

Marcin Jaskulski

Uniwersytet Łódzki
Instytut Geografii Miast i Turyzmu
Zakład Geoinformacji
marcin.jaskulski@geo.uni.lodz.pl

Aleksander Szmidt

Uniwersytet Łódzki
Instytut Nauk o Ziemi
Katedra Geografii Fizycznej
aleksander.szmidt@geo.uni.lodz.pl

RZEŻBA TERENU LASU ŁAGIEWNICKIEGO W ŁODZI JAKO ATRAKCJA TURYSTYCZNA

Zarys treści: W artykule dokonano próby ukazania atrakcyjności obszaru odpoczynkowo-rekreacyjnego, jakim jest Las Łagiewnicki w Łodzi pod kątem urozmaicenia rzeźby powierzchni terenu. Pracę wykonano w oparciu o analizy cyfrowych modeli wysokościowych przy wykorzystaniu technik GIS oraz obserwacje wykonane bezpośrednio w terenie. Na podstawie analizy rzeźby terenu zaproponowano nowy szlak turystyczny uwzględniający walory morfometryczne terenu.

Słowa kluczowe: Las Łagiewnicki, analizy GIS, cyfrowy model wysokościowy, profile terenu.

1. WPROWADZENIE

Odczuwanie krajobrazu stanowi cechę subiektywną, inaczej postrzegany będzie krajobraz górski przez mieszkańców tam zamieszkujących, a inaczej przez osoby mieszkające na obszarach równinnych. Region łódzki w większości położony jest w strefie krajobrazu starogłacialnego, gdzie z reguły można spodziewać się mało urozmaiconej rzeźby terenu. Odmianę w krajobrazie stanowi strefa krawędziowa Wzniesień Łódzkich, gdzie w wyniku procesów nacisku łądολου, jego wytapiania oraz późniejszych procesów erozyjnych i denudacyjnych powstał dość urozmaicony relief jak na Niż Polski. Tereny dzisiejszego regionu łódzkiego w przeszłości porastały lasy tzw. puszczy łódzkiej. Wraz z rozwojem osadnictwa oraz rolnictwa las ten został dość szybko zniszczony. Do dzisiejszych czasów przetrwały jego niewielkie fragmenty. Jednym z nich jest zachowany prawie w całości w mało zmienionej formie grądu i dąbrowy świetlistej – Las Łagiewnicki. Położony jest on w północnej części Łodzi, przez wiele źródeł podawany jest jako największy

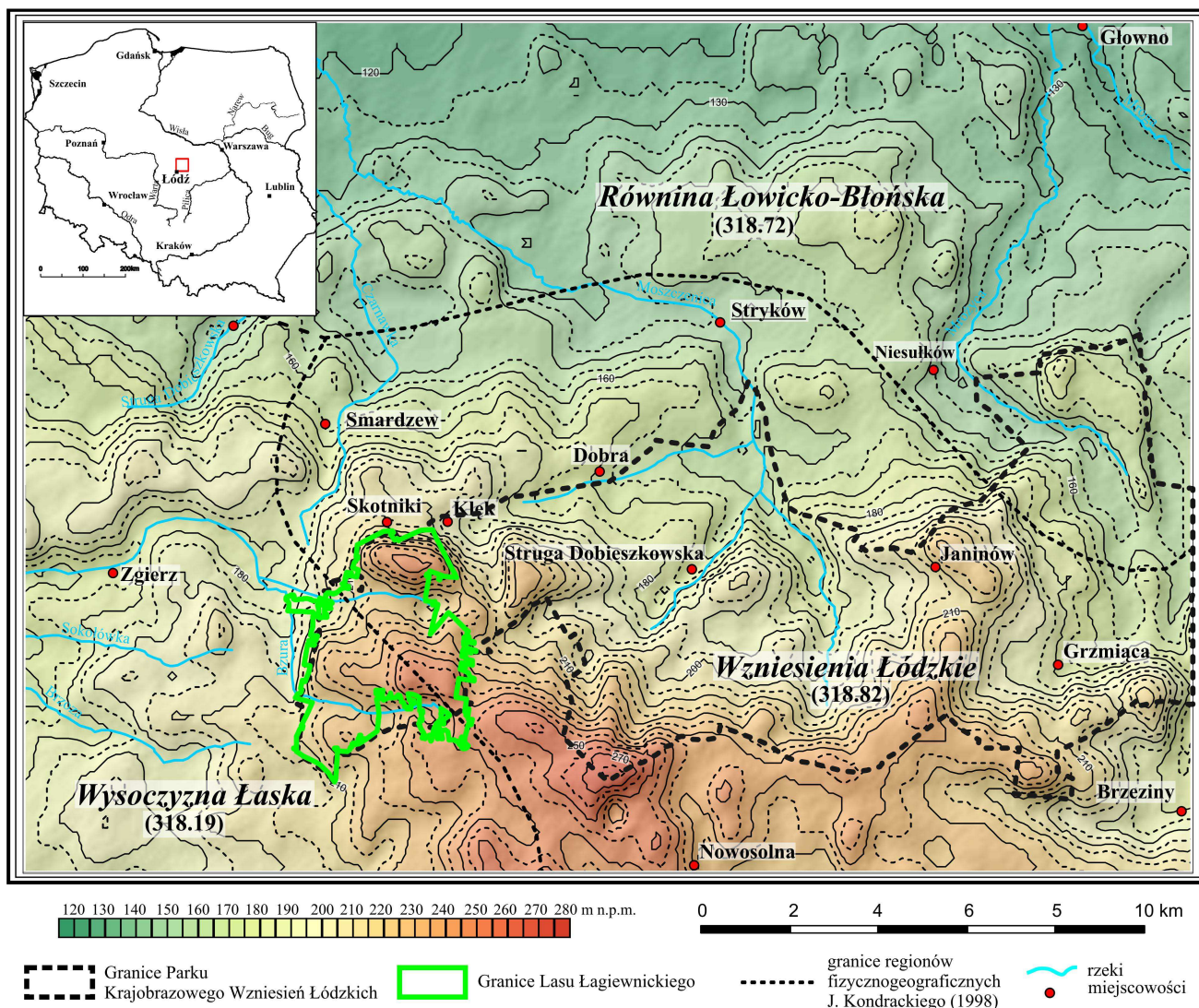
obszar leśny w granicach administracyjnych miasta w Europie (rys. 1). Oczywisty jest fakt, że jego lokalizacja spowodowała, że jest on miejscem wypoczynku mieszkańców Łodzi. Ruch turystyczny na obszarze Lasu Łagiewnickiego ma charakter zarówno pobytowy, jak i jednodniowy (HAŁKA 1994). Ruch turystyczny pobytowy koncentruje się głównie w okolicach stawów w Arturówku, gdzie zlokalizowane są ośrodki wypoczynkowe. Ruch turystyczny jednodniowy związany jest najczęściej ze spacerowaniem po lesie ścieżkami i znakowanymi szlakami, *nordic walking*, turystyką rowerową oraz konną. Las Łagiewnicki stał się także miejscem prowadzenia badań łódzkiego ośrodka naukowego. Wśród wyników tych prac najwięcej spotyka się publikacji botanicznych, ornitologicznych, przyrodniczych oraz krajoznawczo-turystycznych. Autorzy znający dość dobrze teren poprzez prowadzenie na nim przez wiele lat ćwiczeń terenowych ze studentami, a także własnych badań i obserwacji, postanowili podjąć się przedstawienia za pomocą

narzędzi GIS, jednego z elementów środowiska przyrodniczego Lasu Łagiewnickiego – rzeźby terenu w ujęciu jej atrakcyjności turystycznej. Zdaniem autorów zagadnienie to w przypadku omawianego obszaru jest rzadko poruszane w literaturze i może stanowić istotny element jego promocji jeśli weźmiemy pod uwagę położenie Łodzi w strefie Niziu Polskiego.

2. METODY BADAŃ

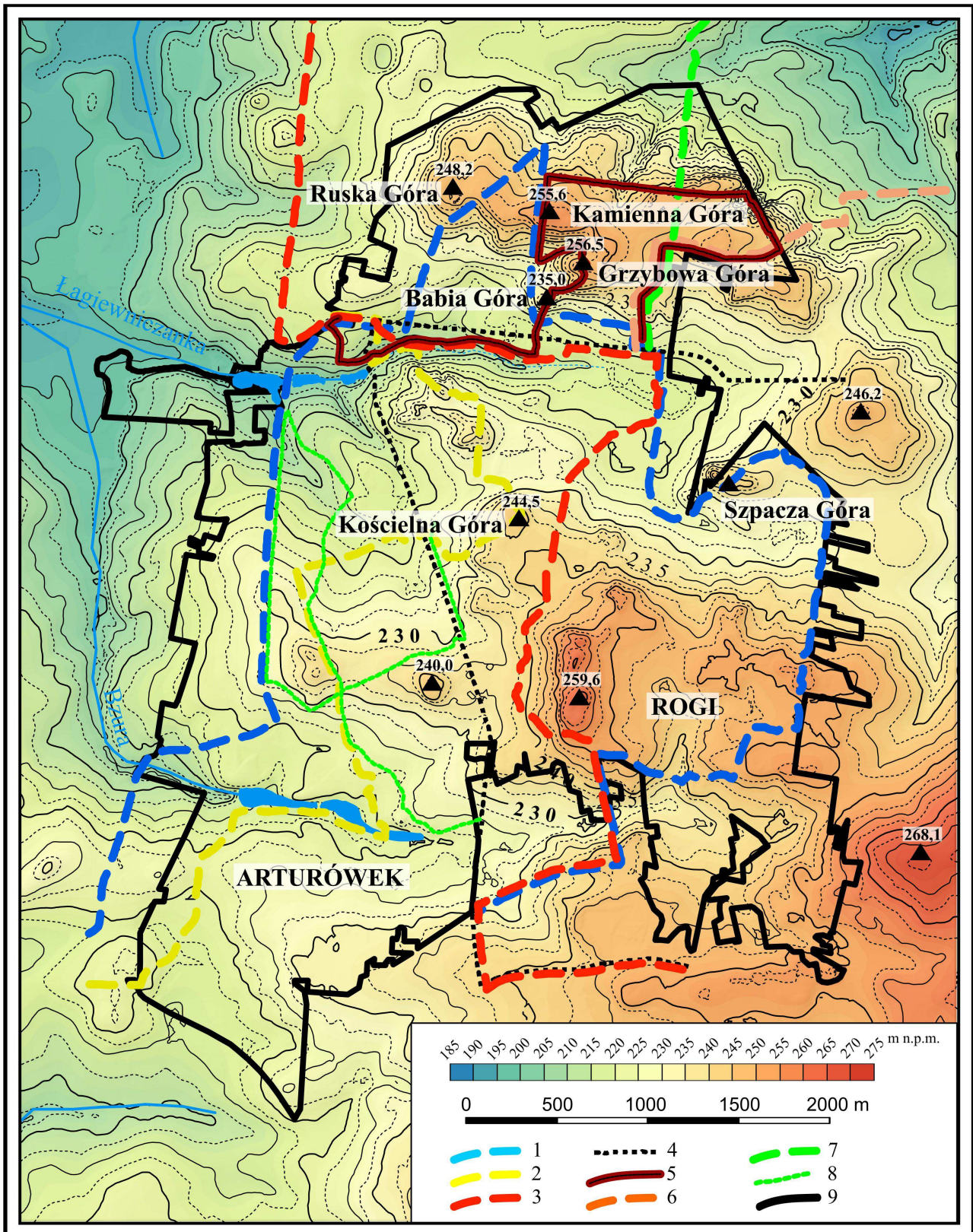
Do analiz wykorzystano numeryczny model terenu pozyskany poprzez digitalizację rysunku poziomicowego map topograficznych w skali 1 : 10 000. Interpo-

lacji danych wysokościowych dokonano w programie Golden Software Surfer 12, uzyskując cyfrowy model wysokościowy o interwale siatki 10 m. Następnie, na podstawie siatki GRID w programie ESRI ArcGIS 10.2, wykonano mapę spadków (*slope*) określających nachylenia stoków (EWERTOWSKI, TOMCZYK 2007, URBAŃSKI 2008, TOMCZYK, EWERTOWSKI 2009). Wykonano również profile terenu wzdłuż linii szlaków w celu obliczenia podstawowych parametrów morfometrycznych, a następnie ich porównania. Ostateczne prace kartograficzne wykonano w programie ESRI ArcGIS 10.2. oraz Corel X5.



Rys. 1. Położenie Lasu Łagiewnickiego na tle Wzniesień Łódzkich

Źródło: opracowanie własne na podstawie Cyfrowego Modelu Wysokościowego CODGiK o interwale siatki co najmniej 100 m



Rys. 2. Szlaki turystyczne w Lesie Łagiewnickim w Łodzi na tle ukształtowania powierzchni terenu
 1 - szlak niebieski po Lesie Łagiewnickim, 2 - szlak żółty po Lesie Łagiewnickim, 3 - szlak czerwony okolic Łodzi,
 4 - szlak czarny po Parku Krajobrazowym Wzniesień Łódzkich, 5 - szlak zaproponowany przez autorów,
 6 - Łódzki Szlak Konny, 7 - szlak zielony po Parku Krajobrazowym Wzniesień Łódzkich, 8 - ścieżka przyrodnicza
 po Lesie Łagiewnickim, 9 - granice Lasu Łagiewnickiego

Źródło: opracowanie własne na podstawie CMW CODGiK

3. PALEOGEOGRAFIA OBSZARU BADAŃ

W grudniu 1996 r. Las Łagiewnicki stał się częścią tworzonych wówczas Parku Krajobrazowego Wzniesień Łódzkich. Jednym z głównych walorów środowiska geograficznego, dla których utworzono Park była zróżnicowana budowa geologiczna oraz ściśle wiążąca się z nią niezwykle jak na tę część Polski urozmaicona rzeźba terenu (KLAJNERT 1998). Miejscem szczególnej kumulacji tych walorów jest jego zachodnia część – Las Łagiewnicki. W czwartorzędzie na ten obszar kilkakrotnie nasuwały się lądolody skandynawskie, które akumulowały zarówno materiał skalny z dalekiego transportu, jak i materiał lokalny, zaczerpnięty z formacji geologicznych podłoża – a więc skał mezozoicznych, paleogeńskich i neogeńskich oraz utworów morenowych wcześniejszych zlodowaceń.

Decydujący wpływ na rzeźbę tego obszaru miał ostatni na tym terenie lądolód zlodowacenia warty, który w przedziale czasu 195-128 tys. lat temu (LINDNER, red. 1992) w całości pokrył analizowany teren, a następnie uległ wytopieniu. Istniejący w podłożu próg skał mezozoicznych w strefie między Zgierzem a Brzezinami stał się przyczyną silnej działalności spiętrzającej lądolodu, który wyciskał, pchał przed sobą i podnosił do góry ogromne masy materiału skalnego, z którego po wytopieniu powstały pagóry i wzgórza moren czołowych spiętrzonych oraz moren typu akumulacyjnego. W wyniku tego procesu obszar Lasu Łagiewnickiego jest miejscem występowania największej miąższości utworów czwartorzędowych na terenie Łodzi i okolic (powyżej 100 m). Tym wysoko wzniesionym elewacjom często towarzyszą obniżenia powstałe w wyniku erozyjnego przegłębienia podłoża przez lądolód, a także w wyniku działalności wód z topniejącego lodowca oraz późniejszych procesów erozji i denudacji. Taki mechanizm rozwoju rzeźby jest główną przyczyną bardzo dużego urozmaicenia powierzchni terenu. Strefa ta znana jest w literaturze geomorfologicznej pod nazwą północnej krawędzi Wyżyny Łódzkiej (DYLKOWA 1973) czy Wzniesień Łódzkich (KONDRACKI 1998). Na północ od szczytowych rejonów Wzniesień Łódzkich, już poza granicami Łodzi, teren opada kilkoma stopniami krawędziowymi do Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej (KLATKOWA 1965, 1972, SZMIDT, JASKULSKI, SZMIDT 2012, SZMIDT 2013).

W wyróżnionych przez J. GOŹDZIKA i J. WIECZORKOWSKĄ (2002) delimitacjach geomorfologicznych Łodzi Las Łagiewnicki należy do jednostki Wzgórza Łagiewnickie.

Już pierwsze spojrzenie na mapę hipsometryczną potwierdza, że mamy do czynienia z terenem o bardzo urozmaiconej rzeźbie (rys. 2). Najwyższym wzniesieniem Lasu Łagiewnickiego jest wzgórze o wyso-

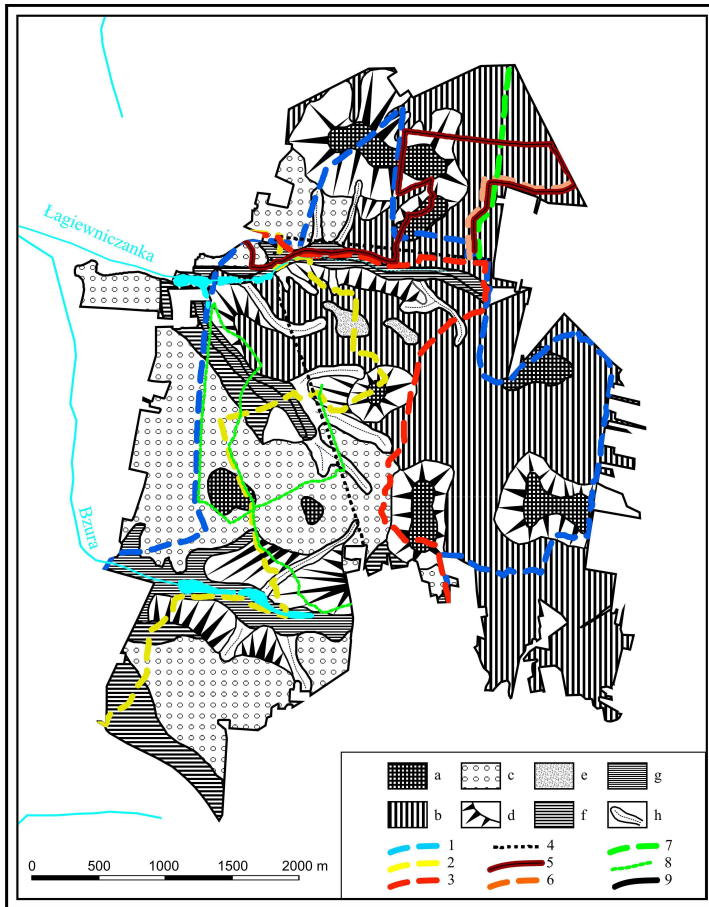
kości 259,6 m n.p.m. Znajduje się ono w uroczysku Rogi, na wschód od skrzyżowania ulic Wycieczkowej i Mlecznej. Wysokości względne występujących tu pagórów przekraczają 20 m. Drugi interesujący obszar znajduje się w północno-wschodniej części Lasu z kulminacją Ruskiej Góry o wysokości 248,2 m n.p.m. i deniwelacjach przekraczających 30 m oraz stokach nachylonych więcej niż 10 stopni. Również wysoko i stromo wyniesiony jest teren centralny. Na południu, po drugiej stronie doliny rzeki Łagiewniczanki znajduje się kompleks pagórków denudacyjnych, utworzonych z glin zwałowych, żwirów i piasków (BIERUT-MORDYLAK 2005). Na północny zachód od wsi Moskule występują nieliczne i niewielkie formy terenu pochodzenia eolicznego – wydmy. Na obszarze Lasu występują dwie doliny rzeczne: dolina Bzury i w północnej części dolina Łagiewniczanki. Rzeki te wytworzyły doliny o dość stromych zboczach, które pocięte są licznymi dolinkami oraz nieckami denudacyjnymi i parowami.



Fot. 1. Fragment doliny rzeki Bzury poniżej stawów w Arturówku
Fot. A. Szmidt



Fot. 2. Fragment doliny rzeki Łagiewniczanki powyżej kapliczek w Łagiewnikach
Fot. A. Szmidt

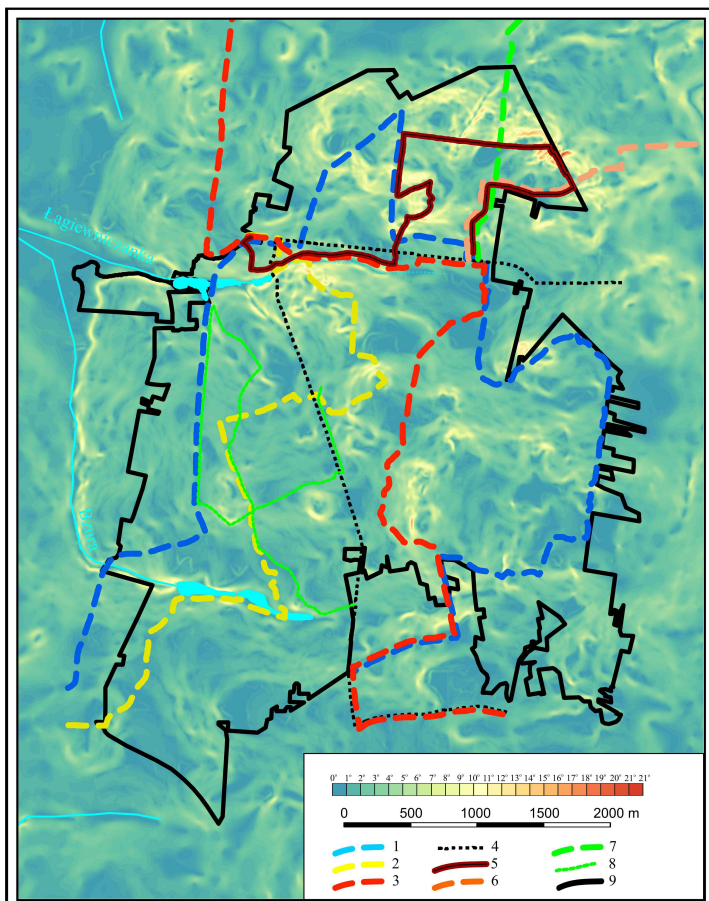


Rys. 3. Szlaki turystyczne w Lesie Łagiewnickim na tle szkicu geomorfologicznego obszaru Lasu Łagiewnickiego według A. BIERUT-MORDYLAK (2005)

- a - wzgórze morenowe,
- b - wysoczyzna morenowa,
- c - równiny sandrowe i wodnolodowcowe,
- d - stoki,
- e - wydmy,
- f - terasy nadzalewowe,
- g - terasy zalewowe,
- h - dolinki, parowy, młode rozcięcia erozyjne.

Oznaczenia numerami jak na rys. 2

Źródło: opracowanie własne na podstawie A. BIERUT-MORDYLAK (2005)



Rys. 4. Mapa spadków na obszarze Lasu Łagiewnickiego

Oznaczenia numerami jak na rys. 2

Źródło: opracowanie własne

4. ANALIZA MORFOMETRYCZNA SZLAKÓW TURYSTYCZNYCH W LESIE ŁAGIEWNICKIM

Na terenie Lasu Łagiewnickiego wytyczonych jest kilka pieszych szlaków turystycznych oraz liczne ścieżki dydaktyczne, czy też biegowe. Wykorzystują one najczęściej dawny system dróg na tym obszarze, pomijając wiele interesujących stanowisk terenowych. Atrakcyjne pod względem geomorfologicznym są wzgórza morenowe o najwyższych deniwelacjach, jednak patrząc na przebieg szlaków na tle mapy hipsometrycznej oraz spadków można zauważyć, że potencjał Lasu Łagiewnickiego w tym aspekcie wydaje się być niewykorzystany (rys. 2, 3, 4). Za najbardziej atrakcyjny, ale też i za najdłuższy można uznać szlak niebieski.

Szlak niebieski ma długość 14,3 km i stwarza możliwość sumarycznych podejść 191 m przy 182 m zejść, co daje średnią różnicę poziomów 26 m na 1 km trasy (rys. 5, tab. 1). Szlak zaczyna się na ulicy Łagiewnickiej, przecina dolinę Bzury poniżej stawów w Arturówku i biegnie dalej ogólnie na północ, w kierunku klasztoru w Łagiewnikach (rys. 2). Na tym 4-kilometrowym dystansie nachylenie trasy nie przekracza z reguły 2 stopni. Najciekawszy fragment szlaku przebiega przez północną część kompleksu leśnego, m.in. przez Ruską Górę (248,2 m n.p.m.), gdzie pokonuje się deniwelacje terenu dochodzące do 36 m. Niestety w dalszej swojej części szlak omija najważniejsze wnieśienia na badanym obszarze.

Tab. 1. Podstawowe statystyki morfometryczne szlaku niebieskiego

Wyszczególnienie	Suma (m)	Suma długości odcinków (m)
Podejścia	190,6	7 762,6
Zejścia	182,2	6 514,8
Razem	372,8	14 277,4

Średnia deniwelacji: 26,1 m/km.

Tab. 2. Podstawowe statystyki morfometryczne szlaku żółtego

Wyszczególnienie	Suma (m)	Suma długości odcinków (m)
Podejścia	85,8	4 338,4
Zejścia	89,6	3 187,5
Razem	175,4	7 525,9

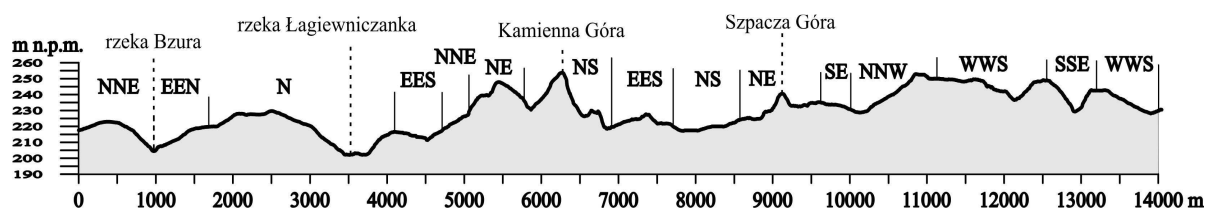
Średnia deniwelacji: 23,3 m/km.

Tab. 3. Podstawowe statystyki morfometryczne szlaku czerwonego

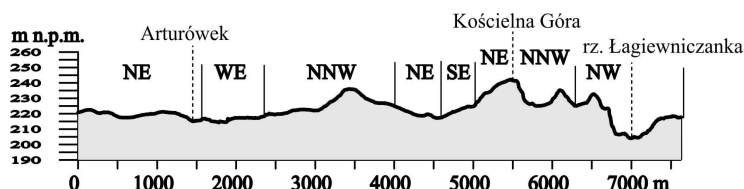
Wyszczególnienie	Suma (m)	Suma długości odcinków (m)
Podejścia	73,6	2 858,5
Zejścia	100,7	5 340,1
Razem	174,3	8 198,6

Średnia deniwelacji: 21,3 m/km.

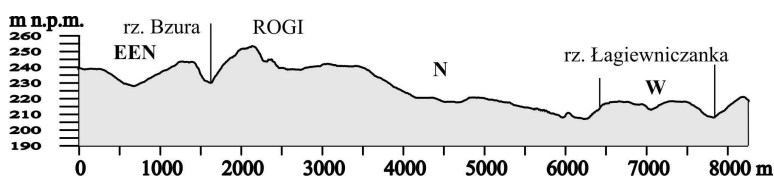
Źródło: opracowanie autorów.



Rys. 5. Profil hipsometryczny terenu wzdłuż szlaku niebieskiego w Lesie Łagiewnickim



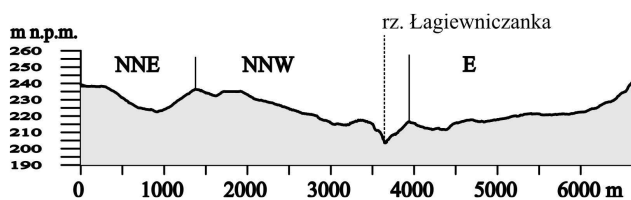
Rys. 6. Profil hipsometryczny terenu wzdłuż szlaku żółtego w lesie Łagiewnickim



Rys. 7. Profil hipsometryczny terenu wzdłuż szlaku czerwonego w Lesie Łagiewnickim

Kolejny szlak po Lesie Łagiewnickim – koloru żółtego, jest już znacznie krótszy i mierzy 7,5 km (rys. 6, tab. 2). Biegnie również od ulicy Łagiewnickiej, z tym że przechodzi wzdłuż stawów w Arturówku i dalej w kierunku północnym do szpitala w Łagiewnikach. Jego głównym celem jest pokazanie rezerwatu „Las Łagiewnicki” oraz doliny rzek Bzury i Leśniczanki. Na szlaku tym w sumie pokonujemy 86 m podejść w górę oraz 90 m w dół, co daje nam średnią pokonywaną deniwelację terenu na 1 km 23 m.

Przez Las Łagiewnicki przebiega także fragment Szlaku Okolic Łodzi (kolor czerwony). Na analizowanym obszarze ma on długość 8,2 km, gdzie w sumie podejścia wymagają pokonania 73,6 m, a zejścia 100,7 m (rys. 7, tab. 3). Średnie pokonywane deniwelacje terenu na 1 km szlaku wynoszą 21 m. Szlak na terenie Lasu zaczyna się w okolicach ulicy Kryształowej, biegnie w kierunku północnym, omijając główne wniesienia. Z punktu widzenia morfometrii terenu względnie atrakcyjny odcinek trasy przebiega doliną Łagiewniczanki w kierunku kapliczek w Łagiewnikach.



Rys. 8. Profil hipsometryczny terenu wzdłuż szlaku czarnego

Tab. 4. Podstawowe statystyki morfometryczne szlaku czarnego

Wyszczególnienie	Suma (m)	Suma długości odcinków (m)
Podejścia	63,0	3 255,7
Zejścia	61,9	3 237,1
Razem	124,9	6 492,8

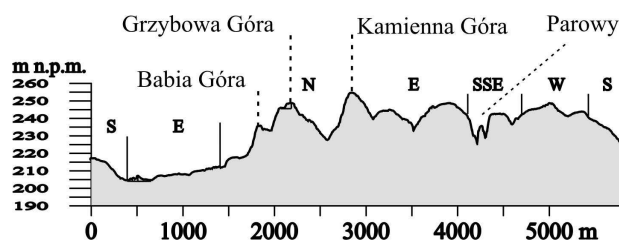
Średnia deniwelacji: 19,2 m/km.

Źródło: opracowanie własne.

Najmniej urozmaicony morfometrycznie jest przechodzący przez Las Łagiewnicki fragment Szlaku po Parku Krajobrazowym Wzniesień Łódzkich (kolor czarny). Biegnie on wzdłuż ulic Wycieczkowej oraz Okólnej (rys. 2, 8, tab. 4). W sumie na odcinku 6,5 km pokonujemy deniwelację 124,9 m, co daje średnią 19,2 m/km. Urozmaicenie rzeźby terenu na tym szlaku stanowią głównie parowy oraz doliny rzeczne.

Chcąc w pełni wykorzystać atrakcyjność Lasu Łagiewnickiego w aspekcie rzeźby terenu autorzy proponują zaprojektowanie szlaku turystycznego przebiegającego po występujących tu wzgórzach morenowych porozcinanych nieckami i dolinkami denudacyjnymi (rys. 2, 9, tab. 5). Jego długość wynosząca około 6 km pozwala na sumaryczne podejścia 142 m i zejścia

133 m. Średnio pokonujemy nim 47 m deniwelacji na 1 km przebiegu szlaku, co jest na pewnych jego fragmentach porównywalnym wynikiem ze szlakami terenów górskich.



Rys. 9. Profil hipsometryczny terenu wzdłuż proponowanego przez autorów szlaku turystycznego w Lesie Łagiewnickim
Źródło: opracowanie własne

Tab. 5. Podstawowe statystyki morfometryczne proponowanego przez autorów szlaku turystycznego w Lesie Łagiewnickim

Wyszczególnienie	Suma (m)	Suma długości odcinków (m)
Podejścia	142,8	3 175,4
Zejścia	133,2	2 660,3
Razem	276,0	5 835,7

Średnia deniwelacji: 47,3 m/km.

Źródło: opracowanie własne.

Proponowany szlak rozpoczyna się na pętli autobusowej w Łagiewnikach i biegnie w kierunku wschodnim do stawów na rzece Łagiewniczance. Na tym odcinku można zaobserwować zespół parowów, gdzie jednym z nich prowadzi proponowany szlak. Formy tego typu zaczęły się kształtować w ostatnim piętrze zimnym plejstocenu (vistulianie), kiedy analizowany obszar znajdował się w strefie klimatu peryglacialnego. Następnie procesy erozji były wzbudzone w wyniku działalności człowieka w okresie średniowiecza oraz w XIX w. (KLATKOWA 1965, 1972, TWARDY 1995, 2002, TURKOWSKA 2006). Dalej trasa biegnie w górę doliny Łagiewniczanki (fot. 2), gdzie możemy zobaczyć głęboko wcięta dolinę rzeczna z licznymi dochodzącymi do niej formami erozyjnymi. Pierwotnie płynąca tam rzeka wraz z Leśniczanką stanowiły dopływ rzeki Bzury. W wyniku intensywnej eksploatacji studni na obszarze aglomeracji łódzkiej nastąpiło obniżenie zwierciadła wód gruntowych, powodując zanik rzeki Leśniczanki wraz z istniejącymi na niej kiedyś stawami oraz przekształcenie rzeki Łagiewniczanki powyżej stawów w ciek epizodyczny. Następnie szlak skręca na północ, przecinając ulicę Okólną i pnie się w górę w kierunku najwyższych wzgórz morenowych Lasu Łagiewnickiego. Formy te powstały podczas spiętrzającej działalności lodowca warciańskiego (195–128 tys. lat temu; zob. LINDNER, red. 1992), po czym zostały lekko przekształcone w wyniku procesów erozji i denudacji. Efekt spiętrzającej działalności lodowca oraz

późniejszych procesów erozyjnych widać w postaci dwóch kulminacji (Babia Góra 230 m n.p.m. oraz Grzybowa Góra 256,5 m n.p.m.) rozdzielonych płaską powierzchnią. Kolejny odcinek ścieżki skręca w kierunku wschodnim, gdzie można obserwować liczne parowy związane ze strefą krawędziową Wzniesień Łódzkich o podobnej genezie do form omówionych na początku szlaku. Zdaniem autorów największą atrakcją mogą stanowić dwa duże głębokie parowy w północno-wschodniej części lasu (fot. 3). Ich deniwelacje osiągają kilkanaście metrów, zaś pokrywa roślinna przywołuje w pamięci doliny i wąwozy w obrębie Wyżyn Polskich. Wart uwagi jest odcinek trasy pomiędzy parowami a ulicą Serwituty, gdzie znajduje się wiele punktów widokowych na strefę krawędziową Wzniesień Łódzkich w kierunku Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej (fot. 4).

Widoczny na szlaku krajobraz w wielu miejscach przypomina znany z obszaru Wyżyn Polskich. Jest to



Fot. 3. Parów w północno-wschodniej części Lasu Łagiewnickiego
Fot. A. Szmidt



Fot. 4. Widok na strefę krawędziową Wzniesień Łódzkich i jej północne przedpole
Fot. A. Szmidt

na tyle charakterystyczna jego właściwość, że proponowano nawet wydzielenie krainy o nazwie „Wyżyna Łódzka” (DYLIKOWA 1973). Oczywiście z punktu morfometrycznego oraz genetycznego analizowany obszar warunków wyżyny nie spełnia (KLIMASZEWSKI 1978, MIGOŃ 2012). Ze względu jednak na duże urozmaicenie morfometryczne oraz skład gatunkowy drzewostanu w niektórych miejscach warunkujących właściwości krajobrazu autorzy proponują, aby ewentualnie wyznaczony szlak pieszy nosił nazwę „Szlaku Wyżyny Łódzkiej”.

5. PODSUMOWANIE

Las Łagiewnicki w Łodzi z pewnością można uznać za unikatowy w skali Niżu Polskiego, uwzględniając fakt, że jest on położony w granicach administracyjnych miasta. Oprócz pełnienia klasycznych funkcji rekreacyjnych jako las, daje on także możliwość rozwijania dodatkowych działań turystycznych i sportowych trudnych do uzyskania w tej części Polski. W tym przypadku skoncentrowano się na cesze obszaru leśnego związanej z urozmaiconym ukształtowaniem powierzchni terenu. Analizując profile terenu wzdłuż przebiegających przez Las Łagiewnicki szlaków turystycznych oraz ścieżek można stwierdzić, że trasy te na pewnych odcinkach mogą stanowić dla mieszkańców Łodzi i okolic pewną namiastkę szlaków turystyki pieszej uprawianej na obszarach górskich i wyżynnych. Pojedyncze podejścia mogą mierzyć nawet do 40 m, jednakże sumując je na całym szlaku, osiągamy wartości dochodzące prawie do 200 m (szlak niebieski oraz szlak proponowany). Sumując ze sobą podejścia i zejścia na ścieżkach turysta musi pokonać w pionie prawie 400 m. Czy są to wartości duże? Zdaniem autorów – tak. Na przykład popularna turystycznie Góra Zamkowa w Olsztynie na Wyżynie Częstochowskiej ma około 60 m wysokości względnej, podejście z Huty Szklanej (498,9 m n.p.m.) na Łysiec (594,3 m n.p.m.) koło Świętego Krzyża w Górach Świętokrzyskich wynosi 95,4 m, zaś należący do Korony Gór Polskich najwyższy szczyt Gór Suchych w Sudetach – Waligóra (936 m n.p.m.) – od rozstaju szlaków powyżej Rybnicy Leśnej ma wysokość względną około 140 m. Szlak niebieski i proponowany oraz wiele innych ścieżek, uwzględniając oczywiście ich rozciągłość poziomą, pozwalają na osiągnięcie podobnych wartości podejść i zejść jak w podanych wyżej przykładach z obszarów wyżynnych i górskich. Zdaniem autorów duże urozmaicenie morfometryczne analizowanego obszaru może stanowić istotną atrakcję turystyczną Lasu Łagiewnickiego, szczególnie jeśli weźmiemy pod uwagę jego położenie w nizinnej części naszego kraju.

BIBLIOGRAFIA

- BIERUT-MORDYLAK A., 2005, *Monografia Lasu Łagiewnickiego*, mps pracy magisterskiej na Wydziale Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- DYLIKOWA A., 1973, *Geografia Polski. Krainy geograficzne*, PZWS, Warszawa, 816 s.
- EWERTOWSKI M., TOMCZYK A., 2007, *Numeryczny Model Terenu i jego pochodne dla recesyjnych form młodoglacjalnych na obszarze Wielkopolski*, [w:] E. Smolska, D. Giriat (red.), *Rekonstrukcja dynamiki procesów geomorfologicznych – formy rzeźby i osady*, Uniwersytet Warszawski, Warszawa, s. 141–150.
- GOŹDZIK J., WIECZORKOWSKA J., 2002, Plansza VIII: Rzeźba terenu, [w:] S. Liszewski (red.), *Atlas miasta Łodzi*, Urząd Miasta, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź.
- HAŁKA B., 1994, *Turystyczno-wypoczynkowa funkcja Lasu Łagiewnickiego*, „*Turyzm*”, 4, 2, s. 75–87.
- JASKULSKI M., SZMIDT A., 2012, *Północne przedpole Wyżyny Łódzkiej. Koncepcja prof. H. Klatkowej w świetle badań GIS*, [w:] D. Dzieduszyńska, M. Roman (red.), *Czynniki różnicowania rzeźby Niżu Polskiego. Materiały konferencji jubileuszowej Profesor Krystyny Turkowskiej*, Uniejów, 13–15.06.2012 r., s. 37–39.
- KLAJNERT Z., 1998, *Budowa geologiczna i rzeźba terenu*, [w:] J.K. Kurowski (red.), *Park Krajobrazowy Wzniesień Łódzkich*. Monografia, WFOŚiGW w Łodzi, Eko-Wynik, Łódź, s. 17–22.
- KLATKOWA H., 1965, *Niecki i doliny denudacyjne w okolicach Łodzi*, „*Acta Geographica Lodziensia*”, 19, 142 s.
- KLATKOWA H., 1972, *Paleogeografia Wyżyny Łódzkiej i obszarów sąsiednich podczas lodowacenia warciańskiego*, „*Acta Geographica Lodziensia*”, 28, 220 s.
- KLIMASZEWSKI M., 1978, *Geomorfologia*, PWN, Warszawa, 1098 s.
- KONDRACKI J., 1998, *Geografia regionalna Polski*, PWN, Warszawa, 440 s.
- KOŹUCHOWSKI K., 2005, *Walory przyrodnicze w turystyce i rekreacji*, Wyd. Kurpisz, Poznań, 200 s.
- LINDER L. (red.), 1992, *Czwartorzęd. Osady, metody badań, stratygrafia*, Wyd. PAE, Warszawa, 683 s.
- MIGOŃ P., 2006, *Geomorfologia*, PWN, Warszawa, 464 s.
- SZMIDT A., 2013, *Strefa krawędziowa Wzniesień Łódzkich w świetle wybranych metod GIS*, „*Acta Universitatis Lodziensis. Folia Geographica Physica*”, 12, s. 83–95.
- TOMCZYK A., EWERTOWSKI M., 2009, *Cyfrowe modele wysokościowe w geomorfologii – wprowadzenie*, [w:] Z. Zwoliński (red.), *GIS – platforma integracyjna geografii*, Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań, s. 67–88.
- TURKOWSKA K., 2006, *Geomorfologia region łódzkiego*, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 238 s.
- TWARDY J., 1995, *Dynamika denudacji holocenińskiej w strefie krawędziowej Wyżyny Łódzkiej*, „*Acta Geographica Lodziensia*”, 69, 213 s.
- TWARDY J., 2002, *Etapy neoholocenińskiej ewolucji suchych dolin denudacyjnych na Wyżynie Łódzkiej w świetle analizy osadów*, „*Acta Universitatis Nicolai Copernici. Geographia*” XXXII, Nauki Matematyczno-Przyrodnicze, 109, s. 127–137.
- URBAŃSKI J., 2008, *GIS w badaniach przyrodniczych*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 252 s.

Artykuł wpłynął do redakcji:
8 września 2015 r.