

TOMASZ DUDEK

Wpływ gospodarki leśnej na przydatność lasów podmiejskich do rekreacji

Effect of forest management on recreational usefulness of suburban forests

ABSTRACT

Dudek T. 2017. Wpływ gospodarki leśnej na przydatność lasów podmiejskich do rekreacji. Sylwan 161 (7): 583-591.

The article is related to recreational use of forests, a dynamically growing sector of forest exploitation complying with the European model of multifunctional forestry. The study examined the relation between selected forestry operations performed in forests and the level of their recreational usefulness (recreational potential), and separately between the type of forest-hold and the dominant function of forest versus its usefulness for recreation. The study was carried out in south-eastern Poland, in suburban forests of Rzeszów. Recreational potential was determined with the use of method commonly applied in Poland, based on assessment of several features of tree stands i.e. habitat moisture, age of tree stands, inclination of the terrain, stand density, presence of undergrowth and underbrush, soil cover, species composition of the stand. The relationships were examined with chi-squared test and their strength was assessed with Cramér V index. Tree stands with recreational value account for nearly 72% of the relevant forest area. Mean recreational capacity of the forests amounted to 2.19 man-hour/ha/day. The results show statistically significant effect of forest management in recreational usefulness of tree stands. In the case of forestry operations and type of forest-hold, the relationship is weak, but moderate for forest function. The stands with the largest recreational usefulness were those in which lumber is acquired from small felling sites (92% of these were useful for recreation), or those located in protection forests and fulfilling water protection functions (not to be confused with protection of water intakes, i.e. special forests). Protection forests were found with twice as many recreationally useful stands (60%) than commercial forests (32%). Similarly, water-protecting forests were twice as useful for recreation (78%) as forests protecting urban areas (35%) and forests damaged by industry (37%). The main factors reducing recreational usefulness of forests include dense undergrowth and underbrush ($\geq 40\%$ of land cover). The study identifies the elements of commercial forestry resulting in greater recreational usefulness of forests; hence it is possible to designate tree stands, which can be additionally developed for tourism related purposes without a need to modify the existing principles of forest management. On the other hand, in forests accessible for leisure, foresters can enhance the increase in recreational potential of forests by conducting planned commercial operations.

KEY WORDS

forest recreation, forest management, ecosystem services, forest use

ADDRESSES

Tomasz Dudek – e-mail: cobradud@interia.pl

Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski; ul. Œwiklińskiej 2, 35-601 Rzeszów

Wstęp

Na całkowitą wartość lasów składa się szereg wartości cząstkowych, jakie świadczy ekosystem leśny. Do niedawna za najważniejszą uważano wartość użytkową, związaną bezpośrednio ze sprzedażą drewna. W związku z tym to produkcji surowca drzewnego o najwyższej jakości rynkowej podporządkowana była gospodarka leśna. Jednak w ostatnich latach rekreacyjna wartość lasów coraz bardziej zyskuje na znaczeniu [Croitoru 2007; Cubbage i in. 2007; Bartczak i in. 2008; Sohrabi Saraj i in. 2009; Zandersen, Tol 2009]. Przy ocenie zrównoważonej gospodarki leśnej w Europie istnieje potrzeba brania pod uwagę wartości społecznych i kulturowych lasów [Edwards i in. 2011]. Mimo to większość (54%) ankietowanych pracowników Lasów Państwowych w Polsce uważa, że rekreacja leśna w obecnych warunkach gospodarczych nie będzie odgrywać większej roli w strukturze dochodów organizacji [Dudek 2017a].

Obserwowane zainteresowanie społeczeństw wypoczynkiem w lasach [Roovers i in. 2002; Paschalis-Jakubowicz 2009; Destan, Bekiroğlu 2011; Chen, Nakama 2013; Jankovska i in. 2013; Bekiroğlu i in. 2015; Dudek 2016b], zwłaszcza położonych najbliższej miejsca zamieszkania [Neuvonen i in. 2007], tłumaczyć można pozytywnym oddziaływaniem środowiska leśnego na zdrowie [de Vries i in. 2003; Park i in. 2009; Karjalainen i in. 2010; Shin i in. 2010; Lee, Lee 2015]. W lasach miejskich i podmiejskich coraz większy wpływ na prowadzenie gospodarki leśnej ma ich znaczenie dla zdrowia publicznego [Jorgensen, Gobster 2010; Thompson 2011; Wolch i in. 2014]. Lasy spełniają szczególnie istotną rolę w redukowaniu zanieczyszczeń powietrza [Yang i in. 2005; Nowak i in. 2006; Escobedo i in. 2008, 2011]. Lasy miejskie i podmiejskie w Polsce pełnią równolegle szereg funkcji: stanowią miejsce do wypoczynku dla ludności miast, oczyszczają powietrze, wzbogacają różnorodność biologiczną, a także generują przychody z pozyskania drewna. Taką rolę pełnią również w innych państwach [Horne i in. 2005; Jim, Chen 2009]. Działaniem gospodarki leśnej charakterystycznym dla lasów miejskich i podmiejskich jest wprowadzanie elementów zagospodarowania turystycznego – małej architektury. Elementy te wpływają na wzrost popytu na wypoczynek w lasach wśród ludności miejskiej [Dudek 2016a], zwiększając jednocześnie ich potencjał rekreacyjny. Działania te mają również wpływ na wzrost prawdopodobieństwa współfinansowania rekreacyjnej funkcji lasu przez społeczeństwo [Gołos, Ukalska 2016].

Podział lasów na gospodarstwa, przypisanie dominującej funkcji i zaplanowanie odpowiednich czynności gospodarczych do wykonania może mieć wpływ na ich potencjał rekreacyjny, a tym samym na przydatność do użytkowania rekreacyjnego.

Celem pracy było określenie wpływu gospodarki leśnej na przydatność drzewostanów do rekreacji. Wpływ ten zmierzono siłą związku między wybranymi czynnościami gospodarczymi wykonywanymi w danym lesie a stopniem jego przydatności do rekreacji oraz oddzielnie między rodzajem gospodarstwa leśnego i dominującą funkcją lasu a stopniem jego przydatności do rekreacji. Stopień przydatności do rekreacji utożsamiany jest z potencjałem rekreacyjnym lasów: im wyższy stopień, tym większy potencjał rekreacyjny lasów.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w południowo-wschodniej Polsce w nadleśnictwach Głogów, Kańczuga, Leżajsk i Strzyżów, których lasy rosną wokół Rzeszowa (186 tys. mieszkańców). Dla lasów leżących w odległości do 20 km od granic Rzeszowa potencjał rekreacyjny obliczono już wcześniej [Dudek 2016b]. Na potrzeby prowadzonych badań założono, że drzewostany powinny reprezentować gospodarstwa lasów ochronnych i lasów gospodarczych. Część drzewostanów reprezentowała

gospodarstwo specjalne. W celu przeprowadzenia analizy statystycznej wybrano z lasów podmiejskich Rzeszowa próbę 417 wydzieleń leśnych o łącznej powierzchni 3877 ha. Wybór był dwuetapowy. W pierwszym etapie wybrano wydzienia o powierzchni co najmniej 1,0 ha, z drzewostanem w co najmniej II klasie wieku (I klasa, uprawy i młodniki objęte są stałym zakazem wstępu), leżące w odległości do 10 km od granic miasta (317 wydzieleń). Ponieważ w tej odległości tylko nieliczne drzewostany należały do gospodarstwa lasów gospodarczych, to w drugim etapie wybrano w strefie do 20 km 100 wydzieleń zaliczonych do lasów gospodarczych.

W celu określenia wpływu gospodarki leśnej na przydatność drzewostanów do rekreacji przeprowadzono test χ^2 , zestawiając ze sobą czynności gospodarcze wykonywane w danych wydzieniach leśnych i stopień rekreacyjnej przydatności drzewostanów w tych wydzieniach. Przy określaniu związku między stopniem rekreacyjnej przydatności drzewostanów a czynnościami gospodarczymi (trzebież późna pozytywna TPP, rębnia stopniowa gniazdowa udoskonalona IVD, rębnia częściowa gniazdowa IID, rębnia gniazdowa zupełna IIIA, rębnia gniazdowa częściowa IIIB) wzięto pod uwagę tylko drzewostany w wieku powyżej 60 lat (276 wydzieleń), tak aby zminimalizować wpływ wieku na przydatność rekreacyjną lasów.

Za pomocą testu χ^2 sprawdzono również, czy istnieje związek pomiędzy przydatnością drzewostanów do rekreacji a rodzajem gospodarstwa leśnego (gospodarstwo ochronne GO, gospodarstwo specjalne GS, gospodarstwo przerębnowo-zrębnowe GPZ) oraz pomiędzy przydatnością drzewostanów do rekreacji a funkcją dominującą przypisaną danym lasom (tutaj lasy pełnią 3 główne funkcje: ochrona wód, ochrona miast i ochrona drzewostanów trwale uszkodzonych na skutek działania przemysłu). Do GS zalicza się: rezerwaty przyrody (nie były brane pod uwagę ze względu na obowiązujący w większości przypadków zakaz wstępu), lasy uzdrowiskowe, lasy stanowiące ostoje zwierząt objętych ochroną gatunkową, lasy na terenach ośrodków wypoczynkowych i w ich najbliższym otoczeniu. Do GO zalicza się wszystkie lasy ochronne z wyjątkiem zaliczonych do GS lub do gospodarstw do przebudowy (zmiany składu gatunkowego na zgodny z siedliskiem). Do GPZ zalicza się drzewostany w lasach gospodarczych, w których ze względu na siedlisko i skład gatunkowy stosuje się rębnie częściowe, gniazdowe i stopniowe z okresem odnowienia lasu do 40 lat.

Wyniki

Drzewostany przydatne do rekreacji stanowią blisko 72% powierzchni ocenianych lasów (stopnie 2-4; tab. 1), w tym 40% to drzewostany o dużej lub bardzo dużej przydatności. Drzewostany mało przydatne bądź nieprzydatne zajmują 28% powierzchni (stopień 1 i 0; tab. 1). Obniżenie przydatności drzewostanów do rekreacji spowodowane było przede wszystkim występowaniem gęstego podszytu (rozumianego tutaj jako małe drzewa i krzewy – do 2 m wysokości – rosnące w dolnej warstwie drzewostanu, które zajmują co najmniej 40% powierzchni). Obliczona pojemność rekreacyjna wybranych lasów podmiejskich Rzeszowa wyniosła 8482 osobogodziny/dobę (tab. 1), co daje średnią pojemność rekreacyjną równą 2,19 osobogodziny/ha/dobę.

Stwierdzono istotny wpływ gospodarki leśnej na przydatność drzewostanów do rekreacji (tab. 2). Należy zauważyć, że związek ten dla czynności gospodarczych i rodzaju gospodarstwa jest słaby ($V < 0,3$), natomiast dla funkcji lasu – średni ($0,3 < V < 0,5$). Uwzględniając czynności gospodarcze wykonywane w danym wydzieniu leśnym, zauważono, że lasy prowadzone rębnią IVD cechują się największą (92%) przydatnością do rekreacji (stopnie 2-4). Spośród drzewostanów, gdzie wykonywano TPP, 66% jest przydatnych do rekreacji. Natomiast z drzewostanów rębnych prowadzonych rębnią IIIB 48% nadaje się do rekreacyjnego użytkowania, rębnią IID – 45%, zaś IIIA – 40% (ryc. 1). Biorąc pod uwagę rodzaj gospodarstwa leśnego,

Tabela 1.

Liczba (N), powierzchnia (A [ha]) i udział powierzchniowy (%A) wydzieleń oraz pojemność rekreacyjna (RC [osobogodz./24h]) ocenianych lasów w stopniach przydatności do rekreacji (PdR)

Number (N), area (A [ha]) and spatial share (%A) of stands as well as their recreational capacity (RC [person-hours/day]) in classes of recreational suitability (PdR)

PdR	N	A	%A	RC
4	43	600	15,47	2400
3	67	960	24,75	2879
2	100	1240	31,99	2480
1	172	723	18,64	723
0	35	355	9,15	0
Razem Total	417	3877	100,00	8482

PdR: 4 – bardzo duża, 3 – duża, 2 – średnia, 1 – mała, 0 – nieprzydatne

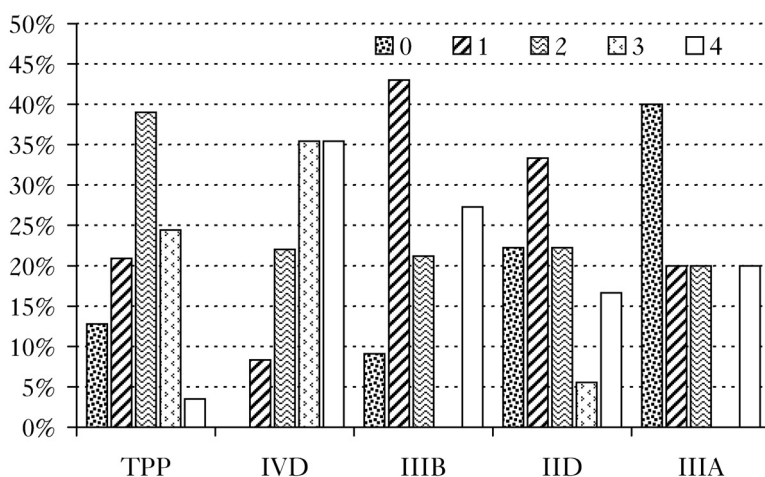
PdR: 4 – very high, 3 – high, 2 – moderate, 1 – low, 0 – no usefull

Tabela 2.

Ocena wpływu form działalności gospodarczej na stopień przydatności drzewostanów do rekreacji

Assessment of the effect of various forms of forest management on forest stand recreational suitability

	N	χ^2	p	V
Czynności gospodarcze Forest operations	276	80,0597	<0,00001	0,269
Gospodarstwo Forest-hold	417	40,9641	<0,00001	0,218
Funkcje lasu Function of forests	417	79,4551	<0,00001	0,358



Ryc. 1.

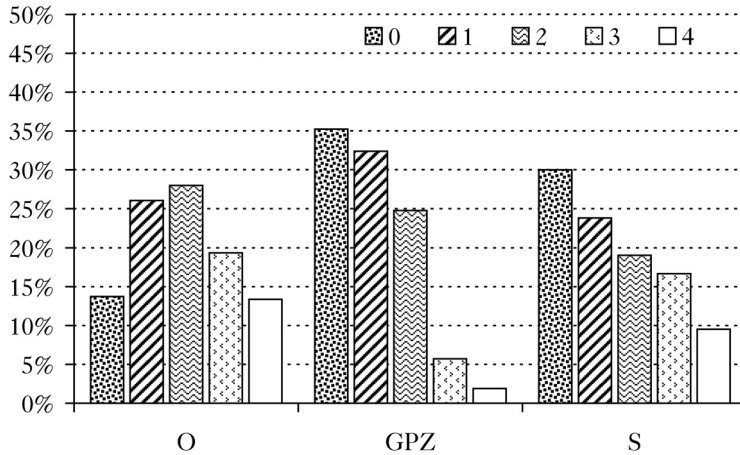
Rozkład drzewostanów w stopniach przydatności do rekreacji (por. tabela 1) z uwzględnieniem czynności gospodarczych

Distribution of tree stands in recreational usefulness classes (for denotes see table 1) with regard to the forest operations

TPP – trzebież późna pozytywna, IVD – rębnia stopniowa gniazdowa udoskonalona, IID – rębnia częściowa gniazdowa, IIIA – rębnia gniazdowa zupełna, IIB – rębnia gniazdowa częściowa

TPP – positive late thinnings, IVD – improved progressive group cutting, IID – partial group cutting, IIIA – full group cutting, IIB – partial group cutting

najwięcej drzewostanów przydatnych do rekreacji (stopnie 2-4) odnotowano w GO (60%), w S było ich 46%, a w GPZ – 33% (ryc. 2). Uwzględniając dominującą funkcję lasu przypisaną do danego wydzielenia leśnego, najwięcej drzewostanów przydatnych do rekreacji odnotowano w lasach wodochronnych (78%). Ponad dwukrotnie mniej takich drzewostanów jest w lasach z dominującą funkcją ochrony miast i uszkodzonych przez przemysł (ryc. 3).

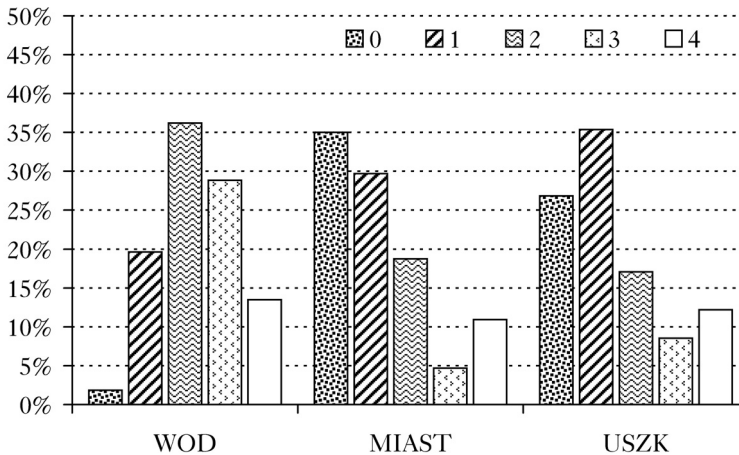


Ryc. 2.

Rozkład drzewostanów w stopniach przydatności do rekreacji (por. tabela 1) z uwzględnieniem typu gospodarstwa

Distribution of tree stands in recreational usefulness classes (for denotes see table 1) with regard to the forest-hold type

O – gospodarstwo lasów ochronnych, GPZ – gospodarstwo lasów gospodarczych, S – gospodarstwo lasów specjalnych
 O – protection forests, GPZ – commercial forests, S – special forests



Ryc. 3.

Rozkład drzewostanów w stopniach przydatności do rekreacji (por. tabela 1) z uwzględnieniem głównej funkcji

Distribution of tree stands in recreational usefulness classes (for denotes see table 1) with regard to the main function

WOD – wodochronna, MIAST – ochrona miast, USZK – ochrona lasów uszkodzonych przez przemysł
 WOD – water protection, MIAST – urban area protection, USZK – protection of forests damaged by industry

Dyskusja

W pracy wykazano statystycznie istotny wpływ gospodarki leśnej na przydatność drzewostanów do rekreacji. Natomiast z badań przeprowadzonych przez Kikulskiego [2011] w centralnej Polsce wynika, że prowadzenie gospodarki leśnej w małym stopniu zmniejsza rekreacyjne użytkowanie lasu, głównie poprzez czasowe ograniczenia związane z pozyskiwaniem drewna. Jednak autor ten nie badał wpływu gospodarki leśnej na przydatność lasów do rekreacji, a wpływ gospodarki leśnej na bezpośrednią dostępność lasów do wypoczynku. Ankietowani, którym prowadzenie prac leśnych przeszkadza podczas wypoczynku w lasach, stanowili jedynie 3,6%, a jako główne z utrudnień w korzystaniu z lasu powstałe w wyniku prowadzenia gospodarki leśnej wskazali koleiny powodowane przez samochody wywożące drewno. Tyrväinen i in. [2016] zauważają, że pokrywa śnieżna łagodzi negatywne skutki prowadzenia operacji leśnych, a najważniejszym czynnikiem decydującym o wyborze lasu do wypoczynku jest piękny krajobraz. Podobnie w lasach podmiejskich w Finlandii społeczeństwo popiera takie działania gospodarcze, które kreują najpiękniejsze krajobrazy leśne [Horne i in. 2005]. Związek krajobrazu z przydatnością lasów do rekreacji wydaje się być oczywisty. To właśnie czerpanie radości z atrakcyjnych widoków jest jednym z głównych powodów odwiedzin lasów w wielu miejscach na świecie [Hansson i in. 2012; Paletto i in. 2012; Gołoś 2013; Zhang i in. 2015; Tyrväinen i in. 2016]. Liao i Nogami [2000] zalecają ocenę krajobrazu w lasach, w których funkcja rekreacyjna jest ważniejsza od produkcji drewna. Zdaniem Shifleya i in. [2006] gospodarka leśna i intensywność użytkowania lasu to główne czynniki wpływające na leśny krajobraz, a tym samym na potencjał rekreacyjny lasów. Radeloff i in. [2006] również wskazali na wpływ gospodarki leśnej na krajobraz – wykazano, że największy wpływ ma wielkość powierzchni cięć. Wyniki te są zgodne z uzyskanymi w niniejszej pracy: największą przydatnością do rekreacji cechowały się drzewostany, w których stosowano rębnię IVD – pozyskanie drzew na małych powierzchniach. Głównym czynnikiem ograniczającym przydatność drzewostanów do rekreacji, uwzględniając kryteria uzupełniające oceny, był gęsty podrost i podszyt. Podobnie Heyman [2012] i Dudek [2016b] zauważają, że gęsty podrost i podszyt są czynnikami zmniejszającymi przydatność drzewostanów do rekreacji. Liczne małe drzewa i krzewy powodują utrudnienia w poruszaniu się po drzewostanie oraz zmniejszają poczucie bezpieczeństwa wypoczywających osób. Heyman i in. [2011] wskazali również na silne zwarcie – ograniczony dostęp światła do dna lasu – jako czynnik ograniczający przydatność lasu do rekreacji. Wang i in. [2016] podają, że duże zagęszczenie drzew wpływa negatywnie na zadowolenie odwiedzających. Poprzez odpowiednią intensywność cięć możemy regulować zwarcie koron drzew, a tym samym ilość światła w dolnych warstwach lasu. Sterowanie składem gatunkowym w ramach możliwości produkcyjnych siedliska pozwala również wpływać na wzrost wartości rekreacyjnej lasów. Ocenia się, że najwyższą wartość rekreacyjną mają lasy mieszane z przewagą drzew liściastych [Deng i in. 2013; Grilli i in. 2014; De Meo i in. 2015], a społeczeństwo deklaruje wyższe kwoty za korzystanie z takich lasów [Nielsen i in. 2007]. Natomiast Edwards i in. [2012], prowadząc badania w Wielkiej Brytanii, Skandynawii, Europie Środkowej i na Półwyspie Iberyjskim, dowodzą, że gatunki drzew w małym stopniu wpływają na wartość rekreacyjną lasu, a w najniższym iglaste. Z badań Edwardsa i in. [2012] wynika, że wartość rekreacyjna lasów rośnie wraz z wiekiem drzew i zmniejsza się wraz z intensywnością produkcji drewna. Ta znana zależność rosnącej z wiekiem przydatności drzewostanów do rekreacji jest wykorzystywana do oceny potencjału rekreacyjnego lasów [Dudek 2013, 2016b, 2017b], co miało miejsce również w niniejszej pracy. Wykazano w niej, że w lasach ochronnych przydatnych do wypoczynku jest blisko dwukrotnie więcej drzewostanów niż w lasach gospodarczych,

co jest zbieżne z wynikami prezentowanymi przez Edwardsa i in. [2012]. W Polsce lasy ochronne stanowią około 30% i jest to udział podobny jak w Niemczech (34%), Białorusi (32%) czy Norwegii (27%). Najwięcej lasów ochronnych w Europie mają Włochy (86%), a najmniej Szwajcaria (1,5%), Finlandia (2%) i Francja (6%) [Zajączkowski i in. 2016].

Podsumowanie

Mówiąc o lasach przeznaczonych do wypoczynku, ma się na myśli przede wszystkim lasy położone w bezpośrednim sąsiedztwie dużych miast. Lasy te pełnią głównie funkcję ochrony miast (około 9% lasów państwowych w Polsce) i ochrony wód (około 22%). Jak wykazano w pracy, lasy wodochronne cechują się ponad dwukrotnie większą przydatnością do rekreacji niż lasy pełniące funkcję ochrony miast. Lasy ochronne miast w większości powinny pełnić funkcję filtracyjną powietrza, niezwykle istotną dla mieszkańców dużych aglomeracji. Część z nich jest uszkodzona przez przemysł oraz zanieczyszczenia komunikacyjne, więc dodatkowe obciążenie nadmiernym ruchem rekreacyjnym może zagrażać ich trwałości, a tym samym ciągłości świadczonych usług ekosystemowych. Dlatego główny ruch rekreacyjny powinien być skierowany do lasów wodochronnych (nie mylić z ochroną ujęć wód – tj. gospodarstwo specjalne GS), w których podniesiony jest zwykle wiek rębności, a użytkowanie prowadzone jest na małych powierzchniach cięć.

Oczywiście w pracy uwzględniono tylko kilka działań, jakie prowadzone są w ramach zarządzania lasami. Na ich przykładzie wykazano, że istnieje związek między wybranymi działaniami gospodarki leśnej a przydatnością lasów do rekreacyjnego użytkowania. Wskazane w pracy elementy gospodarki leśnej kształtujące lasy o większej przydatności do rekreacji pozwalają wyznaczyć drzewostany, które będą dodatkowo zagospodarowane rekreacyjnie, bez potrzeby modyfikowania dotychczasowych zasad zarządzania lasem. Natomiast w pozostałych lasach udostępnionych do wypoczynku leśnicy mogą poprzez planowane działania gospodarcze wpływać na wzrost potencjału rekreacyjnego lasów. W wybranych kompleksach leśnych, zwłaszcza w lasach miejskich i podmiejskich, które są najliczniej odwiedzane, wszelkie działania gospodarki leśnej powinny być nakierowane na funkcję rekreacyjną tych lasów. Po pierwsze należy przypisać je do gospodarstwa ochronnego, co obecnie w przypadku lasów podmiejskich Rzeszowa ma miejsce dla większości drzewostanów położonych w odległości do 10 km od granic miasta. Można poszerzyć tę strefę do 20 km, zwłaszcza że Rzeszów ma tylko około 20 ha lasów miejskich i 10 parków o niewielkiej powierzchni, a z przeprowadzonych przez Dudka [2016b] badań ankietowych wynika, że 79% mieszkańców Rzeszowa deklaruje wypoczynek w lasach. Po drugie należy wszędzie, gdzie ze względu na skład gatunkowy jest to możliwe, planować rębnie IVD z cięciem drzew na małych powierzchniach. Taki sposób pozyskiwania drewna wpływa korzystnie zarówno na przydatność rekreacyjną lasów, jak również na wartość krajobrazową – trwałość lasów w danym krajobrazie.

Literatura

- Bartczak A., Lindhejm H., Navrud S., Zandersen M., Żylicz T. 2008. Valuing forest recreation on the national level in a transition economy: The case of Poland. *For. Policy Econ.* 10: 467-472.
- Bekiroğlu S., Destan S., Can M., Turkoglu T., Tolunay A. 2015. Econometric analysis of a forest recreation area: an example from Istanbul, Turkey. *Fresen. Environ. Bull.* 24 (9a): 2937-2945.
- Chen B., Nakama Y. 2013. Thirty years of forest tourism in China. *J. Forest Res.* 18: 285-292.
- Croitoru L. 2007. How much are Mediterranean forests worth. *For. Policy Econ.* 9: 536-545.
- Cubbage F., Harou P., Sills E. 2007. Policy instruments to enhance multi-functional forest management. *For. Policy Econ.* 9: 833-851.

- De Meo I., Paletto A., Cantiani M. G. 2015. The attractiveness of forests: preferences and perceptions in a mountain community in Italy. *Ann. For. Res.* 58 (1): 145-156.
- Deng S., Yan J., Guan Q., Katoh M. 2013. Short-term effects of thinning intensity on scenic beauty values of different stands. *J. Forest Res.* 18: 209-219.
- Destan S., Bekiroğlu S. 2011. Evaluation of the territorial system of forest recreation by natural indicators: Belgrade forest example. *Afr. J. Agric. Res.* 6 (1): 212-223.
- Dudek T. 2013. Ocena potencjału rekreacyjnego lasów w terenie o zróżnicowanej orografii na przykładzie Czarnorzecko-Strzyżowskiego Parku Krajobrazowego. *Sylwan* 157 (10): 775-779.
- 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: 35-40.
- Dudek T. 2016b. Potencjał rekreacyjny lasów podmiejskich Rzeszowa wobec zapotrzebowania na wypoczynek w lasach wśród mieszkańców województwa podkarpackiego. *Sylwan* 160 (2): 169-176.
- Dudek T. 2017a. Status i przyszłość użytkowania rekreacyjnego lasu w opinii pracowników Lasów Państwowych. *Sylwan* 161 (3): 247-253.
- Dudek T. 2017b. Recreational potential as an indicator of accessibility control in protected mountain forest areas. *J. Mt. Sci.* 14 (7): 1419-1427.
- Edwards D., Jensen F. S., Marzano M., Mason B., Pizzirani S., Schelhaas M.-J. 2011. A theoretical framework to assess the impacts of forest management on the recreational value of European forests. *Ecol. Indic.* 11: 81-89.
- Edwards D. M., Jay M., Jensen F. S., Lucas B., Marzano M., Montagné C., Peace A., Weiss G. 2012. Public Preferences Across Europe for Different Forest Stand Types as Sites for Recreation. *Ecol. Soc.* 17 (1): 27.
- Escobedo F., Wagner J., Nowak D. J., de la Maza C. L., Rodríguez M., Crane D. E. 2008. Analyzing the cost-effectiveness of Santiago Chile's policy of using urban forests to improve air quality. *J. Environ. Manage.* 86: 148-157.
- Escobedo F. J., Kroeger T., Wagner J. E. 2011. Urban forests and pollution mitigation: Analyzing ecosystem services and disservices. *Environ. Pollut.* 159: 2078-2087.
- Gołos P. 2013. Rekreacyjna funkcja lasów miejskich i podmiejskich Warszawy. *Leś. Pr. Bad.* 74 (1): 57-70.
- Gołos P., Ukalska J. 2016. Hipotetyczna gotowość finansowania publicznych funkcji lasu i gospodarki leśnej. *Sylwan* 160 (7): 597-608.
- Grilli G., Paletto A., De Meo I. 2014. Economic valuation of forest recreation in an Alpine valley. *Balt. For.* 20 (1): 167-175.
- Hansson K., Kylvik M., Bell S., Maikov K. 2012. A Preliminary Assessment of Preferences for Estonian Natural Forests. *Balt. For.* 18: 299-315.
- Heyman E. 2012. Analysing recreational values and management effects in an urban forest with the visitor – employed photography method. *Urban For. Urban Gree.* 11: 267-277.
- Heyman E., Gunnarsson B., Stenseke M., Henningsson S., Tim G. 2011. Openness as a key-variable for analysis of management trade-offs in urban woodlands. *Urban For. Urban Gree.* 10: 281-293.
- Horne P., Boxall P. C., Adamowicz W. L. 2005. Multiple-use management of forest recreation sites: a spatially explicit choice experiment. *Forest Ecol. Manag.* 207: 189-199.
- 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.
- Jim C. Y., Chen W. Y. 2009. Ecosystem services and valuation of urban forests in China. *Cities* 26 (4): 187-194.
- Jorgensen A., Gobster P. H. 2010. Shades of green: measuring the ecology of urban green space in the context of human health and well-being. *Nat. Cult.* 5: 338-363.
- Karjalainen E., Sarjala T., Raitio H. 2010. Promoting human health through forests: overview and major challenges. *Environ. Health Prev. Med.* 15: 1-8.
- Kikulski J. 2011. Prowadzenie gospodarki leśnej a rekreacyjne użytkowanie lasu. *Sylwan* 155 (4): 269-278.
- 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.
- Liao W., Nogami K. 2000. A fuzzy-logic-based expert system for near-view scenic beauty evaluation of hinoki forest. *J. Forest Res.* 5: 139-144.
- Neuvonen M., Sievänen T., Tönnies S., Koskela T. 2007. Access to green areas and the frequency of visits – A case study in Helsinki. *Urban For. Urban Gree.* 6: 235-247.
- Nielsen A. B., Olsen S. B., Lundhede T. 2007. An economic valuation of the recreational benefits associated with nature-based forest management practices. *Landscape Urban Plan.* 80: 63-71.
- Nowak D. J., Crane D. E., Stevens J. C. 2006. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban For. Urban Gree.* 4: 115-123.
- Paletto A., Ferretti F., Cantiani P., De Meo I. 2012. Multifunctional approach in forest landscape management planning: an application in Southern Italy. *Forest Syst.* 21: 68-80.
- 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.

- Paschalis-Jakubowicz P. 2009. Leśnictwo a leśna turystyka i rekreacja. *Studia i Materiały CEPL* 23: 29-35.
- Radeloff V. C., Mladenoff D. J., Gustafson E. J., Scheller R. M., Zollner P. A., He H. S., Akcakaya H. R. 2006. Modeling forest harvesting effects on landscape pattern in the Northwest Wisconsin Pine Barrens. *Forest Ecol. Manag.* 236: 113-126.
- Roovers P., Merny M., Gulinck H. 2002. Visitor profile, perceptions and expectations in forests from a gradient of increasing urbanisation in central Belgium. *Landscape Urban Plan.* 59: 129-145.
- Shifley S. R., Thompson F. R., Dijak W. D., Larson M. A., Millsaugh J. J. 2006. Simulated effects of forest management alternatives on landscape structure and habitat suitability in the Midwestern United States. *Forest Ecol. Manag.* 229: 361-377.
- Shin W., Yeoun P., Yoo R., Shin C. 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.
- Sohrabi Saraj B., Yachkaschi A., Oladi D., Fard Teimouri S., Latifi H. 2009. The recreational valuation of a natural forest park using travel cost method in Iran. *iForest* 2: 85-92.
- Thompson C. W. 2011. Linking landscape and health: The recurring theme. *Landscape Urban Plan.* 99: 187-195.
- Tyrväinen L., Silvennoinen H., Hallikainen V. 2016. Effect of the season and forest management on the visual quality of the nature-based tourism environment: a case from Finnish Lapland. *Scand. J. Forest Res.* 1-11.
- de Vries S., Verheij R., Groenewegen P., Spreeuwenberg P. 2003. Natural environments – Healthy environments? An exploratory analysis of the relationship between greenspace and health. *Environ. Plann. A* 35: 1717-1731.
- Wang Y. Ch., Lin J. Ch., Liu W. Y., Lin Ch. Ch., Ko S. H. 2016. Investigation of visitors' motivation, satisfaction and cognition on urban forest parks in Taiwan. *J. Forest Res.* 21: 261-270.
- Wolch J. R., Byrne J., Newell J. P. 2014. Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'. *Landscape Urban Plan.* 125: 234-244.
- Yang J., McBride J., Zhou J. X., Sun Z. Y. 2005. The urban forest in Beijing and its role in air pollution reduction. *Urban For. Urban Gree.* 3: 65-78.
- Zajączkowski G., Jabłoński M., Jabłoński T., Małecka M., Kowalska A., Małachowska J., Piwnicki J. 2016. Report on the state of forests in Poland 2013. CILP, Warszawa.
- Zandersen M., Tol R. S. J. 2009. A meta-analysis of forest recreation values in Europe. *J. Forest Econ.* 15: 109-130.
- Zhang T., Deng S., Ma Q., Sasaki K. 2015. Evaluations of Landscape Locations along Trails Based on Walking Experiences and Distances Traveled in the Akasawa Forest Therapy Base, Central Japan. *Forests* 6: 2853-2878.