

Warunki bioklimatyczne zbiorowisk leśnych przy szlakach turystycznych Świętokrzyskiego Parku Narodowego

Marta Ziółek, Paweł Czubla, Marcin Kozieł

Abstrakt. Świętokrzyski Park Narodowy (ŚPN) jest parkiem typowo leśnym — 96% jego obszaru pokrywają lasy. Najcenniejszymi zbiorowiskami są żyzna buczyna karpacka i wyżynny jodłowy bór mieszany, łącznie porastające ponad 70% powierzchni leśnej ŚPN. Warunki mikroklimatyczne panujące w lesie istotnie różnią się od panujących na obszarach nieleśnych, ponadto oddziaływanie różnych zbiorowisk na organizm człowieka jest odmienne. W pracy oceniono warunki bioklimatyczne zbiorowisk leśnych ŚPN, wskazując na ich walory zdrowotne. Z wykorzystaniem oprogramowania GIS przeprowadzono przestrzenną analizę właściwości bioklimatycznych zbiorowisk leśnych ŚPN. Bioklimat panujący w poszczególnych zbiorowiskach określono pod kątem jego korzystności dla człowieka. Analiza przebiegu szlaków turystycznych na tle warunków bioklimatycznych lasów ŚPN pokazała, że zdecydowana większość szlaków charakteryzuje się korzystnym oddziaływaniem na organizm człowieka. Niekorzystne warunki bioklimatyczne nie występują przy szlakach w ŚPN.

Słowa kluczowe: bioklimat, zbiorowiska leśne, Świętokrzyski Park Narodowy, turystyka

Abstract. Bioclimatic conditions of forest communities near the touristic trails in the Świętokrzyski National Park. The Świętokrzyski National Park (ŚNP) is a typical forest park – 96% of its area is covered by forests. The most valuable communities are Carpathian beech forest and upland mixed forest with silver fir, which collectively cover more than 70% of the forest area in the ŚNP. The microclimatic conditions prevailing in the forest are significantly different from the non-forest areas, and the impact of the various forest communities on the human organism is different. This paper assessed the bioclimatic conditions of forest communities occurring in the ŚNP, indicating their therapeutic values. The spatial analysis of the bioclimatic conditions in ŚNP forest communities conducted, using GIS software. Bioclimate in the communities was assessed from the human's benefits perspective. The analysis of the tourist trails against the bioclimatic conditions of the ŚNP forests showed that the vast majority of trails have a beneficial effect on the human body. Unfavourable bioclimatic conditions are not present by the trails in ŚNP.

Keywords: Bioclimate, forest communities, Świętokrzyski National Park, tourism

Wprowadzenie

Rekreacyjne i turystyczne znaczenie lasu stale rośnie. Coraz więcej ludzi docenia piękno i inne walory lasów zauważając, że warunki wnętrza lasu – m.in. jego mikroklimat – różnią się od panujących wokół (Bogucki 1988, Dragańska i in. 2016). Obecność lasu łagodzi przebieg podstawowych elementów meteorologicznych. Wiatr w lesie jest słabszy, opady niższe, a wilgotność wyższa. Panuje tam mniejsze nasłonecznienie, temperatura latem jest niższa, a zimą – wyższa niż w obszarach poza lasem. Lasy poprawiają warunki higieniczne powietrza w efekcie pochłaniania zanieczyszczeń pyłowych i gazowych, poprzez tłumienie hałasu oraz wydzielanie przez rośliny substancji aromatycznych. Świeże powietrze, piękno leśnych krajobrazów i cisza odprężają i pozwalają wypocząć. Oddziaływanie lasu nie ogranicza się do poprawy samopoczucia, lecz przebywanie w lesie ma także znaczenie zdrowotne. Korzystnie wpływa m.in. na układ krążenia, oddechowy i nerwowy oraz zwiększa odporność organizmu na czynniki chorobotwórcze. Dane na temat oddziaływania poszczególnych gatunków drzew i krzewów, jak też zbiorowisk leśnych na organizm człowieka publikowali m.in. Bastek i Płoszaj (2016), Brown i Cherkezoff (1989), Fornal (2004), Grzywacz (2011), Krzymowska-Kostrowicka (1997), Mayer i Hoppe (1984), Moszyńska (2000), Schiller (2001) oraz Ziółek i in. (2013, 2014).

Oddziaływanie zbiorowisk leśnych na organizm człowieka zależy od wielu czynników, m.in.: właściwości siedliska, składu gatunkowego, wieku i zwartości drzewostanu. Stąd wpływ różnych zbiorowisk leśnych na organizm człowieka jest odmienny. Zespół czynników przyrodniczych w zbiorowiskach leśnych tworzy tzw. bioklimat rekreacyjny. Według Toyne'a (1979, za Krzymowską-Kostrowicką 1997) termin ten odnosi się do całokształtu zmiennych przyrodniczych warunków zewnętrznych warstwy powietrza zwanej „warstwą rekreacyjną”. Obejmuje ona strefę od 20 cm poniżej gruntu do 2 metrów powyżej. Jest to więc warstwa, w której koncentruje się aktywność turystyczno-rekreacyjna człowieka. Najważniejsze parametry bioklimatu warstwy rekreacyjnej to: nasłonecznienie, uwilgotnienie, przewietrzanie, produkcja tlenu, produkcja ozonu, jonizacja powietrza, obecność fitoaerozoli (w tym fitoncydów) i aeroplanktonu (pyłków roślin, spor grzybów, bakterii oraz owadów). Zróżnicowanie bioklimatu lasu sprawia, że nie wszystkie zbiorowiska leśne są uniwersalnie korzystne (Krzymowska-Kostrowicka 1997).

Świętokrzyski Park Narodowy jest jednym z siedmiu polskich parków, w których lasy zajmują ponad 90% powierzchni. Jest chętnie odwiedzany przez turystów, dlatego ważna jest analiza warunków bioklimatycznych jego zbiorowisk leśnych, zwłaszcza w sąsiedztwie tras turystycznych.

Celem pracy jest rozpoznanie warunków bioklimatycznych panujących w zbiorowiskach leśnych ŚPN, zwłaszcza wzdłuż szlaków turystycznych. Znajomość cech bioklimatu lasów ŚPN może ułatwić wypromowanie dla turystyki obszarów dotychczas pomijanych.

Obszar badań

Świętokrzyski Park Narodowy został utworzony w 1950 r. i jest jednym z najstarszych parków w Polsce. Obecnie ma powierzchnię 7626,4 ha. Obejmuje najwyższe w Górach Świętokrzyskich pasmo – Łysogóry, część pasm Klonowskiego i Pokrzywiańskiego oraz

fragmenty dolin Wilkowskiej i Dębniańskiej. Ochronie podlega centralna część Gór Świętokrzyskich, charakteryzujących się wyraźną odmiennością od innych gór Polski. ŚPN jest parkiem wybitnie leśnym – lasy pokrywają aż 96,55% jego powierzchni i charakteryzują się dużą różnorodnością biologiczną. Najistotniejszą rolę odgrywają drzewostany z dominującym udziałem jodły (38% powierzchni), buka (29%) i sosny (22%). Mniejszy udział mają świerk, dęby, modrzew, olsza czarna, brzozy, klony i osika (Huruk i in. 2011). Dopelnieniem krajobrazów leśnych są obszary otwarte, zajęte przez zbiorowiska łąkowe i gołoborza – charakterystyczny element Gór Świętokrzyskich (Głazek i Wolak 1991, Gądek 2000). Na obszarze Parku i w jego otulinie znajdują się cenne zabytki architektury (m.in. klasztor na Świętym Krzyżu). Przez obszar ŚPN przebiega kilka szlaków turystyki pieszej o łącznej długości ok 31 km i 5 ścieżek dydaktycznych. W roku 2015 park odwiedziło 132 tys. osób (Ochrona... 2016). Badaniem ruchu turystycznego na obszarze ŚPN zajmowali się m.in. Janowski (2005), Jastrzębski (2009) oraz Prószyńska-Bordas (2015).

Zbiorowiska leśne ŚPN

Zróznicowanie topograficzne sprawia, że w ŚPN występują lasy górskie, wyżynne i nizinne. Obecność wilgotnych obniżen sprzyja rozwojowi zbiorowisk łągowych, olsowych i bagiennych. W parku występują 32 zbiorowiska, często o charakterze wariantowym. Na potrzeby opracowania zbiorowiska pokrewne połączono uzyskując 14 grup. Największą powierzchnię zajmują buczyna karpacka (*Dentario glandulosae-Fagetum* – 36,48%) i wyżynny jodłowy bór mieszany (*Abietetum polonicum* – 34,66%). Subkontynentalny bór mieszany (*Quercu roboris-Pinetum*) pokrywa 9,63% ŚPN. Mniejszą powierzchnię (ok 5%) zajmują mszysty, wilgotny bór jodłowo-swierkowy (*Abies alba-Picea abies-Sphagnum girgensohnii*), kwaśna buczyna niżowa (*Luzulo pilosae-Fagetum*) i grąd subkontynentalny (*Tilio cordatae-Carpinetum betuli*). Pozostałe zespoły: łąg jesionowo-olszowy (*Fraxino-Alnetum*), łożowisko z wierzbą szarą (*Salicetum pentandro-cinereae*), kwaśna dąbrowa trzcinnikowa (*Calamagrostio arundinaceae-Quercetum petraeae*), bór trzęślicowy (*Molinio-Pinetum*), bór bagienny (*Vaccinio uliginosio-Pinetum*) i zespół jarzębiny świętokrzyskiej (*Sorbetum sancte-crucianum*) zajmują niewielkie powierzchnie, podobnie jak zbiorowiska zastępcze i inicjalne (tab. 1).

Material i metody

Materiałem wyjściowym do oceny bioklimatu zbiorowisk leśnych ŚPN były dane zwierające informacje o zbiorowiskach roślinnych, granicach parku i przebiegu szlaków turystycznych udostępnione przez park. W programie ArcGIS 10.1 opracowano szczegółową mapę zbiorowisk leśnych, które scharakteryzowane zostały za pomocą ośmiu cech (parametrów) bioklimatu warstwy rekreacyjnej. Na podstawie informacji zawartych w pracy Krzymowskiej-Kostrowickiej (1997) cechom tym przypisano wartości punktowe charakteryzujące sposób oddziaływania na zdrowie i samopoczucie człowieka. Zakres oceny obejmował oddziaływanie: korzystne (1), niekorzystne (-1) i obojętne (0). Używano także wartości pośrednich: 0,5 i -0,5 (tab. 1). Nie różnicowano wagi parametrów. Ze względu na niejednakowy zestaw danych wyjściowych dla poszczególnych zbiorowisk wartość końcową – ocenę wpływu danego zbiorowi-

Tab. 1. Zbiorowiska leśne ŚPN i ocena bioklimatu warstwy rekreacyjnej
 Table 1. Forest communities of the ŚNP and assessment of the bioclimate features in the recreation layer

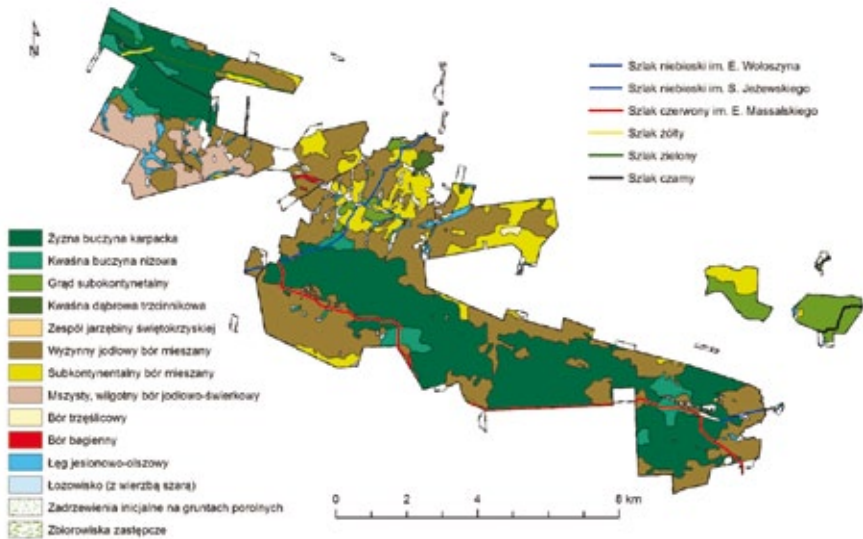
Zbiorowisko leśne	udział [%]	Nasłonecznienie	Uwilgotnienie	Przewietrzanie	Produkcja tlenu	Produkcja ozonu	Struktura jonowa	Aeroplankton**	Fitoaerozole	Średnia wartość
Żyzna buczyna karpacka * <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>	36,48	1 -1	1	1	1	0	0,5	0,66	-1	0,52 0,27
Kwaśna buczyna niżowa <i>Luzulo pilosae-Fagetum</i>	5,03	-0,5	1	1	0,5	1	0,5	0,33	-0,5	0,42
Grąd subkontynentalny * <i>Tilio -Carpinetum.</i>	4,41	1 -1	0	-0,5	0,5	1	0	0,33	0	0,29 0,04
Kwaśna dąbrowa trzcinnikowa <i>Calamagrostio arundinaceae-Quercetum petraeae</i>	0,41	-0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	0,33	-0,5	0,35
Zespół jarzębiny świętokrzyskiej <i>Sorbetum sancte-crucianum</i>	0,09	1	1	1	-	-	-	0,5	-0,5	0,60
Wyzynny jodłowy bór mieszany <i>Abietetum polonicum</i>	34,66	0	0	0	-	-	1	-	0,5	0,30
Subkontynentalny bór mieszany <i>Quercu roboris-Pinetum</i>	9,63	0,5	0,5	0,5	0	0,5	1	0,17	0,5	0,46
Mszysty, wilgotny bór jodłowo-świerkowy <i>Abies alba-Picea abies-Sphagnum girgensohnii</i>	5,31	-1	-0,5	-0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,13
Bór trzęślicowy <i>Molinio-Pinetum</i>	0,27	0	-0,5	0	-0,5	1	-1	0,17	0,5	-0,04
Bór bagienny <i>Vaccinio uliginosi-Pinetum</i>	0,13	-1	-1	-1	-1	-	-1	-0,33	0,5	-0,69
Łęg jesionowo-olszowy <i>Fraxino-Alnetum</i>	1,64	-1	-1	-1	0	-	0	-1	1	-0,43
Łozowisko <i>Salicetum pentandro-cinereae</i>	0,60	0,5	0	0,5	-1	-	-	0,17	-	0,03
Zadrzewienia inicjalne na gruntach porolnych	1,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zbiorowiska zastępcze	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* – odrębna ocena wiosną i latem, ** – uśredniona ocena dla pyłków, grzybów i bakterii, – brak danych źródłowych

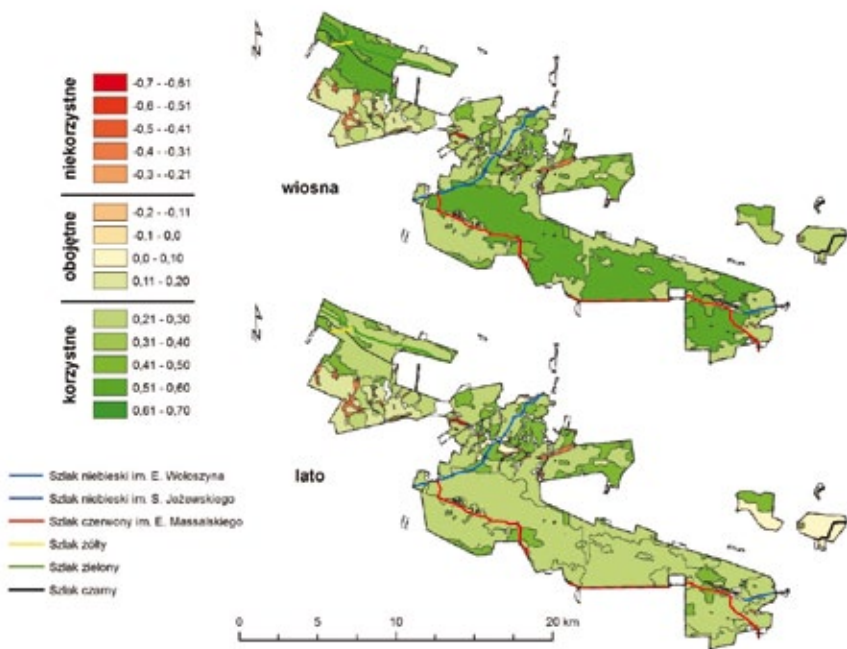
ska na człowieka – uzyskano poprzez uśrednienie ocen parametrów. Teoretyczny zakres wartości wskaźnika zawiera się w przedziale od -1 (bioklimat skrajnie niekorzystny) do 1 (bioklimat „idealny”). Przyjęto, że wartość wskaźnika powyżej 0,2 oznacza oddziaływanie korzystne, poniżej -0,2 – niekorzystne na organizm człowieka (przedział od -0,2 do 0,2 – obojętny). Buczynie karpackiej i ągardowi przypisano odmiennie wartości dla wiosny i lata, ocena nasłonecznienia jest w nich różna (Krzyszowska-Kostrowicka 1997). W przypadku zbiorowisk inicjalnych oraz zastępczych zrezygnowano z oceny warunków bioklimatycznych. Wykorzystując opracowaną w powyższy sposób mapę warunków bioklimatycznych zbiorowisk leśnych, przeanalizowano zmienność warunków bioklimatycznych na szlakach turystycznych ŚPN.

Wyniki i dyskusja

Pomimo stosunkowo dużej liczby zbiorowisk leśnych zidentyfikowanych na terenie ŚPN ich rozmieszczenie jest mało zróżnicowane (ryc. 1). Zdeterminowane jest ono głównie topografią. Wyżej położone obszary (grzbiety Łysogór i Pasma Klonowskiego) pokrywają najcenniejsze w Parku zbiorowiska żyznej buczyny karpackiej i wyżynnego jodłowego boru mieszanego, nawiązujące do dolnoreglowych zbiorowisk w Beskidach. Niższe położenia, gdzie w większym stopniu zaznacza się mozaikowatość zbiorowisk leśnych, zajmują głównie subkontynentalny bór mieszany i ągard subkontynentalny (Dolina Dębniańska) oraz mszysty wilgotny bór jodłowo-świerkowy i kwaśna buczyna niżowa (Dolina Wilkowska). Pozostałe zbiorowiska pokrywają niewielkie powierzchnie.



Ryc. 1. Zbiorowiska leśne i szlaki turystyczne ŚPN
Fig. 1. Forest communities and touristic trails in ŚPN



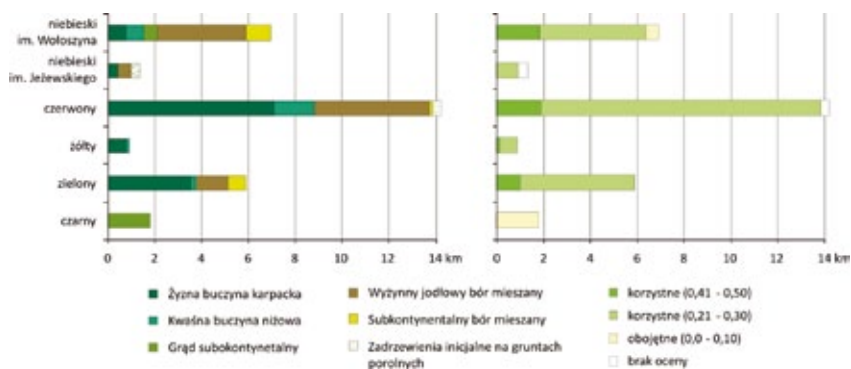
Ryc. 2. Warunki bioklimatyczne zbiorowisk leśnych ŚPN wiosną i latem
Fig. 2. Bioclimatic conditions of forest ŚPN in spring and summer

Ocena bioklimatu warstwy rekreacyjnej poszczególnych zbiorowisk leśnych ŚPN mieści się w zakresie od -0,69 do 0,60 (tab. 1). Wśród 12 zbiorowisk leśnych, których bioklimat warstwy rekreacyjnej poddano ocenie, ponad połowa (6 w okresie letnio-jesiennym, 7 – wiosną) charakteryzuje się korzystnymi warunkami bioklimatycznymi. Obejmują one łącznie aż 86,3% powierzchni leśnej ŚPN (wiosną nawet 90,7%). Obojętne warunki bioklimatyczne właściwe są dla 4 zbiorowisk latem i 3 wiosną (odpowiednio 10,6% oraz 6,2%). Niekorzystne warunki niezależnie od sezonu cechują 2 zbiorowiska pokrywające łącznie zaledwie 1,77% powierzchni leśnej ŚPN (ryc. 2).

Najkorzystniejsze warunki bioklimatyczne wśród zbiorowisk o znacznej powierzchni charakteryzują żyzną buczynę karpacką w okresie wiosennym (0,52), subkontynentalny bór mieszany (0,46), kwaśną buczynę niżową (0,42) i wyżynny jodłowy bór mieszany (0,30). W zbiorowiskach tych panuje dobre przewietrzanie i niewielka wilgotność. Brak jest chorobotwórczych bakterii, a ilość pyłków jest znikoma. W borach sosnowych i jodłowych dodatkowo obecnych jest dużo olejków eterycznych działających dezynfekcyjnie. Grąd subkontynentalny charakteryzuje się bioklimatem korzystnym wiosną (0,29) i obojętnym latem (0,04). Wśród zbiorowisk o bioklimacie obojętnym więcej jest jedynie mszystego, wilgotnego boru jodłowo-świerkowego. Niekorzystne warunki charakteryzują zbiorowiska na siedliskach podmokłych – łęgi jesionowo-olszowe (-0,43) i bory bagienne (-0,69). Są to cieniste lasy o dużym uwilgoceniu i słabym przewietrzaniu, z wysokim stężeniem alergenów i licznymi uciążliwościami odzwierzęcymi (komary, gzy itp.). Dłuższe przebywanie w tych zbiorowiskach jest niekorzystne, silnie obciąża akcję serca (Krzymowska-Ko-

strowicka 1997). W granicach ŚPN udział tych zbiorowisk jest bardzo mały. Nie prowadzą przez nie także żadne szlaki turystyczne.

Pod względem warunków bioklimatycznych warstwy rekreacyjnej przeanalizowano łącznie ponad 31 km szlaków turystycznych ŚPN. Zmienność zbiorowisk leśnych jest na nich niewielka, prowadzą przez zaledwie 5 zbiorowisk naturalnych (ryc. 1 i 3). Na najdłuższych odcinkach tras występują żyzna buczyna karpacka (40%) i wyżynny jodłowy bór mieszany (34%). Dominują one na 5 spośród 6 szlaków Parku. Panują w nich korzystne warunki bioklimatyczne (ryc. 2 i 3). Mniej jest kwaśnej buczyny niżowej (9%) i subkontynentalnego boru mieszanego (6%) o równie dobrym bioklimacie (ryc. 3). Drzewostany bukowe lub bukowo-jodłowe towarzyszące prawie połowie długości szlaków ŚPN tworzą bioklimat działający lekko pobudzająco, odkażająco i uodparniająco. Korzystny jest on dla wszystkich, z wyjątkiem osób z przewlekłymi schorzeniami dróg oddechowych i wysokim ciśnieniem. Zagrożenie pyłkami roślinnymi oraz uciążliwości odzwierzęce są w buczynach niewielkie (Krzymowska-Kostrowicka 1997, Fomal 2004). Przez zespoły te prowadzi łącznie 15,4 km szlaków czerwonego, niebieskich w Paśmie Łysogór i Dolinie Dębniańskiej oraz zielonego i żółtego w Paśmie Klonowskim. Bioklimat borów mieszanych charakteryzuje się uniwersalnym oddziaływaniem bioterapeutycznym i psychoregulacyjnym. Budujące je sosny i jodły wytwarzają liczne olejki eteryczne, w tym fitoncydy, ponadto zagrożenie alergenami i uciążliwościami odzwierzęcymi jest w nich małe. Ze względu na powyższe oraz zmniejszoną bodźcowość nadają się do wypoczynku dla osób w różnym wieku i o różnym stanie zdrowia (Krzymowska-Kostrowicka 1997, Moszyńska 2000, Bastek i Płoszaj-Witkowska 2016). Przez bory mieszane prowadzi 12,6 km szlaków czerwonego, obu niebieskich oraz zielonego. Łącznie korzystne warunki bioklimatyczne panują na 28 km szlaków, co stanowi 90% szlaków ŚPN (ryc. 3). Spośród zbiorowisk występujących na szlakach najniżej oceniony został grąd subkontynentalny – zbiorowisko o oddziaływaniu obojętnym latem i korzystnym wiosną. Bioklimat grądowy wzmacnia odporność, działa antyseptyczne i pobudzająco. Z tego względu nie jest zalecany dla osób z dużym nadciśnieniem, nadczynnością tarczycy czy silnie pobudzonym emocjonalnie (Moszyńska 2000, Falencka-Jabłońska 2012). Latem warstwa rekreacyjna grądów jest silnie ocieniona, wtedy też występują uciążliwości odzwierzęce (roztocza, kleszcze, komary, gzy). Grąd reprezentowany jest łącznie na 2,3 km szlaków czarnego (w enklawie Chełmowa Góra) i niebieskiego im. Wołoszyna (ryc. 3).



Ryc. 3. Zbiorowiska leśne i warunki bioklimatyczne w okresie letnim na szlakach turystycznych ŚPN
Fig. 3. The forest communities and bioclimatic conditions during the summer season on the touristic trails of ŚPN

Pomimo faktu, że na ponad 90% długości szlaków panują korzystne warunki bioklimatyczne, ruch turystyczny skupia się na Świętym Krzyżu i Łysicy, gdzie turystów przyciągają walory kulturowe i przyrodnicze. Na najpopularniejszych odcinkach szlaków ich pojemność turystyczna jest znacznie przekraczana (Janowski 2005). Pozostałe szlaki nie cieszą się zbyt dużym zainteresowaniem turystów. Podkreślenie ich walorów bioklimatycznych stwarza szansę na spopularyzowanie pomijanych obszarów, cennych ze względów zdrowotnych i pozwalających cieszyć się obcowaniem z przyrodą w ciszy i spokoju.

Podsumowanie

Najbardziej charakterystyczne dla ŚPN zbiorowiska leśne pokrywające łącznie ponad 80% powierzchni parku (żyzna buczyna karpacka, wyżynny jodłowy bór mieszany i subkontynentalny bór mieszany) posiadają najbardziej korzystne warunki bioklimatyczne. Niekorzystne warunki bioklimatyczne panują w borze bagiennym i łągu jesionowo-olszowym, jednak zbiorowiska te występują na znikomo małych powierzchniach (łącznie <2% lasów ŚPN) i nie występują przy szlakach. Szlaki turystyczne ŚPN wytyczone są przez zbiorowiska o zdecydowanie korzystnych warunkach bioklimatycznych, wyjątek – grąd subkontynentalny na czarnym szlaku. Zróżnicowanie zbiorowisk leśnych na szlakach turystycznych jest niewielkie – dominują trzy zespoły: żyzna buczyna karpacka, wyżynny jodłowy bór mieszany i kwaśna buczyna niżowa. Ze względu na równie korzystne warunki bioklimatyczne na wszystkich szlakach ŚPN należy podjąć działania zmierzające do „uatrakcyjnienia” mało uczęszczanych odcinków (np. szlak zielony w pasmie Klonowskim, szlak niebieski w Dolinie Dębniańskiej) w celu odciążenia odcinków o przekroczonej chłonności turystycznej (na Święty Krzyż i Łysicę). Sposobem może być podkreślenie ich walorów bioklimatycznych.

Literatura

- Bastek J., Płoszaj-Witkowska B. 2016. Ważniejsze gatunki drzew wykorzystywane w sylwoterapii [w:] M. Panfil (red.) *Badania i rozwój młodych naukowców w Polsce – nauki przyrodnicze. Część V*. Poznań, 40-47.
- Bogucki J. 1988. *Wstęp do użytkowania rekreacyjnego lasu*. Poznań, AWF.
- Brown R.D., Cherkezoff L.E. 1989. Of what comfort value, a tree. *J. Arboric.* 15: 158-161.
- Dragańska E., Panfil M., Szwejkowski Z. 2016. The effect of humidity and temperature on human well-being in the forest and on open terrain. *Leśne Prace Badawcze*, 77 (2): 151-157
- Falencka-Jabłońska M. 2012. Walory przyrodnicze polskich lasów i ich uzdrowiskowo-turystyczne wykorzystanie. *Inżynieria ekologiczna*, 30, 60-69.
- Fornal B. 2004. Aspekty barwne i właściwości zdrowotne wybranych zbiorowisk roślinnych. *Biul. PKE* 11(130): 25-26.
- Gądek K. 2000. *Lasy*. [W:] Cieśliński S., Kowalkowski A. (red.) *Świętokrzyski Park Narodowy. Przyroda, Gospodarka, Kultura*. Bodzentyń-Kraków: 349-378.
- Głazek T., Wolak J. 1991. Zbiorowiska roślinne Świętokrzyskiego Parku Narodowego i jego strefy ochronnej. *Monografiae Botanice* 72: 1-121.

- Grzywacz A. 2011. Zdrowe lasy – zdrowe społeczeństwo. Stud. i Mat. CEPL, Rogów 28 (3): 19-27.
- Huruk S. Huruk A., Wróbel G. 2011. Charakterystyka przyrodnicza Świętokrzyskiego Parku Narodowego. Stud. i Mat. CEPL, Rogów 28 (3): 54-58.
- Janowski I. 2005. Natężenie i struktura ruchu turystycznego na szlakach Świętokrzyskiego Parku Narodowego. [W:] Hibszer A., Partyka J. (red.). Między ochroną przyrody a gospodarką – bliżej ochrony: konflikty człowiek – przyroda na obszarach prawnie chronionych w Polsce. Polskie Tow. Geograficzne Oddz. Katowice, Ojcowski Park Narodowy, Sosnowiec-Ojców: 96-107.
- Jastrzębski C. 2009. Ruch turystyczny w Świętokrzyskim Parku Narodowym, SiM CEPL, 4 (23): 199-205.
- Krzymowska-Kostrowicka A. 1997. Geoekologia turystyki i wypoczynku, Warszawa, PWN.
- Mayer H., Hoppe P. 1984. The importance of forests for recreation from point of view of human bioclimatology. Forstw. Cbl. 103: 131-139.
- Moszyńska, B. 2000. Walory zdrowotne zbiorowisk leśnych w turystyce i rekreacji w strefie podmiejskiej Warszawy. [w:] K. Pieńkos (red.) Problemy turystyki i rekreacji w lasach Polski. Warszawa, 73-82.
- Prószyńska-Bordas H. 2015. Demograficzne determinanty zachowań turystycznych w Świętokrzyskim Parku Narodowym. Stud. i Mat. CEPL, Rogów 45 (4): 170-179.
- Schiller G. 2001. Biometeorology and recreation in east Mediterranean forests. Landsc. Urban Plan. 57: 1-12.
- Ziółek M., Kozieł M., Czubla P. 2013. Ocena warunków bioklimatycznych zbiorowisk leśnych Białowieskiego Parku Narodowego. Stud. i Mat. CEPL, Rogów 37 (4): 356-363.
- Ziółek M., Kozieł M., Czubla P. 2014. Spatial Variability of the Bioclimatic Conditions of the Roztocze National Park Based on the Example of the Cycling Path to Florianka. Barometr regionalny, 12, 4, 109-116.

Marta Ziółek, Paweł Czubla, Marcin Kozieł
Zakład Ochrony Środowiska,
Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej,
UMCS
marta.ziolek@poczta.umcs.lublin.pl