oddziaływania rekreacji na środowisko w wybranych lasach w Nadleśnictwie Łosie. Poziom ten wyznacza potencjał rekreacyjny, który wyraża się wskaźnikiem pojemności rekreacyjnej terenu.

Materiał i metody. Badaniami objęto 257 oddziałów leśnych o łącznej powierzchni 8627 ha, co stanowi 51% powierzchni Nadleśnictwa. Potencjał rekreacyjny lasów oceniono, stosując metodę waloryzacji rekreacyjnej dla terenów o zróżnicowanej orografii. Za pomocą testu χ^2 Pearsona sprawdzono, czy istnieje związek pomiędzy przydatnością drzewostanów do rekreacji a głównymi kryteriami oceny: nachyleniem terenu oraz wiekiem drzewostanu. Siłę związku badano współczynnikiem V Cramera.

Wyniki. Drzewostany o bardzo dużej przydatności do rekreacji zajmują 5% badanej powierzchni. Drzewostany o dużej przydatności stanowią 16%, o średniej przydatności – 34%, o małej przydatności – 34%, a nieprzydatne – 11%. Średnia pojemność rekreacyjna wynosi 1,68 osobogodziny na 1 ha w ciągu doby. Wykonana analiza statystyczna wskazuje na to, że między nachyleniem terenu a stopniem rekreacyjnej przydatności zachodzi związek słaby, z kolei między wiekiem drzewostanu a stopniem rekreacyjnej przydatności – związek umiarkowany.

Wnioski. W pracy wyznaczono próg negatywnego oddziaływania rekreacji na środowisko leśne na badanym terenie. Ustalono, że wynosi on 1,68 osobogodziny na 1 ha w ciągu doby. W przypadku przekroczenia tej wartości ingerencja odwiedzających w środowisko może zagrazać trwałości ekosystemu leśnego. Administratorzy terenów leśnych powinni odpowiednio sterować ruchem turystycznym. Drzewostany zakwalifikowane do 0. i I stopnia przydatności do rekreacji (45%)

powinny być wyłączone z tej formy użytkowania. Główny ruch rekreacyjny należy skierować do drzewostanów starszych klas wieku zaliczonych do II–IV stopnia przydatności do rekreacji.

Słowa kluczowe: rekreacja leśna, usługi ekosystemowe, czas wolny, potencjał rekreacyjny

Wstęp

Lasy Polski porastają 9,1 mln ha, zajmując 29,4% powierzchni kraju. W przeważającej ilości (81%) należą do Skarbu Państwa i są dostępne dla całego społeczeństwa. Statystyki pokazują, że od połowy ubiegłego wieku lesistość Polski ciągle wzrasta. Od roku 1945, kiedy wynosiła ona 21%, do dzisiejszych czasów zwiększyła się o ponad 8 punktów procentowych. Do 2020 roku przewidywany jest wzrost lesistości do 30%, a do 2050 roku – do 33% (Zajączkowski i in., 2016). Las coraz częściej jest wykorzystywany turystyczno-rekreacyjnie (Chen i Nakama, 2013; Dudek, 2016b; Jankovska i in., 2013), gdyż człowiek ma potrzebę życia w kontakcie z przyrodą, co można tłumaczyć pozytywnym oddziaływaniem środowiska leśnego na zdrowie (Karjalainen i in., 2010; Lee i Lee, 2015; Park i in., 2009; Shin i in., 2010).

Na wartość rekreacyjną danego terenu największy wpływ mają walory krajobrazowe i przyrodnicze. Ich reprezentatywność, stopień naturalności, unikatowość decydują o częstotliwości odwiedzin turystów pragnących oderwać się choć na chwilę od środowiska codziennego (Szydłowska i Młynarczyk, 2010). Niestety, rozwój masowej turystyki i rekreacji często niesie ze sobą ryzyko negatywnych zmian w środowisku, gdyż – aby udogodzić społeczeństwu uprawianie turystyki – rozbudowuje się infrastrukturę komunikacyjną, bazę noclegową. Dynamiczny rozwój infrastruktury turystycznej oraz niekontrolowane wkraczanie na różne komponenty ekosystemu, zwłaszcza na terenach górskich, gdzie turyści są spotykani przez cały rok, są jednym z wielu źródeł negatywnego oddziaływania człowieka na środowisko przyrodnicze (Myga-Piątek i Jankowski, 2009). Użytkowanie turystyczne i rekreacyjne stanowi trzeci z głównych czynników zagrażających trwałości lasów, zaraz po chorobach powodujących zamieranie lasów – gradacjach szkodników owadzych i masowo występujących grzybach chorobotwórczych (MCPFE Liaison Unit Warsaw i in., 2007). Z tych powodów istotne jest wyznaczanie limitu udostępniania lasów oraz kontrolowanie masowego ruchu turystyczno-rekreacyjnego na udostępnionych obszarach.

Celem pracy było określenie dopuszczalnego poziomu negatywnego oddziaływania rekreacji na środowisko w wybranych lasach Nadleśnictwa Łosie. Poziom ten wyznacza potencjał rekreacyjny, wyrażony wskaźnikiem pojemności rekreacyjnej terenu.

Material i metody

Badania wykonano w lasach administrowanych przez Nadleśnictwo Łosie w Obrębie Łosie. Teren ten jest położony w Beskidzie Niskim, w dorzeczu Ropy i Białej. Obszar badań znajduje się w klimacie górskim, gdzie pokrywa śniegowa utrzymuje się od 100 do 140 dni. Średnia roczna suma opadów wynosi od 800 do 1000 mm, a średnia

roczna temperatura – 7,9°C. Okres wegetacji trwa od 170 do 185 dni. Charakterystyczne dla rzeźby terenu są szerokie, kopulaste pasma, z najwyższym szczytem Lackową (997 m n.p.m.). W lasach dominują: buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.) i jodła pospolita (*Abies alba* Mill.), a na zalesionych po wojnie gruntach rolnych – sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.). Drzewostany sosnowe są sukcesywnie przebudowywane ze względu na niezgodność z siedliskiem. Dominującym siedliskowym typem lasu jest las górski świeży (LGśw, 93%). Pozostałą powierzchnię zajmują: las górski wilgotny (LGw, 4%), las mieszany górski świeży (LMGśw, 2%), las łęgowy górski (LŁG) i ols jesionowy górski (OLJG) – razem 1%. W podszycie występują: leszczyna pospolita (*Corylus avellana* L.), jarzab pospolity (*Sorbus aucuparia* L.), dereń właściwy (*Cornus mas* L.), czeremcha zwyczajna (*Padus avium* Mill.), głóg (*Crataegus* L.), kruszyna pospolita (*Frangula alnus* Mill.). Na terenie Nadleśnictwa Łosie istnieje pięć obszarów Natura 2000, które obejmują obszar specjalny ochrony ptaków (OSO) – Beskid Niski oraz specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO): Ostoję Nietoperzy Powiatu Gorlickiego, Ostoję Popradzką, Wisłokę z dopływami i Białą Tarnowską. Na stokach Jaworzyny Konieczniańskiej występuje pomnik przyrody – stanowisko lili złotogłowa (*Lilium martagon* L.). Grunty Nadleśnictwa usytuowane są w Południowomałopolskim Obszarze Chronionego Krajobrazu. W lasach Nadleśnictwa stwierdzono 86 gatunków roślin naczyniowych podlegających ochronie ścisłej i czynnej oraz 29 gatunków roślin wymierających i zagrożonych (Plan..., 2009).

Dopuszczalny poziom negatywnego oddziaływania rekreacji na środowisko leśne został wyznaczony przez pojemność rekreacyjną, rozumianą jako dopuszczalną liczbę odwiedzających, którzy mogą przebywać w tym samym czasie na danym terenie (w formie rozproszonej), nie powodując dewastacji i degradacji środowiska naturalnego (Dudek, 2017a). Badaniami objęto 257 oddziałów leśnych o łącznej powierzchni 8627 ha (Obręb Łosie), co stanowi 51% powierzchni Nadleśnictwa. Potencjał rekreacyjny lasów oceniono, stosując metodę waloryzacji rekreacyjnej dla terenów o zróżnicowanej orografii (Dudek, 2013). Jednostką waloryzacyjną był oddział, oceniany na podstawie wydzielenia o największej powierzchni. W metodzie tej potencjał rekreacyjny lasów ocenia się na podstawie trzech kryteriów głównych: wilgotności siedliska, wieku drzewostanu i nachylenia terenu oraz czterech kryteriów pomocniczych: zwarcia drzewostanu, występowania podrostu i podszytu, pokrywy gleby i składu rodzajowego drzewostanu. Pojemność rekreacyjną wyliczono jako iloczyn stopnia przydatności drzewostanu do rekreacji i powierzchni drzewostanów w danym stopniu. Następnie policzono średnią pojemność rekreacyjną lasów jako iloraz pojemności rekreacyjnej badanego terenu i sumarycznej powierzchni drzewostanów na tym terenie. Dane, dla każdego oddziału leśnego, pozyskano z operatu urządzania lasu Nadleśnictwa Łosie.

Ponieważ siedliskowy typ lasu na terenie obszaru badań nie jest czynnikiem decydującym o zróżnicowaniu przydatności drzewostanów do rekreacji (99,6% stanowi jeden typ siedliskowy lasu – LGśw), postanowiono zbadać wpływ dwóch pozostałych kryteriów głównych oceny. Za pomocą testu χ^2 sprawdzono, czy istnieje związek pomiędzy przydatnością drzewostanów do rekreacji a ich wiekiem oraz nachyleniem terenu. Siłę związku badano współczynnikiem V Cramera. Analizy wykonano, korzystając z programu Statistica 12.

Wyniki

Na badanym terenie lasy porastają siedliska lasowe świeże (99,6%) i marginalnie siedliska lasowe wilgotne (0,04%). Dominują drzewostany III klasy wieku (41–60 lat; klasy 20-letnie) – 32% i VI klasy wieku – 28%. Udział drzewostanów pozostałych klas wieku przedstawia się następująco: V klasa – 21%, IV klasa – 11%, II klasa – 4% i I klasa – 4%. W przeważającej części lasy porastają stoki strome (18°–30°) – 50% lub spadziste (13°–17°) – 30%. Pozostałe rosną na stokach: pochyłych (8°–12°) – 15%, bardzo stromych (31°–45°) – 3% i urwistych (ponad 45°) – 2%.

Drzewostany o bardzo dużej przydatności do rekreacji zajmują 404,44 ha (tab. 1), co stanowi 5% całej powierzchni zajmowanej przez Obręb Łosie. Drzewostany o dużej przydatności zajmują 16% powierzchni, drzewostany o średniej przydatności – ponad 34%. Łącznie drzewostany przydatne do rekreacji (stopnie przydatności od II do IV) zajmują ponad 4711,2 ha i stanowią 55% badanej powierzchni lasu. Drzewostany o małej przydatności do rekreacji stanowią 34% Obrębu Łosie, a nieprzydatne – 11%.

Tabela 1. Pojemność rekreacyjna lasów Obrębu Łosie Nadleśnictwa Łosie

Stopień przydatności rekreacyjnej	Liczba oddziałów	Powierzchnia drzewostanów (ha)	Pojemność rekreacyjna (osobogodziny na dobę)
IV	12	404,44	1 617
III	41	1 399,02	4 197
II	87	2 907,74	5 815
I	89	2 903,65	2 904
0	28	1 012,39	0
Suma	257	8 627,24	14 533

Pojemność rekreacyjna lasów Obrębu Łosie wynosi 14 533 osobogodzin na dobę. Największą pojemnością charakteryzują się lasy o średniej oraz dużej przydatności do rekreacji (tab. 1). Średnia pojemność rekreacyjna dla badanego obrębu wynosi 1,68 osobogodziny na 1 ha w ciągu doby. Wyliczona pojemność stanowi próg, po którego przekroczeniu istnieje ryzyko powstania szkód w środowisku leśnym.

Wykonana analiza statystyczna wskazuje na to, że między wiekiem drzewostanu a stopniem rekreacyjnej przydatności zachodzi związek umiarkowany i wraz z wiekiem drzewostanu rośnie jego przydatność do rekreacji. Z kolei między nachyleniem terenu a stopniem rekreacyjnej przydatności zachodzi związek słaby (tab. 2).

Dudek, T., Kuziak, J. (2017). Wyznaczenie proggu negatywnego oddziaływania ruchu turystyczno-rekreacyjnego na ekosystem leśny – przykład Nadleśnictwa Łosie. *Nauka Przyr. Technol.*, 11, 4, 333–342. <http://dx.doi.org/10.17306/J.NPT.00214>

Tabela 2. Wyniki analizy statystycznej stopnia przydatności badanych drzewostanów do rekreacji (N = 257)

Kryterium oceny	Test χ^2 Pearsona	Współczynnik V Cramera
Nachylenie terenu (4 klasy)	40,0006 df = 12, p = 0,00000	0,230
Wiek drzewostanu (6 klas)	190,481 df = 20, p = 0,00000	0,430

Dyskusja

Dzięki walorom przyrodniczym, bogactwu kulturowemu, dostępności komunikacyjnej oraz zagospodarowaniu turystycznemu las jest miejscem coraz chętniej wybieranym do rekreacji. Wypoczynek w lasach deklaruje aż 76–90% badanych Polaków (Dudek, 2016b; Kikulski, 2008b). Badania prowadzone w Magurskim Parku Narodowym (MPN) przez Dudka (2014) pokazują wyniki bardzo podobne do tych, jakie uzyskano na obszarze Nadleśnictwa Łosie. Odległość tych dwóch obiektów od siebie wynosi około 10 km. Na obydwóch terenach dominuje siedlisko LGśw: MPN – 82,79%, Obręb Łosie – 99,6% powierzchni. Podobne powierzchnie zajmują również obszary przydatne do rekreacji, odpowiednio 60% i 55%. Wyniki zbliżone do przedstawionych tutaj prezentuje Kikulski (2006) dla Bolimowskiego Parku Krajobrazowego – 57% powierzchni to obszary przydatne do rekreacji. Z kolei wyraźnie większy udział lasów przydatnych do rekreacji odnotowano w Czarnorzecko-Strzyżowskim Parku Krajobrazowym – 73% (Dudek, 2013). Średnia pojemność rekreacyjna dla Obrębu Łosie wynosi 1,68 osobogodziny na 1 ha w ciągu doby. Podobne wyniki otrzymano w lasach podmiejskich Rzeszowa – 1,79 (Dudek, 2016b) i w MPN – 1,93 (Dudek, 2014).

Badania Grai-Zwolińskiej (2009) obrazują, iż z przekroczeniem pojemności rekreacyjnej mamy często do czynienia w parkach narodowych. Wśród 23 parków występujących w Polsce w 1/3 są przekroczone wskaźniki pojemności rekreacyjnej, od 20% w przypadku Bieszczadzkiego Parku Narodowego do nawet 300% w Drawieńskim Parku Narodowym. Badania Dudka (2017a) również wskazują na sytuację przekroczenia pojemności rekreacyjnej – dotyczy to Babiogórskiego Parku Narodowego (184,92%). W trzech innych leśnych parkach narodowych w Karpatach wskaźnik ten został wykorzystany w 9,98% w MPN, w 79,14% w Gorczańskim Parku Narodowym i w 95,86% w Bieszczadzkim Parku Narodowym (Dudek, 2017a). Zbyt duże obciążenie ekosystemów leśnych przez rekreantów powoduje odsłonięcie się systemów korzeniowych i erozję powierzchniową, a dodatkowo ma wpływ na aktywność biologiczną gleby. Zagęszczenie gleby powoduje ograniczenie pobierania przez rośliny substancji pokarmowych. Taka gleba ma utrudnione przewodzenie wody, powietrza i związków mineralnych (Tracz, 2004). Badania Gwiazdowicza (2002) pokazują, iż w miejscach, gdzie tereny wykorzystuje się rekreacyjnie cały rok, np. na nartostradach w Karkonoszach, dochodzi do zubożenia różnorodności gatunkowej i nadmiernej koncentracji gatunków w otaczającym siedlisku. Dodatkowo zawartość metali ciężkich w glebach

jest większa w okolicach urządzeń technicznych niż na terenach od nich oddalonych. Na szlakach wilgotność gleb, ich porowatość oraz zawartość substancji odżywczych są mniejsze. Pojawiają się procesy erozji wietrznej oraz wodnej – spływ powierzchniowy. Brak roślinności powoduje, że woda nie jest zatrzymywana i spływa po powierzchni, przemieszczając glebę w dół stoku (Dusza, 2006). W przypadku terenu badań nachylenie ma słaby wpływ na pojemność rekreacyjną, natomiast ma istotny wpływ na ograniczenie turystyki w przypadku stoków bardzo stromych i urwistych. Wylesianie takich obszarów pod nartostrady przyczynia się do występowania osuwisk.

Ważnym czynnikiem mającym wpływ na pojemność rekreacyjną terenów leśnych jest ich zagospodarowanie turystyczne. Dobrze przygotowane i wyposażone szlaki są najmniej zdegradowane (Cieszewska i Deptuła, 2013). Koniecznością jest dostosowanie elementów technicznego zagospodarowania do potrzeb społeczeństwa, jednak w sposób najmniej ingerujący w środowisko. Prawie połowa pracowników Lasów Państwowych biorących udział w badaniach uważała, iż zagospodarowanie rekreacyjne lasów jest na niskim poziomie w stosunku do potrzeb rekreantów (Dudek, 2017b). W lasach miejskich istnieje silna antropopresja i popyt na elementy użyteczności rekreacyjnej, niestety, badania Woźnickiej i Janeczko (2014) oraz Młynarskiego i Kaliszewskiego (2013) pokazują, iż na terenie centralnej Polski obiekty rekreacyjne, takie jak: ścieżki rowerowe, ścieżki przyrodniczo-leśne, miejsca na ognisko czy wiaty, występują sporadycznie w większych miastach, głównie na terenie Warszawy. Na terenie Nadleśnictwa Łosie istnieją: ścieżki (edukacyjna i przyrodnicza), wiaty z miejscami na ognisko, pola biwakowe oraz miejsca parkingowe przy najciekawszych obiektach.

Wśród mieszkańców województwa podkarpackiego 31% badanych wybiera do wypoczynku las niezagospodarowany, natomiast blisko 22% zagospodarowany. Natomiast większość (47%) nie zwraca uwagi na stopień wyposażenia lasu w infrastrukturę turystyczną (Dudek, 2016a). Podobna liczba respondentów (34%) z terenu północnej Polski (Pojezierze Iławskie) wybiera do wypoczynku las bez urządzeń rekreacyjnych (Kikulski, 2009). Całkowitym przeciwieństwem są wyniki badań Janeczko i Woźnickiej (2009), gdzie prawie 90% ankietowanych mieszkańców stolicy odwiedzających las jest za zagospodarowaniem rekreacyjnym. Zatem jest możliwa zależność, że im tereny leśne znajdują się bliżej miast tym większe istnieje zapotrzebowanie przez społeczeństwo na obiekty rekreacyjne, co potwierdzają badania Dudka (2016a).

Tereny Nadleśnictwa Łosie nadają się pod zagospodarowanie turystyczne, gdyż są bardzo atrakcyjne ze względu na duży udział drzewostanów w starszych klasach wieku, o zwarciu przerywanym. Łagodne stoki i niewielkie wzniesienia umożliwiają uprawianie różnych form rekreacji. Różne formy ochrony przyrody, w tym ochrona unikatowego krajobrazu, również zwiększają atrakcyjność turystyczną badanego obszaru. Turystyka oraz ochrona środowiska przyrodniczego są ściśle ze sobą powiązane. Obszary podlegające ochronie są najbardziej atrakcyjne dla odwiedzających. Zazwyczaj turystyka jest motorem napędzającym nadawanie obszarom statusu ochrony. W celu ochrony środowiska konieczne jest racjonalne kierowanie ruchem turystycznym, nieprzekraczanie pojemności turystycznej obszarów, wyznaczanie stref ochrony przyrody i użytkowania turystycznego (Kurek, 2005). Zasadne wydaje się określenie proggu negatywnego oddziaływania ruchu turystyczno-rekreacyjnego na środowisko lasów oraz ustalenie wartości natężenia tego ruchu. Problematyka natężenia ruchu rekreacyjnego została

poruszona przez Kikulskiego (2008a, 2011). Cole (2004) uważa, że to gospodarze lasu powinni wyznaczyć dopuszczalny poziom negatywnego oddziaływania rekreacji i turystyki i tak zarządzać terenem, aby poziom ten utrzymać.

Podsumowanie

W pracy wyznaczono próg negatywnego oddziaływania rekreacji na środowisko leśne w wybranych lasach Nadleśnictwa Łosie. Ustalono, że na terenie Obrębu Łosie pojemność rekreacyjna lasów wynosi 1,68 osobogodziny na 1 ha w ciągu doby. W przypadku przekroczenia tej wartości progowej masowa ingerencja odwiedzających może zagrażać trwałości ekosystemu leśnego. Administratorzy terenów leśnych powinni odpowiednio sterować ruchem turystycznym. Zaletą badanego obszaru jest występowanie na ponad 99% powierzchni typu lasu siedliskowego LGśw. Charakteryzuje się on największą wśród siedlisk górskich odpornością na uszkodzenia spowodowane masową turystyką. Drzewostany w 0. i I stopniu przydatności do rekreacji (45%) powinny być wyłączone z tej formy użytkowania. Część z nich to uprawy i młodniki do 4 m wysokości, które ustawowo są objęte stałym zakazem wstępu. Główny ruch turystyczno-rekreacyjny powinien być skierowany do drzewostanów starszych klas wieku (powyżej 80 lat) zaliczonych do II–IV stopnia przydatności do rekreacji. Należy również obserwować zmiany środowiska, zwłaszcza w obszarze szlaków turystycznych i miejsc najczęściej odwiedzanych. Jednocześnie ważne jest zwrócenie uwagi na: ubytek gleby, ekspozycję korzeni, pokrycie roślinnością z uwzględnieniem występujących gatunków. Aby zwiększyć świadomość ekologiczną u odwiedzających, można postawić tablice z informacjami dotyczącymi zasad zachowania i poruszania się w kompleksie leśnym. W celu ograniczenia negatywnego oddziaływania odwiedzających na środowisko powinno się również kontrolować stan techniczny obiektów infrastruktury turystycznej, poprawiać lub budować nowe ścieżki, miejsca postojowe, wyznaczać miejsca przeznaczone na biwakowanie, dobrze oznaczać tereny wydzielone do odpowiedniej formy rekreacji. Dzięki elementom infrastruktury istnieje możliwość kanalizowania ruchu turystyczno-rekreacyjnego, i tym samym ograniczania szkód w zbiorowiskach leśnych. Należy również ograniczyć budowę obiektów turystycznych na wysoko położonych terenach, a także całkowicie wyłączyć z użytkowania rekreacyjnego tereny najbardziej zagrożone erozją.

Literatura

- Chen, B., Nakama, Y. (2013). Thirty years of forest tourism in China. *J. For. Res.*, 18, 4, 285–292. <http://dx.doi.org/10.1007/s10310-012-0365-y>
- Cieszewska, A., Deptuła, M. (2013). Czynniki wpływające na degradację szlaków turystycznych na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego. *Stud. Mater. Cent. Eduk. Przyr.-Leśn.*, 15, 37, 4, 77–82.
- Cole, D. N. (2004). Impacts of hiking and camping on soils and vegetation: a review. W: R. Buckley (red.), *Environmental impacts of ecotourism* (s. 41–60). New York: CABI Publishing.

Dudek, T., Kuziak, J. (2017). Wyznaczenie proggu negatywnego oddziaływania ruchu turystyczno-rekreacyjnego na ekosystem leśny – przykład Nadleśnictwa Łosie. *Nauka Przyr. Technol.*, 11, 4, 333–342. <http://dx.doi.org/10.17306/J.NPT.00214>

- Dudek, T. (2013). Ocena potencjału rekreacyjnego lasów w terenie o zróżnicowanej orografii na przykładzie Czarnorzecko-Strzyżowskiego Parku Krajobrazowego. *Sylvan*, 157, 10, 775–779.
- Dudek, T. (2014). Potencjał rekreacyjny Magurskiego Parku Narodowego a rzeczywista liczba zwiedzających. *Sylvan*, 158, 11, 875–879.
- Dudek, T. (2016a). Needs of the local population related to development of forests for recreational purposes: example of south-eastern Poland. *J. For. Sci.*, 62, 1, 35–40. <http://dx.doi.org/10.17221/99/2015-JFS>
- Dudek, T. (2016b). Potencjał rekreacyjny lasów podmiejskich Rzeszowa wobec zapotrzebowania na wypoczynek w lasach wśród mieszkańców województwa podkarpackiego. *Sylvan*, 160, 2, 169–176.
- Dudek, T. (2017a). Recreational potential as an indicator of accessibility control in protected mountain forest areas. *J. Mt. Sci.*, 14, 7, 1419–1427. <http://dx.doi.org/10.1007/s11629-016-4018-z>
- Dudek, T. (2017b). Status i przyszłość użytkowania rekreacyjnego lasu w opinii pracowników Lasów Państwowych. *Sylvan*, 161, 3, 247–253.
- Dusza, A. (2006). Wpływ turystyki na zmianę warunków przyrodniczych rejonu Kalatówek w Tatrach polskich. *Przegl. Geol.*, 54, 8, 694–699.
- Graja-Zwolińska, S. (2009). Rola wskaźnika chłonności turystycznej w kształtowaniu przestrzeni turystycznej parków narodowych. *Stud. Mater. Cent. Eduk. Przyr.-Leśn.*, 11, 23, 4, 187–192.
- Gwiazdowicz, D. (2002). The effect of ski runs on the fauna of mites (Acari, Gamasida) in the Karkonosze Mountains. *Sci. Pap. Agric. Univ. Pozn. For.*, 5, 21–29.
- Janezko, E., Woźnicka, M. (2009). Zagospodarowanie rekreacyjne lasów Warszawy w kontekście potrzeb i oczekiwań mieszkańców stolicy. *Stud. Mater. Cent. Eduk. Przyr.-Leśn.*, 11, 23, 4, 131–139.
- Jankovska, I., Donis, J., Straupe, I., Panagopoulos, T., Kupfere, L. (2013). Assessment of forest recreation accessibility in Latvia. *Fresen. Environ. Bull.*, 22, 7b, 2145–2151.
- Karjalainen, E., Sarjala, T., Raitio, H. (2010). Promoting human health through forests: overview and major challenges. *Environ. Health Prev. Med.*, 15, 1, 1–8. <http://dx.doi.org/10.1007/s12199-008-0069-2>
- Kikulski, J. (2006). Przydatność wybranych obszarów leśnych Bolimowskiego Parku Krajobrazowego do turystyki i rekreacji. *Sylvan*, 150, 6, 40–49.
- Kikulski, J. (2008a). Naturalna chłonność lasu jako czynnik ograniczający jego rekreacyjne użytkowanie na przykładzie obrębów Drwęca i Warlubie. *Zarz. Ochr. Przyr. w Lasach*, 2, 10–17.
- Kikulski, J. (2008b). Preferencje rekreacyjne i potrzeby zagospodarowania rekreacyjnego lasów nadleśnictw Hława i Dąbrowa (wyniki pierwszej części badań). *Sylvan*, 152, 5, 60–71.
- Kikulski, J. (2009). Model rekreacyjnego zagospodarowania lasów na terenach pojezierzy. *Stud. Mater. Cent. Eduk. Przyr.-Leśn.*, 11, 23, 4, 165–171.
- Kikulski, J. (2011). Prowadzenie gospodarki leśnej a rekreacyjne użytkowanie lasu. *Sylvan*, 155, 4, 269–278.
- Kurek, W. (2005). Wpływ turystyki na środowisko przyrodnicze obszarów górskich. W: B. Domański, S. Skiba (red.), *Geografia i sacrum*. T. 2 (95–104). Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ.
- Lee, J. H., Lee, D. J. (2015). Nature experience, recreation activity and health benefits of visitors in mountain and urban forests in Vienna, Zurich and Freiburg. *J. Mt. Sci.*, 12, 6, 1551–1561. <http://dx.doi.org/10.1007/s11629-014-3246-3>
- MCPFE Liaison Unit Warsaw, UNECE, FAO. (2007). State of Europe's forests 2007. The MCPFE report on sustainable forest management in Europe. Warsaw: Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/publications/State_of_europes_forests_2007.pdf [dostęp: 03.12.2015].

Dudek, T., Kuziak, J. (2017). Wyznaczenie proggu negatywnego oddziaływania ruchu turystyczno-rekreacyjnego na ekosystem leśny – przykład Nadleśnictwa Łosie. *Nauka Przyr. Technol.*, 11, 4, 333–342. <http://dx.doi.org/10.17306/J.NPT.00214>

- Młynarski, W., Kaliszewski, A. (2013). Stan i problemy zagospodarowania lasów w miastach województwa mazowieckiego. *Leśn. Pr. Bad.*, 74, 4, 315–321.
- Myga-Piątek, U., Jankowski, G. (2009). Wpływ turystyki na środowisko przyrodnicze i krajobraz kulturowy – analiza wybranych przykładów obszarów górskich. *Probl. Ekol. Krajobr.*, 25, 27–38.
- Park, B. J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Morikawa, T., Kagawa, T., Miyazaki, Y. (2009). Physiological effects of forest recreation in a young conifer forest in Hinokage Town, Japan. *Silva Fenn.*, 43, 2, 291–301.
- Plan zarządzania lasu na lata 2009 do 2018 – opisanie ogólne. (2009). W: BIP – PGL Lasy Państwowe – RDLP w Krakowie, Nadleśnictwo Łosie. http://bip.lasy.gov.pl/pl/bip/dg/rdlp_krakow/nadl_losie/plan_zarzadzania_lasu/czesc_opisowa
- Shin, W. S., Yeoun, P. S., Yoo, R. W., Shin, Ch. S. (2010). Forest experience and psychological health benefits: the state of the art and future prospect in Korea. *Environ. Health Prev. Med.*, 15, 1, 38–47. <http://dx.doi.org/10.1007/s12199-009-0114-9>
- Szydłowska, A., Młynarczyk, K. (2010). Krajobrazowe uwarunkowania rozwoju turystyki w Parku Krajobrazowym Wzgórz Dylewskich. *Acta Sci. Pol. Adm. Locor.*, 9, 2, 139–146.
- Tracz, H. (2004). Konsekwencje ekologiczne obniżenia aktywności biologicznej gleb terenów poddanych presji turystyczno-rekreacyjnej. *Sylwan*, 148, 6, 38–43.
- Woźnicka, M., Janeczko, E. (2014). Społeczne aspekty udostępniania lasów miejskich. *Stud. Mater. Cent. Eduk. Przyr.-Leśn.*, 16, 39, 2B, 209–215.
- Zajączkowski, G., Jabłoński, M., Jabłoński, T., Małecka, M., Kowalska, A., Małachowska, J., Piwnicki, J. (2016). Raport o stanie lasów w Polsce 2015. Warszawa: CILP.

THE THRESHOLD OF THE NEGATIVE IMPACT OF TOURISM AND RECREATION ON THE FOREST ECOSYSTEM – A CASE STUDY OF THE ŁOSIE FOREST DISTRICT

Abstract

Background. Due to the growing interest in leisure time spent in forests, it is important to set the limit of visits to forests to ensure protection of the natural environment. The aim of the study was to specify the permissible level of the negative effect of recreation on the environment of selected forests in the Łosie Forest District. This factor is a determinant of the recreational potential, expressed as a recreation carrying capacity.

Material and methods. The study was conducted in 257 forest units, covering a total area of 8,627 ha, i.e. 51% of the forest district area. The recreation carrying potential of the forests was assessed with the recreational valorisation method developed for areas with varied orography. A chi-squared test was applied to examine whether there was a relationship between the recreational usefulness of tree stands and the main assessment criteria: the terrain inclination and the age of the tree stand. The strength of the relation was examined with Cramer's V.

Results. The tree stands of very high usefulness for recreation occupy 5% of the area under study. 16% of the tree stands was characterised by high usefulness, 34% – moderate, 34% – low, while 11% of the stands was not useful for recreation. The mean recreation carrying capacity amounts to 1.68 man-hour per 1 ha during a day. The statistical analysis showed a weak relationship between the terrain inclination and the level of recreational usefulness, and a moderate relationship between the age of tree stands and the level of recreational usefulness.

Conclusions. The study determined the threshold value of the negative impact of recreation on the forest environment. The permissible rate of visits to the area under study is 1.68 man-hour per

1 ha during a day. If this threshold value is exceeded, mass tourism may pose hazard to the stability of the forest ecosystem. Forest administrators should plan tourist traffic reasonably and control it adequately. The tree stands which were found to be useless or of poor usefulness for recreation (45%) should be excluded from this form of use. Recreational traffic should mostly be directed to older tree stands, classified as level II–IV of recreational usefulness.

Keywords: forest recreation, ecosystem services, leisure time, recreational potential

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Tomasz Dudek, Katedra Agroekologii, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Ćwiklińskiej 1, 35-601 Rzeszów, Poland, e-mail: tdudek80@ur.edu.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:

2.10.2017

Do cytowania – For citation:

*Dudek, T., Kuziak, J. (2017). Wyznaczenie progu negatywnego oddziaływania ruchu turystyczno-rekreacyjnego na ekosystem leśny – przykład Nadleśnictwa Łosie. *Nauka Przyr. Technol.*, 11, 4, 333–342. <http://dx.doi.org/10.17306/J.NPT.00214>*