

# Las Gościbia krainą kaskad i wodospadów

## The Las Gościbia – land of cascades and waterfalls

Anna Waškowska, Renata Stadnik, Krzysztof Miškiewicz

AGH im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska,  
Katedra Geologii Ogólnej, Ochrony Środowiska i Geoturystyki, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków,  
e-mail: waskowsk@agh.edu.pl, stadnik@agh.edu.pl, krzysztof.miskiewicz@agh.edu.pl



**Treść:** Las Gościbia obejmuje północne stoki Babicy (Beskid Makowski) w rejonie zlewni górskiego strumienia Gościbia. Położony jest na terenie płaszczowiny magurskiej, w strefie Siar. W głęboko wciętych dolinach odsłonięty jest ciągły profil fliszowych utworów wieku eoceno-oligoceno (piaskowce pasierbieckie, ogniwo łupków zembrzyckich oraz ogniwo piaskowca z Wątkowej). Szczególnym walorem Lasu Gościbia są ciągi kaskad oraz wodospady, które tutaj licznie występują w dolinach potoków. Ich liczebność, różnorodny charakter oraz wysokie walory estetyczne decydują o wysokim potencjalnie dydaktycznym i geoturystycznym.

**Słowa kluczowe:** kaskady, wodospady, płaszczowina magurska, strefa Siar, Las Gościbia

**Abstract:** The “Las Gościbia” includes the northern slopes of Babica Mt. (Beskid Makowski) in the catchment area of a mountain stream called Gościbia. It is located within the Magura Nappe in the Siary Zone (Outer Carpathians). In the deeply cut valleys there is exposed continuously profile of the flysch deposits of Eocene-Oligocene age (Pasierbiec Sandstone, Zembrzyce Shale, Wątkowa Sandstone). The special value of the “Las Gościbia” are cascades and waterfalls, which are numerous here in stream valleys. Their abundance, the heterogeneous nature and high aesthetic values determined a high educational and geotourist potential.

**Key words:** cascades, waterfalls, Magura Nappe, Siary Zone, Las Gościbia area

### Opólna charakterystyka obszaru

Rejon Sułkowic (ok. 30 km na S od Krakowa) to obszar o mocno zróżnicowanej morfologii terenu. Część północną, należąca do Pogórze Wielickiego (Kondracki 2009), cechuje łagodna rzeźba wykształcona na utworach wieku kredowego płaszczowiny śląskiej. Natomiast w części południowej występuje seria zdecydowanych wzniesień włączanych do Beskidu Makowskiego. Pierwsze z nich to pasmo Babicy zbudowane z utworów eoceno-oligoceno płaszczowiny magurskiej (Fig. 1). U jego stóp przebiega regionalna granica tektoniczna – linia nasunięcia płaszczowiny magurskiej na płaszczowinę śląską (Fig. 2B), która jest efektem mioceńskich ruchów tektonicznych. Linia ta jest nieciągła, miejscami wzdłuż niej na powierzchnię wychodzą skały płaszczowiny podśląskiej, odsłaniające się w obrębie niewielkich okien tektonicznych.

Pasma Babicy jest wyniesieniem o przebiegu mniej więcej równoleżnikowym, a jego najwyższy szczyt zwany Babicą (728 m n.p.m.), górujący nad Sułkowicami, znajduje się w najbardziej zachodniej jego części. Las Gościbia to obszar należący do północnych stoków kulminacji pasma (Fig. 1). Obejmuje on zlewnię potoku górskiego Gościbia.

Gościbia to ciek szczególny. Na relatywnie krótkim odcinku jego całkowitego biegu (7,2 km) zmienia się dość znacznie jego charakter. Źródlika znajdują się pod kulminacją Babicy (Fig. 2) na wysokościach około 680 m n.p.m. W zasadzie Gościbię tworzy siedem podobnej wielkości potoków, które ostatecznie, na wysokości 384 m n.p.m., łączą się ze sobą w jeden ciek. Zważywszy na krótki dystans, wynoszący niespełna 2 km od źródeł, wody strumienia pokonują wysokość względną liczącą prawie 300 m. Choć przepływ poszczególnymi odnogami źródłiskowymi jest stosunkowo niewielki, energia erozyjna wód jest wysoka. Efektem tej



Fig. 1. Babica na tle Pogórze Wielickiego – widok na SW stoki, fot. A. Waškowska • Babica Mt. against the Pogórze Wielickie – view of the SW slopes, phot. A. Waškowska

działalności są głębokie, V-kształtne doliny o skalistym dnie i stromo nachylonych zboczach (Fig. 3) (Miśkiewicz *et al.* 2010; Stadnik *et al.* 2011). Poniżej głównych wideł strumień wpływa na teren o niewielkim spadku, formując niegłęboką, nieco meandrującą dolinę. W dolnym biegu Gościbi, w pobliżu leśniczówki, założony został zbiornik retencyjny ujęcia wody dla aglomeracji sułkowskiej. Poniżej niego potok wpływa na teren okna tektonicznego płaszczowiny podśląskiej, erodując miękkie, głównie łupkowe utwory, a następnie na płaszczwinę śląską. Kończy bieg w Harbutówce (na wysokości około 279 m n.p.m.), przyjmując po drodze swój największy prawobrzeżny dopływ – Jasienicankę.

Gościbia to górski potok o zmiennych stanach przepływu i deszczowo-śnieżno-gruntowym systemie zasilania. Najwyższy średni stan wód związany jest z roztopami i obserwowany jest wiosną (Sadowski 2006). Największe amplitudy wezbrań mają miejsce podczas gwałtownych burz w sezonie letnim. Taki powtarzający się coroczny cykl wezbrań i niżówek oraz dość spore nachylenie terenu w górnym biegu potoku gwarantuje nasilenie działalności erozyjnej na tym odcinku oraz sukcesywne usuwanie materiału aluwialnego.

## Rezerwat Las Gościbia

Spora część obszaru Lasu Gościbia, ze względu na unikalne walory florystyczne została objęta ochroną prawną. W 2001 roku został tu powołany rezerwat leśny nazwany Lasem Gościbia (*Rozporządzenie*, 2001). Zajmuje on terytorium 282,46 ha i aktualnie jest największym rezerwatem Małopolski. Obejmuje on strefę podźródłiskową cieków inicjalnych potoku Gościbia do miejsca, w którym łączą się one w jeden strumień (Fig. 2). Rezerwat utworzony został by chronić buczynę karpacką porastającą zbocza Babicy (Dubiel *et al.* 1995; Ostafin 2005). Analizy botaniczne wykazały, że zbiorowisko dendroflory na tym terenie jest unikalne, posiada bowiem cechy zbliżone do naturalnych karpackich dolno-reglowych lasów bukowych, co jest obecnie rzadkością. Wpływ antropopresji jest tutaj stosunkowo niewielki. Osobliwością przyrodniczą jest zasięg dolnej granicy regła, który w paśmie Babicy schodzi niespotykanie nisko, do wysokości 384 m n.p.m (Dubiel *et al.* 1995; Ostafin 2005). W Beskidzie Makowskim przeciętny zasięg tego piętra klimatyczno-roślinnego szacowany jest od wysokości 550 m n.p.m.

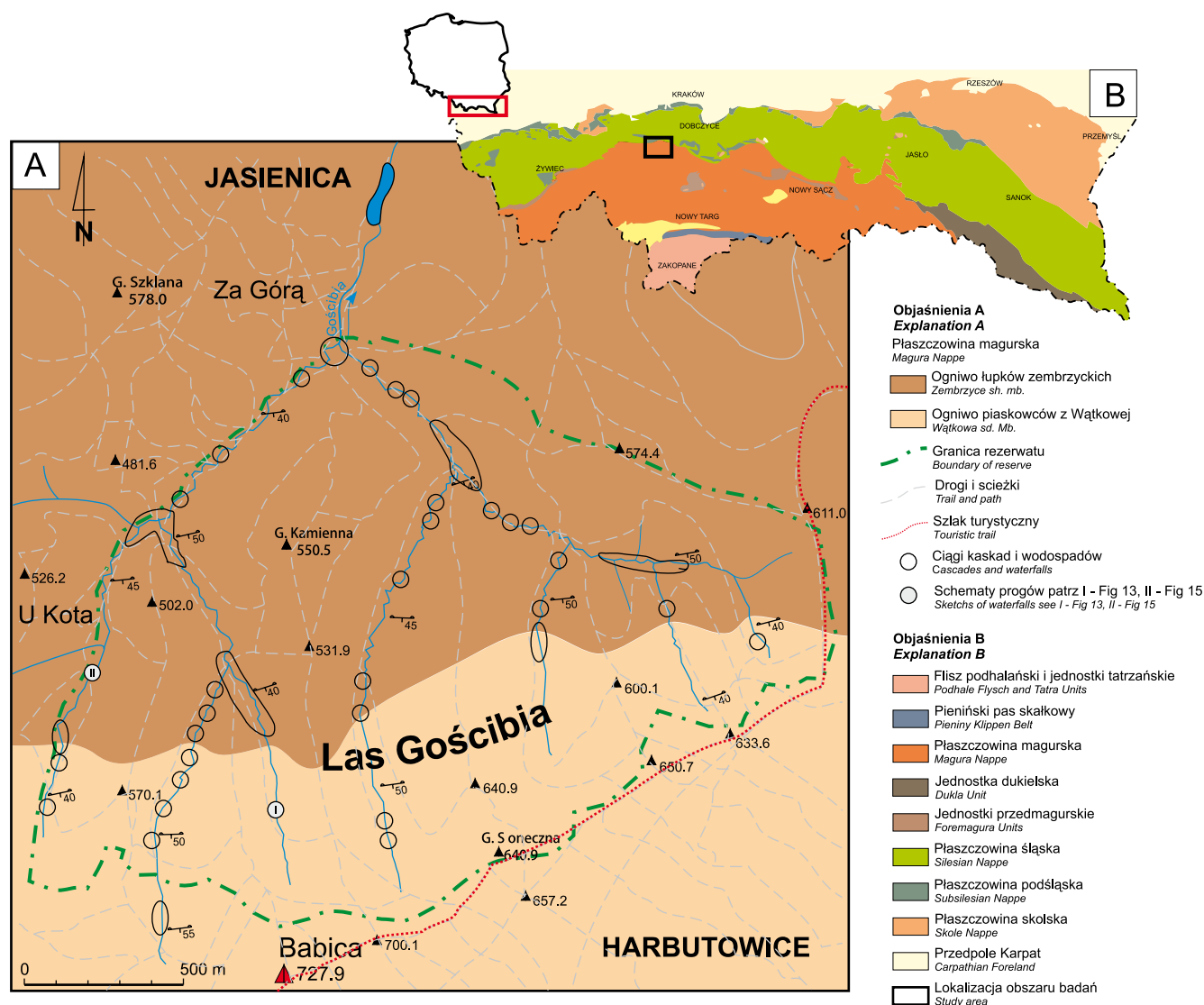


Fig. 2. Szkic geologiczny Lasu Gościbia (A) na tle polskich Karpat fliszowych (B) • Geological sketch map of Las Gościbia (A) on the Polish Carpathians tectonic map (B)



Fig. 3. Doliny wciosowe na stokach Babicy, fot. A. Waškowska • Coomb valleys on the slopes of the Babica Mt., phot. A. Waškowska



Fig. 4. Kaskady i wodospady w Lesie Gościbia, fot. K. Miškiewicz • Cascades and waterfalls in Las Gościbia, phot. K. Miškiewicz

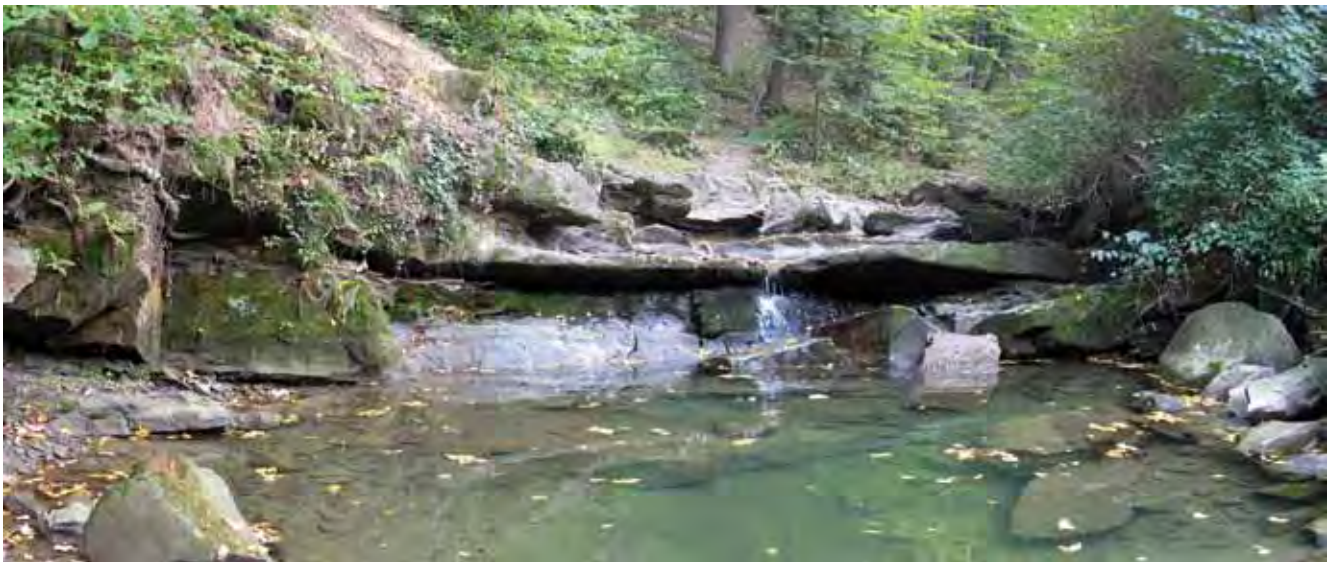


Fig. 5. Odslonięcia piaskowców pasierbieckich w łożysku Gościbi, fot. R. Stadnik • Outcrops of Pasierbiec Sandstone in Gościbia stream, phot. R. Stadnik

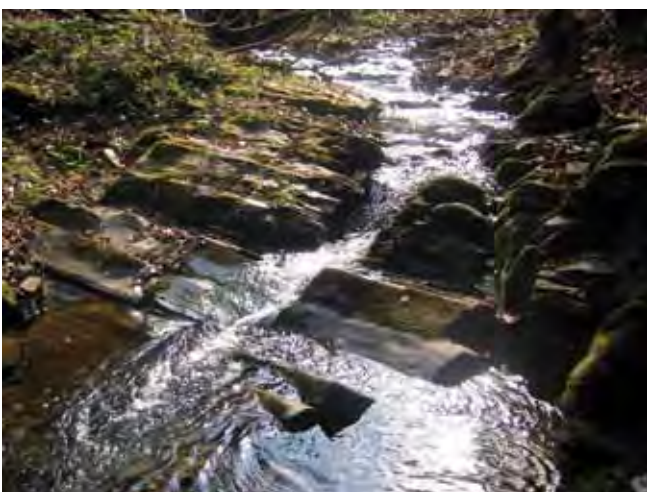


Fig. 6. Kompleks mułowcowy ogniwa łupków zembrzyckich, fot. A. Waškowska • Muddy complex of Zembrzyce Shales, phot. A. Waškowska



Fig. 7. Progi na pojedynczych ławicach piaskowcowych w obrębie ogniwa łupków zembrzyckich, fot. A. Waškowska • Thresholds on the individual sandstone layers of the Zembrzyce Beds, phot. A. Waškowska



Fig. 8. Kompleksy piaskowcowe w obrębie ogniwa piaskowca z Wątkowej, fot. R. Stadnik • Sandstone complex within Wątkowa Sandstone, phot. R. Stadnik



Fig. 9. Progi wykształcone na ławicach piaskowca z Wątkowej, fot. A. Waškowska • The thresholds developed in the sandstone layers of Wątkowa Sandstones, phot. A. Waškowska

Obszar Lasu Gościbia interesujący jest nie tylko ze względu na występującą tutaj florę. Jego atrakcyjność związana jest również z ciekawą i czytelną budową geologiczną oraz z licznymi formami geomorfologicznymi w postaci głęboko wciętych dolin rzecznych oraz założonych w ich obrębie szeregu kaskad i wodospadów (Fig. 4) (Miškiewicz *et al.* 2010; Stadnik *et al.* 2011).

## Budowa geologiczna Lasu Gościbia

Las Gościbia położony jest w brzeżnej części płaszczowiny magurskiej, w facjalno-tektonicznej strefie Siar. Skały tu występujące reprezentują wyższą część profilu litologicznego tej jednostki, obrazując sedymentację w obrębie eoceńsko-oligocęńskiego basenu magurskiego.

Najstarszymi utworami odsłaniającymi się poniżej Lasu Gościbia są **piaskowce pasierbieckie** wieku eoceńskiego (Wójcik, Rączkowski 1994). Ich liczne odsłonięcia znajdują się u stóp Babicy, poniżej zbiornika retencyjnego. Są reprezentowane głównie przez piaskowce i zlepieńce, występujące w bardzo grubych, grubych, rzadziej średnich ławicach, które są rzadko przeławicane mułowcami i sporadycznie iłowcami, o charakterze łupków (Fig. 5). Piaskowce o zróżnicowanej granulometrii często przybierają odcienie zielonkawe, intensywność odcienia związana jest z koncentracją ziarn glaukonitu, który jest stałym komponentem szkieletu ziarnowego obok dominującego kwarcu. W składzie petrograficznym zlepieńców, oprócz kwarcu, który jest pospolitym i głównym składnikiem, duży udział przypada na materiał egzotyczny, głównie skał krystalicznych.

Na piaskowcach pasierbieckich zgodnie zalega **ogniwo łupków zembrzyckich** (warstwy podmagurskie) wieku późnoeoceńskiego, które buduje dolne partie Babicy (Fig. 2) (Książkiewicz 1951a, b; Książkiewicz 1963; Wójcik, Rączkowski 1994). Wykształcone jest ono w postaci szaro-beżowych mułowców marglistych, rzadziej iłowców (Fig. 6). Pakiety mułowcowe i iłowcowe przeławicane są zwykle izolowanymi ławicami drobnoziarnistych piaskowców glaukonitowych (Fig. 7). Piaskowce występują tu głównie w ławicach średnich i grubych, rzadziej bardzo grubych (do 1,5 metra miąższości). Popularnymi strukturami sedymentacyjnymi są uziarnienia frakcjonalne normalne, laminacje równoległe i faliste w stropach ławic, konwolucje. Udział piaskowców sukcesywnie wzrasta w części spągowej i stropowej tego wydzielenia.

Przejście do wyżejległego **ogniwa piaskowców z Wątkowej**, wieku późny eocen-wczesny oligocen, jest gradacyjne. Buduje ono górne partie Babicy (Fig. 2). Komponenty składu litologicznego są zbliżone, zmienia się jedynie ich proporcja. Zmniejsza się liczba oraz udział pakietów marglisto-mułowcowych, wzrasta natomiast udział piaskowców, które występują tutaj jako izolowane ławice, a także tworzą zwarte kompleksy ławic (Fig. 8, 9). Systematycznie zwiększa się również wielkość frakcji, oprócz dominującej frakcji drobno-samitowej, pojawiają się częściej komponenty średnio- i grubo-samitowe oraz drobno-selitowe, przez co ku górze w profilu Babicy częściej spotykane są ławice zlepieńców i zlepieńców zapiaszczonych. Wraz ze wzrostem wielkości ziarna wzrasta również miąższość ławic. Głównie dominują

ławice grube i bardzo grube, rzadsze są ławice cieńsze. Na niektórych odcinkach profilu Gościbii udział piaskowców gruboziarnistych i zlepieńcowatych przekracza 90%. Odsłaniające się utwory w Lesie Gościbia zalegają normalnie i wychylone są na południe lub południowy zachód średnio pod kątem  $30^{\circ}$ – $40^{\circ}$ .

## Wodospady i kaskady w dolinach Lasu Gościbia

Elementem charakterystycznym morfologii dolin fluwialnych Lasu Gościbia jest różnorodność kaskad i niewielkich wodospadów, które można tu spotkać niemal na każdym odcinku strumieni. Ich charakter oraz frekwencja uzależniona jest od wykształcenia litologicznego podłoża. W najbardziej północnych strefach Lasu Gościbia, w obrębie piaskowców pasierbieckich, na gruboławicowych warstwach piaskowcowych utworzyła się pierwsza seria z licznie występujących tutaj wodospadów (Fig. 5). W wyższej części profilu, w obrębie rezerwatu na stokach Babicy, gdzie odsłaniają się utwory ogniwa łupków zembrzyckich, kaskady tworzą się w miejscach przecięcia przez bieg strumienia średnich i grubych ławic piaskowcowych (Fig. 4, 7). Mają one wysokości zwykle rzędu kilkudziesięciu centymetrów, choć w wielu przypadkach wartość ta jest zdecydowanie większa. Rozmieszczenie kaskad nie jest równomierne w obrębie tego wydzielenia. Uzależnione jest od częstości występowania ławic piaskowcowych oraz miąższości pakietów łupkowych. Stąd na pewnych odcinkach spotykane są pojedyncze stopnie lub też całe serie następujących, jedna po drugiej, kaskad schodkowych na długości kilkudziesięciu metrów. Dużą rolę w modelowaniu mikrorzeźby progów wodospadów i kaskad odgrywa sieć spękań ciosowych. Przy niskim stanie wód potoku wyraźnie rysują się ścieżki przepływu poszczególnych strug wody, która na ogół nie spływa po całej powierzchni ławicy, ale przemieszcza się w strefach okalających spękania ciosowe, stopniowo poszerzając je (Fig. 10). W pierwszym etapie dochodzi do wyłobienia wąskiej rynny, która następnie jest poszerzana aż do całkowitego rozcięcia ławicy piaskowca. W dolnych partiach pasma Babicy, zwykle na odcinkach o mniejszym nachyleniu terenu, przebieg Gościbi ma charakter zygzakowaty. Nurt strumienia biegnie wzdłuż rynien erozyjnych, wyznaczonych przez odporne na erozję powierzchnie spągowe lub stropowe ławic piaskowcowych (Fig. 11). Wówczas ilość kaskad maleje.

Przemierzając się w kierunku kulminacji Babicy, w częściach stropowych ogniwa łupków zembrzyckich zaczynają pojawiać się, obok kaskad, pojedyncze wodospady z klasycznie wykształconymi kotłami eworsyjnymi u ich podnóża (Fig. 12, 13). Stopniowo wzrasta także wysokość progów, która dochodzi nawet do około 4 m. Ma to związek z przejściowym charakterem utworów, gdzie w obrębie facji typowych dla łupków zembrzyckich zaczynają się sukcesywnie pojawiać kilkuwarstwowe pakiety gruboławicowych piaskowców, charakterystyczne dla nadległego wydzielenia – ogniwa piaskowców z Wątkowej. W tych miejscach doliny strumieni mocno zwężają się, wyraźnie również wzrasta ich głębokość oraz nachylenie ich zboczy. Tworzą się charakterystyczne doliny wciosowe, o stosunkowo prostoliniowym przebiegu.



Fig. 10a, b. Rozcinanie ławic piaskowcowych w miejscach spękań ciosowych, fot. A. Waškowska • Cutting the sandstone layers in areas of tectonic joints, phot. A. Waškowska

W górnych partiach Babicy, na podłożu wykształconym w obrębie skał ogniwa piaskowca z Wątkowej, charakter progów znów ulega modyfikacji adekwatnej do litologii. W morfologii den dolinnych, na relatywnie długich odcinkach, występują ciągi wodospadów schodkowych założone na gruboławicowych piaskowcach i zlepieńcach. Miększe kompleksy piaskowcowe dają formy progowe, których lateralne ekwiwalenty można odnaleźć w obocznych odnogach strumienia, śledząc rozciągłość warstw skalnych. Najefekowniej kaskady utworzyły się w dnie głębokiej doliny wciosowej potoku źródłiskowego spływającego bezpośrednio spod szczytu Babicy (Fig. 2, 14). Tutaj na relatywnie krótkim odcinku liczącym 54 metry, spadek wysokości terenu wynosi 27 metrów. Potok pokonuje tę różnicę wysokości, spływając po kompleksach kilkumetrowej miąższości, zbudowanych z bardzo grubo- i gruboławicowych piaskowców i zlepieńców (Fig. 15). Efektem tego są niezwykle malownicze serie wodospadów. W miejscach, gdzie zmienia się charakter utworów na typ drobnorytmicznego fliszu i zwiększa się udział skał mułowcowych, tworzą się kilkumetrowe wypłaszczenia zasłonięte pokrywami aluwialnymi, które sezonowo usuwane są podczas wezbrań potoków.

Generalnie wodospady i kaskady Lasu Gościbia w przewadze mają charakter obsekwentny. Oznacza to, że ławice budujące podłoże zapadają w kierunku przeciwnym niż bieg potoku.



Fig. 11. Rynna erozyjna, fot. K. Miśkiewicz • Erosional channel, phot. K. Miśkiewicz



Fig. 12. Jeden z wodospadów w przysiółku „U Kota”, fot. A. Waśkowska • One of the waterfall in the „U Kota” hamlet, phot. A. Waśkowska

Niewielka ich część to progi subsekwentne, z warstwami o rozciągłości równoległej lub nieco skośnej do biegu potoku (Alexandrowicz 1997).

Z obecnością kaskad i wodospadów w Lesie Gościbia wiąże się występowanie martwic wapiennych. Kalcyt, który jest wypłukiwany z podłoża i rozpuszczony w wodzie w formie kwaśnego węglanu wapnia, wskutek zmiany reżimów ciśnień uwalniany jest z roztworu i swobodnie krystalizuje w otoczeniu barier. Nie jest łatwo znaleźć martwice, gdyż zmienny reżim przepływu, którym cechuje się Gościbia, nie sprzyja ich zachowaniu. Współczesne martwice są skałami nieodpornymi na erozję mechaniczną, przez co szybko ulegają zniszczeniu pod wpływem uderzeń strumienia wody, który najczęściej dodatkowo uzbrojony jest w rumowisko. Martwic można szukać in situ, czyli u podnóża wodospadów i kaskad, lub jako różnej frakcji materiału aluwialnego (Fig. 16).

### Dostępność dolin rzecznych

Po Lesie Gościbia, którego większość jest objęta ochroną rezerwatową, należy poruszać się wzdłuż istniejących dróg i ścieżek leśnych, które tutaj są wyjątkowo liczne (Fig. 2). Są one pozostałością po działalności gospodarczej na terenach zalesionych (najczęściej są to trakty po transporcie drewna), która trwała do czasu utworzenia rezerwatu. W niższych partiach Babicy poprowadzone są one zazwyczaj wzdłuż dolin rzecznych, przez co obserwacja wykształcenia geologicznego i morfologicznego dolin jest stosunkowo łatwa. W górnych częściach rezerwatu, drogi i ścieżki odbijają od strumieni Gościbii w kierunku wzniesień oddzielających poszczególne doliny. Jednakże wiele z nich rozwidla się i schodzi do dolin, przecinając strumienie. Poprzez partie szczytowe Babicy poprowadzony jest czerwony szlak turystyczny (Fig. 2).

### Aspekty poznawcze

Wodospady w Karpatach są przedmiotem badań geologicznych i godnymi ochrony formami morfologicznymi oraz obiektami geoturystycznymi (Alexandrowicz 1976; Alexandrowicz 1997; Strzeboński, Słomka 2007). Różnorodność zagadnień geologicznych dotyczących progów fluwialnych, będąca przedmiotem interpretacji przyrodniczej, jest wyjątkowo bogata i dotyczy:

- **miejsca powstania** (nierównomierna erozja skał o różnej odporności, zgodność z przebiegiem struktur tektonicznych),
- **formy występowania** (pojedyncze progi, zestawy progów, szypoty, bystrza, katarakty, żebra skalne, ześlizgi itp.),
- **typu występowania** (ze względu na następstwo warstw i ich układ w stosunku do kierunku przepływu wody wyróżniono 15 typów wodospadów w Karpatach fliszowych; wg Alexandrowicz (1997)),
- **procesów rzeźbotwórczych** (transformacje progów wodospadowych: 1) erozja wgłębna – abrazja i kawitacja prowadzące do obniżenia progów, 2) erozja wsteczna prowadząca do cofania progów),

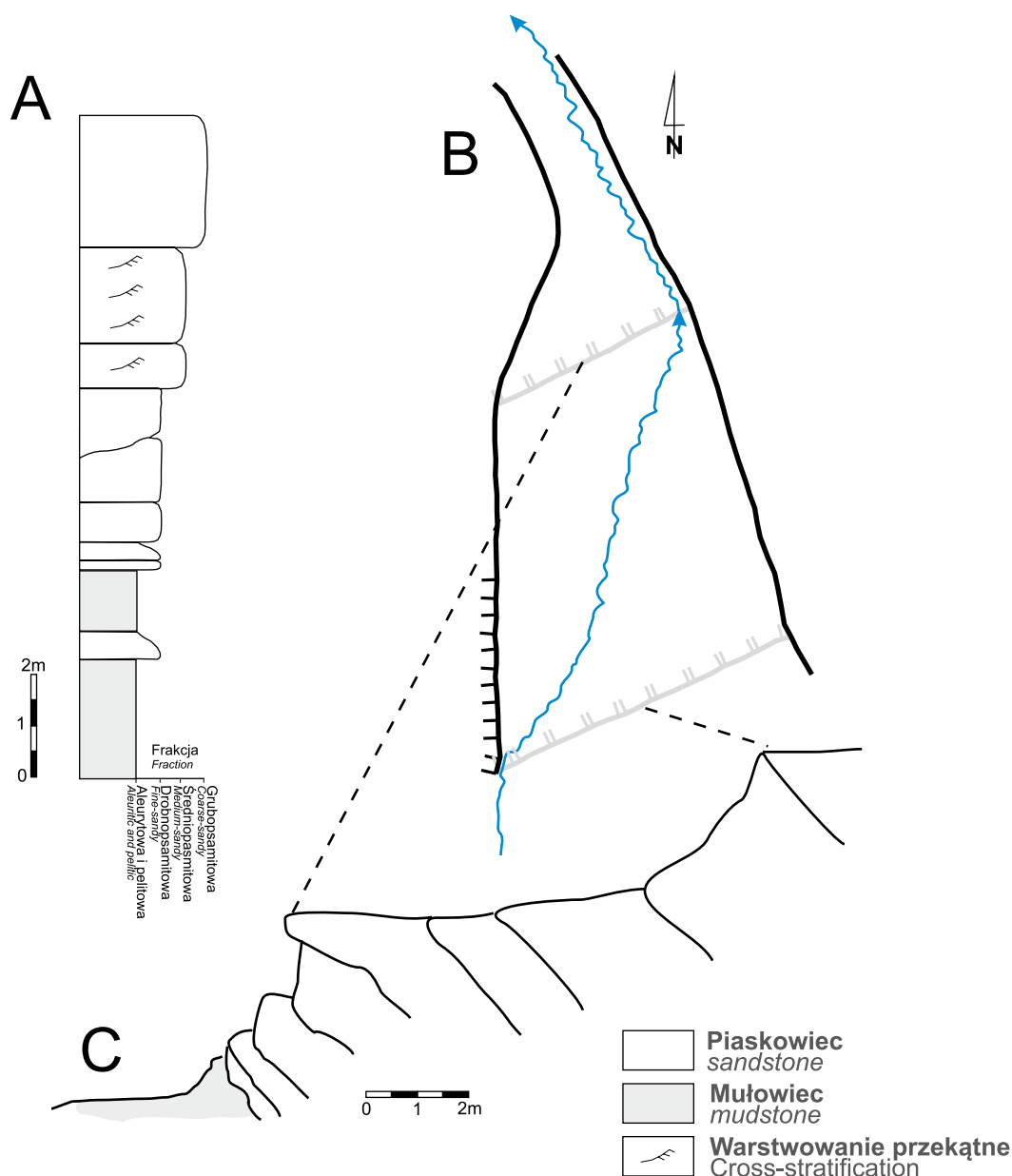


Fig. 13. Schemat wodospadu w przysiółku U Kota: a – profil litologiczny, b – plan wodospadu, c – przekrój przez wodospad • Diagram of the waterfall in the „U Kota” hamlet: a – lithological profile, b – plan of the waterfall, c – cross section of the waterfall.

- **genezy i mechanizmów funkcjonowania kotłów eworsyjnych** (rzeźbotwórcza rola procesów naturalnych w obrębie wodospadów),
- **lokalnej bazy erozyjnej** (zmniejszanie siły erozyjnej strumieni),
- **naturalnych regulatorów przepływu** (wodospady jako naturalne zabezpieczenia przed powodzią),
- **związku georóżnorodności z bioróżnorodnością** (oddziaływanie na mikroklimat, a tym samym na występowanie charakterystycznej fauny i flory).

## Podsumowanie – zaproszenie

Obszar Lasu Gościbia jest niezwykle interesujący zarówno ze względu na występującą tu florę i faunę (co zostało podkreślone przez utworzenie tu rezerwatu leśnego), jak i elementy przyrody nieożywionej. Pomimo stosunkowo

niewielkiej odległości od większych ośrodków miejskich (Myślenice, Dobczyce, Sułkowice, Kraków), dotychczas jest słabo znanym rejonem tej części Beskidu Makowskiego. Odpowiednia promocja mogłaby przyciągnąć w te okolice nie tylko amatorów botaniki, ale i ludzi zainteresowanych dziedzictwem geologicznym.

Z uwagi na specyfikę oraz różnorodność form geologicznych i geomorfologicznych obszar ten ma wszelkie predyspozycje, aby zaistniał tu swego rodzaju „poligon dydaktyczny”, prezentujący uwarunkowania do powstawania i funkcjonowania wodospadów na podłożu fliszowym w Karpatach zewnętrznych. Może być wykorzystywany z jednej strony jako atrakcja geoturystyczna przyczyniająca się do promocji tego wyjątkowego regionu, a z drugiej jako profesjonalny punkt edukacyjny w plenerze. Zagospodarowanie i promocja zależy od możliwości władz administrujących, a każda inicjatywa powinna zaowocować korzystnie.



Fig. 14. Wodospady pod Babicą, fot. A. Waśkowska • Waterfalls under Babica Mt., phot. A. Waśkowska

Ochrona prawna tego miejsca, która jest podjęta zgodnie z rozporządzeniem (*Rozporządzenie 2001*), połączona z ukierunkowanym, dobrze zorganizowanym ruchem eko- i geoturystycznym, może pomóc w realizacji jakże istotnych celów edukacyjno-poznawczych, przy jednoczesnym zachowaniu aktualnego stanu środowiska przyrodniczego.

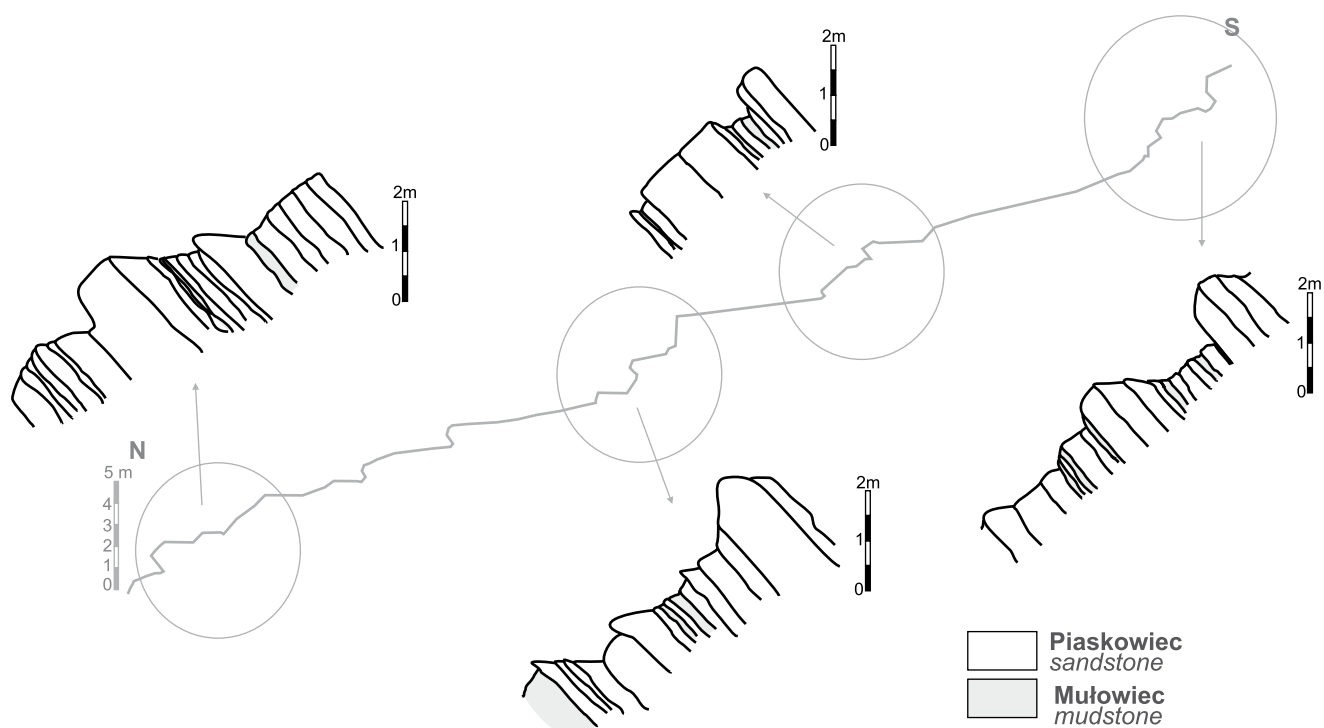
Na szczególne podkreślenie zasługują walory estetyczne Lasu Gościbia. Klimat panujący na północnych stokach Babicy jest wyjątkowy. Odzwierciedla wpływ przenikających się unikatowych elementów przyrodniczych, które odbierane są jako niezakłócone przez cywilizację komponenty przyrody ożywionej i nieożywionej. Wchodząc do Lasu Gościbia – rzeczywiście wchodzi się do puszczy karpackiej.

*Prace badawcze zostały wykonane dzięki finansowemu wsparciu umowy AGH nr 11.11. 140. 447.*



Fig. 16. Martwica wapienna, fot. A. Waśkowska • Calcareous tufa, phot. A. Waśkowska

Fig. 15. Budowa litologiczna ciągu wodospadów i kaskad pod Babicą na tle szkicu morfologicznego • Lithological building of the waterfalls of Babica Mt. on the morphological sketch.





**Summary****Las Gościbia – the land of cascades and waterfalls****Anna Waškowska, Renata Stadnik,  
Krzysztof Miškiewicz****General characteristics of the area**

The Babica Range is the northern branch of the Beskid Makowski Range located to the south of Krakow. Its highest peak is Babica Mt. (728 m), situated in its most western part (Fig. 1). The “Las Gościbia” (Gościbia Forest) is an area belonging to the northern slopes of the range which is built of Eocene-Oligocene deposits of the Magura Nappe (Fig. 2). The Gościbia is a typical mountain stream with variable states of flow and fed by rain, snow and ground waters (Sadowski, 2006). In a relatively short section of its total run (7.2 km) we may observe its varied character. Seven streams of Gościbia merge into a one stream at the height of 384 m above sea level beneath the culmination of the Babica Mt. Given the short distance amounting to less than 2 km from the source the water stream overcomes the relative height of almost 300 m. Although the flow of the various branches of stream is relatively weak, the energy of the water erosion is very high. This activity resulted in forming the deep, V-shaped valley with a rocky bottom and steeply inclined slopes (Fig. 3) (Miškiewicz *et al.* 2010; Stadnik *et al.* 2011). The Gościbia stream ends near Harbutówka (at an altitude of approximately 279 m above sea level), and is fed by its largest, right-bank tributary – the Jasieniczanka stream.

**The Las Gościbia Nature Reserve**

Because of its unique floristic values much of the area of “Las Gościbia” has been provided with legal protection as a forest reserve in 2001 (Regulation 2001). The reserve was created to protect the Carpathian beech forest (Fagetum carpaticum) growing on the slopes of the Babica Mt. (Dubiel *et al.* 1995; Ostafin 2005). “Las Gościbia” is interesting not only because of the flora occurring there. Its attractiveness is also related to the legible geological structure and of the numerous geomorphological forms (Miškiewicz *et al.* 2010; Stadnik *et al.* 2011). The numerous cascades and waterfalls are particularly noteworthy (Fig. 4).

**The geological structure of the Las Gościbia**

“Las Gościbia” is located in the marginal part of the Magura Nappe within a facial-tectonic unit called the Siary zone (Fig. 2). The rocks which occur here represent the upper part of the lithologic profile of this unit, showing the sedimentation within the Magura basin of Eocene-Oligocene age. The oldest formations are Eocene Pasierbiec Sandstones (Wójcik, Rączkowski 1994), which are represented by sandstones and conglomerates, and occur in very thick, thick, rarely medium layers intercalated by siltstones and occasionally by claystones (Fig. 5). Pasierbiec Sandstones are covered by Zembrzyce Shale Member of Late Eocene age which builds the lower parts of Babica Mt. (Książkiewicz 1951 b; Książkiewicz 1963; Wójcik, Rączkowski 1994). It is developed in the form of gray-beige, marly siltstones,

rarely claystones, which are intercalated by packages of fine-grained, medium- and thick-bedded sandstone layers (Fig. 6, 7). The transition into the layers of the Wątkowa Sandstones (the age of late Eocene – early Oligocene) is gradual and builds upper parts of Babica Mt. The lithological composition of the components is similar, changing only their ratio. The amount of marly-silty deposits is decreasing, while the amount of sandstone, present here as an isolated layers, as well as complexes forming dense beds, is increasing. (Fig. 8, 9). The steadily increasing volume of fraction and the thickness of the layers, upwards in the profile are more common in very thick-bedded conglomerates and sandy conglomerates.

Waterfalls and cascades in the valleys of the Las Gościbia

The most characteristic morphological feature of fluvial valleys in the “Las Gościbia” is the diversity of cascades and small waterfalls that you can encounter in most parts of the streams. Their nature and frequency is dependent on lithology. In the most northern parts of the “Las Gościbia”, within Pasierbiec Sandstones, there formed the first series of the numerous waterfalls which occur there (Fig. 5). In the upper part of the profile, on a bedrock built of the Zembrzyce Shale Member, cascades are formed where the streams are intersected by the medium- and thick-bedded sandstone (Fig. 4, 7). Typically, they are a few dozens of centimetres. The location of a cascades is not uniform, depending on the prevalence of sandstone layers, and thickness of shales. Hence, in certain sections there are individual thresholds or a whole series of the following, one by one, stepped cascades over a length of several meters. The network of joints plays a large role in the modeling of microstructures of waterfalls and cascades thresholds (Fig. 10). In the lower parts the Babica Mt., usually at intervals of a less inclined terrain, the Gościbia stream flows in a zigzag course. The current of the stream runs along the erosional channels formed by the erosion-resistant layers of sandstones (Fig. 11). In the top parts of Zembrzyce Shale Member there begin to appear isolated waterfalls next to the cascades (Fig. 12, 13), gradually increasing the height of the thresholds. This is related to the transitional nature of the deposits. In the upper parts of Babica Mt. which are built of Wątkowa Sandstone, on relatively long distances, there are strings of stepped waterfalls founded on thick-bedded sandstones and conglomerates (Fig. 14, 15). More thickness sandstone complexes form thresholds. The most spectacular waterfalls were formed in the bottom of a deep valley which a creek overflowed Babica Mt. directly from the summit. Here, in a relatively short section of 54 meters, a drop altitude amounts to 27 meters.

Generally, the waterfalls and cascades of “Las Gościbia” are predominantly obsequent – their layers are arranged in the opposite direction than the course of the stream. There are also few subsequent thresholds, whose layers are parallel or slightly oblique to the streams. The presence of cascades and waterfalls in the “Las Gościbia” involves the presence of calcareous tufa, which can be sought in situ, i. e. at the foot of waterfalls and cascades, or as various fractions in the alluvial material (Fig. 16).

### Availability of river valleys

Because most of the “Las Gościbia” area is a protected nature reserve, you should move along the existing forest roads and paths which are extremely numerous there (Fig. 2). In the lower parts of Babica Mt. they are usually routed along the river valleys. In the upper parts of the reserve roads and paths run from the flow direction of the Gościbia stream into the hills which are separated the different valleys. Through the peak of Babica Mt. a red hiking trail has been marked (Fig. 2).

### Teaching aspects

Waterfalls in the Carpathians are the examples of geological and morphological forms worthy of protection and education (Alexandrowicz 1976; Alexandrowicz 1997; Strzeboński, Słomka 2007). The variety of geological interpretation concerning the threshold issue is exceptionally rich and concerns such aspects as: the place (uneven erosion of rocks of varying resistance, compatibility with the course of tectonic structures), the form (individual thresholds, sets of the threshold, steep rapids, rapids, cataracts, rock ribs, rock slides, etc.), the type of occurrence (because of the succession of layers and their arrangement in relation to the direction of water flow), geomorphologic processes (transformations

of waterfall thresholds: 1) bottom erosion - abrasion and cavitation leading to a lowered threshold, 2) headward erosion leading to the withdrawal of the threshold), the origins and mechanisms of potholes (geomorphologic role of the process around waterfalls), the local erosion base (reducing erosive power of streams), natural flow regulators (waterfalls as a natural protection against flooding), geodiversity due to biodiversity (impact on the microclimate, and thus the presence of the characteristic fauna and flora).

### Summary – Invitation

Given the nature and diversity of geological and geomorphological features of the Las Gościbia, the area has the potential to become a „training ground for teaching”, presenting conditions for the operation and the formation of waterfalls in Flysch Carpathians. It can be used as a geotourist attraction contributing to the promotion of this unique region, and, on the other hand, as a professional educational location in the field. Legal protection (Regulation, 2001) combined with targeted, well-organized, and eco-movement geotourist management can help us realize how important education and cognitive objectives are, while maintaining the current state of the natural environment.

### Lieratura (References)

- Alexandrowicz, Z., 1997. Ochrona wodospadów w Karpatach Polskich. *Chrońmy Przyrodę Ojczyznę*, 53: 39–57.
- Alexandrowicz, Z., 1976. Wodospady Białej i Czarnej Wiselki. *Ochrona Przyrody* 41: 323–354.
- Dubiel, E., Gawroński, S., Śliwowski, J., 1995. Roślinność projektowanego rezerwatu przyrody „Las Gościbia” w Beskidzie Średnim. *Ochrona Przyrody*, 52: 123–144.
- Kondradzki, J., 2009. *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa, s. 441.
- Książkiewicz, M., 1951a. Ogólna Mapa Geologiczna Polski, ark. Wadowice, 1:50 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Książkiewicz, M., 1951b. Objaśnienie arkusza Wadowice. Ogólna Mapa Geologiczna Polski, 1:50 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa: 1–272.
- Książkiewicz, M., 1963. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, wydanie tymczasowe, Region Karpat i Przedgórze, ark. Wadowice, 1:50 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Miśkiewicz, K., Stadnik, R., Waškowska, A., Cieszkowski, M., 2010. Geochrona w rezerwach przyrody (przykłady z rejonu Myślenic), W: Rajchel, J., (red.), *Jubileusz Katedry Geologii Ogólnej, Ochrony Środowiska i Geoturystyki Akademii Górniczo-Hutniczej 1920–2010*, Wydawnictwa AGH: 99–106.
- Ostafin, K., 2005. Waloryzacja przyrodniczo-krajobrazowa rezerwatu „Las Gościbia” w Beskidzie Średnim, *Chrońmy Przyrodę Ojczyznę*, 61: 24–33.
- Rozporządzenie, 2001. Rozporządzenie Nr 4/2001 Wojewody Małopolskiego z dnia 4 stycznia 2001 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody. (Dz. U. województwa małopolskiego Nr 4; Kraków, dnia 30 stycznia 2001 r.).
- Sadowski, P., 2006. Ochrona przyrody, W: Sadowski P. (red.). *Sulkowice. Monografia Gminy*, Promo: 40–44.
- Stadnik, R., Waškowska, A., Miśkiewicz, K., 2011. Walory geologiczne rezerwatu przyrody Las Gościbia (Beskid Makowski, Karpaty fliszowe). *Chrońmy Przyrodę Ojczyznę* (praca w druku).
- Strzeboński, P., Słomka, T., 2007. Kaskady Rodła atrakcją geoturystyczną Beskidu Śląskiego. *Geoturystyka*, 8: 21–28.
- Wójcik, A., Rączkowski, W., 1994. Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, ark. Osielec, 1: 50 000. Państwowy Instytut Geologiczny: 1–63.