

# Geoturystyczne walory wybranych obiektów przyrody nieożywionej Litwy

## Geotourism merits of selected inanimate nature objects of Lithuania

**Małgorzata Labus**

Politechnika Śląska, Wydział Górnictwa i Geologii  
ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice, e-mail: malgorzata.labus@polsl.pl



**Treść:** W artykule krótko opisano budowę geologiczną Litwy i związane z nią formy krajobrazowe. Krajobraz Litwy został ukształtowany niemal wyłącznie poprzez procesy glacialne i fluwioglacialne. Na powierzchni występują zatem głównie osady czwartorzędowe. Wschodnie skały starszych (dewonu, jury, kredy i neogenu) są stosunkowo nieliczne.

Pomimo braku gór, geomorfologia Litwy jest urozmaicona; o różnorodności krajobrazu decyduje obecność wzgórz morenowych i łagodnych równin, szerokich dolin rzecznych i głęboko wciętych, bystrych rzek, a także wielu jezior.

Jednym z najciekawszych regionów Litwy jest znajdująca się na liście UNESCO Mierzeja Kurońska, stanowiąca piaszczysty wał z najwyższymi w północnej Europie wydmy. Eksploatowany jest tam najcenniejszy surowiec Litwy – bursztyn.

W artykule przedstawiono ponadto inne warte odwiedzenia miejsca, m.in.: birżański obszar krasowy (zbudowany z dewońskich gipsów i anhydrytów), okolice miasta Pokrój, znane z eksploatacji wapieni permu i dolomitów dewonu, a także miejsc występowania największych głazów narzutowych na Litwie.

**Słowa kluczowe:** Litwa, krajobraz polodowcowy, glazy narzutowe, mierzeja, kras gipsowy, bursztyn, wody mineralne

**Abstract:** The short characteristic of Lithuanian geology is presented, as well as the landforms which are tightly connected to the sediments. The landscape was formed thanks to glacial and fluvio-glacial processes. The land is covered mainly by Quaternary sediments. The outcrops of older rocks (Devonian, Jurassic, Cretaceous and Neogene periods) are rather rare.

Although there are no mountains on the territory of Lithuania, the geomorphology of the country is differentiated. The kinds of landscape are: morainic hills and plains, wide river valleys, as well as narrow river gullies and many of lakes.

One of the most interesting places in Lithuania is the Curonian Spit placed on UNESCO's World Heritage list. It is full of sandy dunes, the highest in the Northern Europe. Moreover the Curonian Spit is famous for the real Lithuanian treasure – amber.

In the article there are also presented some more worth-seeing places, e.g.: Biržai karst area (formed by gypsum and anhydrite rocks), Pakruojis region, well known thanks to the exploitation of Permian limestones and Devonian dolomites, and the large erratics locations.

**Key words:** Lithuania, glacial landscape, erratics, spit, gypsum karst, amber, mineral water

## Wstęp

Litwa jest krajem często odwiedzanym przez Polaków, głównie ze względu na łączące nas tradycje historyczne kulturowe i religijne. Wydaje się jednak, że nie wszyscy doceniają walory przyrodnicze tego kraju, i to zarówno przyrody ożywionej, jak i nieożywionej.

Litwa jest krajem o stosunkowo niewielkiej powierzchni (65,3 tys. km<sup>2</sup>), a także raczej ubogim w surowce mineralne. Jest jednak bardzo urozmaicona krajobrazowo, dzięki obecności form polodowcowych: wzgórz morenowych, jezior, a także szerokich dolin rzecznych. Wiele form krajobrazowych chronionych jest w parkach narodowych i regionalnych. Do chronionych form krajobrazu można zaliczyć zespoły form polodowcowych (ozy, kemy, rynny lodowcowe), zespoły wydym śródlądowych i nadmorskich, obniżenia wypełnione torfowiskami, obszary krasowe, klif morski itp. Ochroną pomnikową objęte są glazy narzutowe, jaskinie krasowe, źródła i odsłonięcia profili geologicznych.

Dla osób zainteresowanych geologią czy geoturystyką warte poznania są zarówno często odwiedzane przez turystów miejsca (takie jak np. Mierzeja Kurońska) oraz niemalże zapomniane zakątki Litwy, obfitujące jednak w skarby przyrody nieożywionej.

## Budowa geologiczna Litwy

Całe terytorium Litwy leży w zachodniej części platformy wschodnioeuropejskiej. Wskutek zachodzącej cyklicznie subsydencji podłoża krystalicznego zostało ono pokryte osadami od ryfeju-wendu, poprzez fanerozoik do czwartorzędu. Podłoże krystaliczne zbudowane jest ze skał magmowych i metamorficznych, głównie granitów, gnejsów, kwarcytów i amfibolitów. Jego miąższość na obszarze Litwy waha się w granicach od 40 do 55 km. Relief podłoża ukształtowany został ostatecznie w trakcie orogenezy kaledońskiej, kiedy to doszło do sfałdowania i zuskokowania utworów podłoża. Powierzchnia krystaliniku prekambryjskiego, zaburzona występowaniem licznych zrębów i rowów, stopniowo zanurza się w kierunku SW, osiągając głębokość od 200 m do 2300 m.

Pokrywa osadowa utworów kambryjskich i młodszych wykazuje największą miąższość (pow. 2000 m) w zachodniej części Litwy, ulegając stopniowemu ścieleniu w kierunku wschodnim (w stronę wyniesienia mazursko-białoruskiego). Są to osady głębokomorskie, płytkomorskie, lagunowe i lądowe; przede wszystkim łupki, margle, wapienie, ewaporaty oraz osady ilasto-piaszczyste. Najstarsze osady, syluru i dewonu, występują we wschodniej części Litwy, młodsze:

jury, kredy, paleogenu i neogenu – w części SW. Utwory paleozoiku i mezozoiku pokryte są osadami kenozoicznymi. Wschodnie skał starszych od czwartorzędu (dewonu, jury, kredy i neogenu) są stosunkowo nieliczne.

Pod względem tektonicznym wyróżnia się struktury ściśle związane z prekambryjskim fundamentem krystalicznym i miąższością pokrywy osadowej. Należą tu następujące jednostki: synekliza bałtycka, siodło litewskie, skłon wyniesienia mazursko-białoruskiego i obniżenie polsko-litewskie.

Synekliza bałtycka (w Polsce zwana perybałtycką) jest największą strukturą trawersyjną zachodniej krawędzi platformy wschodnioeuropejskiej. Oś tego obniżenia przebiega na linii łączącej Rygę z Kaliningradem. Na podłożu krystalicznym spoczywają osady starszego paleozoiku, na nich niezgodnie utwory dewońskie i karbońskie, przykryte na W i SW przez osady cechsztynu, powstałe w zbiorniku łączącym się z morzem środkowoeuropejskim. Piętro osadowe ułożone jest monoklinalnie, z niewielkimi podrzędnymi formami fałdowymi.

Wschodnie i południowe obszary Litwy należą do wyniesienia mazursko-białoruskiego. Pod koniec orogenezy hercyńskiej nastąpiło znaczne wyniesienie tego obszaru. Pokrywe

osadową tworzą głównie skały mezozoiczne i kenozoiczne, gdyż, prawdopodobnie aż po trias, obszar wyniesienia był poddawany denudacji (Ozonek, Stupnicka 1966; Stupnicka 1978).

W południowo-zachodniej części Litwy znajduje się wschodnia krawędź obniżenia polsko-litewskiego. Podłoże krystaliczne znajduje się tu na największej głębokości – ponad 2 km.

Na całym obszarze Litwy pokrywa osadowa podzielona jest na cztery większe kompleksy strukturalno-sedymentacyjne: bajkański, kaledoński, hercyński i alpejski, różniące się pod względem litologicznym i strukturalnym. Kompleksy te oddzielone są niezgodnościami, spowodowanymi erozją lub przerwą w sedymentacji.

Kompleksy bajkański i kaledoński nachylone są łagodnie w kierunku NW, co wynika z ukształtowania prekambryjskiego podłoża krystalicznego. Kompleks bajkański złożony jest ze zlepieńców, piaskowców i łupków.

Kompleks kaledoński budują dolno- i środkowokambryjskie skały okruchowe, przykryte łupkami i utworami węglanowymi ordowiku i łupkami graptolitowymi syluru. Na powierzchni osady syluru spotkać można jedynie na wschód od Wilna, przy granicy z Białorusią. Utwory dolnego dewonu to osady terygeniczne.

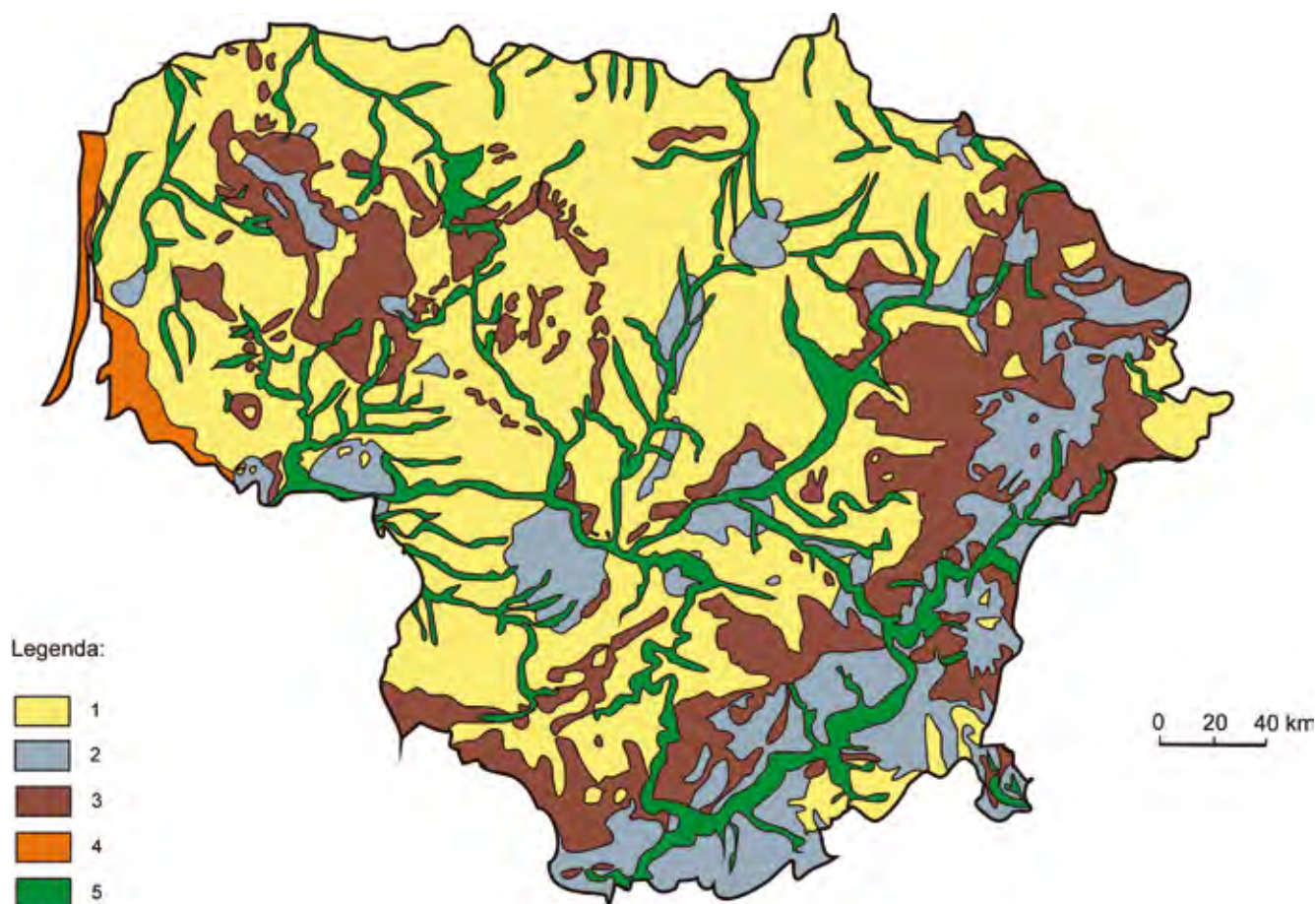


Fig. 1. Typy krajobrazu Litwy (za: Atlas of the Lithuanian SSR, 1981; uproszczone). Objasnienia: 1 – równiny morenowe, 2 – piaszczyste równiny przedglacjalne, 3 – pagórkowate wysoczyzny morenowe, 4 – formy morfologiczne deltowe i brzegowe, 5 – doliny rzeczne • Types of landscape in Lithuania (after: Atlas of the Lithuanian SSR, 1981; simplified). Explanations: 1 – morainic plains, 2 – sandy preglacial plains, 3 – hilly morainic uplands, 4 – coastal and deltaic landforms, 5 – river valleys.

Wykształcenie strukturalne kompleksu hercyńskiego różni się wyraźnie od niżej-ległych wydzielań. Wykształcony jest on jako osady klastyczno-węglanowe, głównie wieku dewońskiego. W całej NE części Litwy występują kolejne poziomy środkowego i górnego dewonu wykształcone w postaci dolomitów, margli, wapieni, piaskowców, ilów i mułków. Wypiętrzenie zachodzące w karbonie doprowadziło do erozji utworów dewońskich (rzędu 50–450 m). Piaskowce, ily i dolomity karbonu występują tylko w okolicach Żagarė w północnej Litwie, przy granicy z Łotwą. Wapienie i dolomity dolnego permu osiągają miąższość do 55 m i ciągną się wąskim pasem od okolic Možeikiai w północnej części Litwy, poprzez okolice Šauliai (Szawle) po okolice Wilna.

Kompleks alpejski obejmuje osady płytkomorskie (ily, dolomity i utwory salinarnie) późnego permu oraz osady mezozoiku i kenozoiku. Utwory tego kompleksu występują głównie w S i SW części syneklizy bałtyckiej. Na powierzchni ily pstre triasu występują w pasie leżącym na W od osadów permu oraz w północnej części Żmudzi. Z końcem jury morze ustąpiło, a nowa transgresja przysła w kredzie górnej. Pozostałe z okresu jurajskiego osady to czarne ily, mułki i margle, spotykane przede wszystkim na Żmudzi. Interesujące są zwłaszcza odsłonięcia ilów jurajskich w dolinie rzeki Windawy (Venty). Rezerwat geologiczny Papilė utworzono tu w celu ochrony odsłonięcia czarnych ilów środkowej jury z konglomeratami fosforytowymi i zawartymi w nich spirytyzowanymi skamieniałościami (jak w krze Łukowa w Polsce) (Graniczny *et al.* 2007). Osady terygeniczne i węglanowe kredy (mułki, ily, piaski, margle i kreda piasząca), o miąższości do 220 m, występują w południowej części Litwy. Są one

zbliżone do kredy występującej w północno-wschodniej Polsce (Kociszewska-Musiał 1988). Piaski, mułki, ily i margle paleocenu i eocenu oraz miocenu rozpoznano na osadach kredy w południowej Litwie (Suwalkija i Dzūkija) oraz na osadach dewonu (tylko piaski mioceńskie) w okolicach Anykščiai (Oniksz) w NE części Litwy.

Czwartorzędowa pokrywa osadowa została utworzona przede wszystkim w wyniku działalności lodowcowej na terenie dzisiejszej Litwy. W plejstocenie lądolód skandynawski wielokrotnie pokrywał cały obszar. Podczas interglacjałów sedimentacja odbywała się w środowisku bagiennym, limnicznym i rzeczonym. Grubość pokrywy osadowej na terenie Litwy jest bardzo nierównomierna; od kilku metrów w północnej części kraju do 200 i więcej na wyżynach: Żmudzkiej, Mediniki i Vyštytis. W większej części Litwy miąższość utworów czwartorzędowych wynosi około 80 do 120 m.

Osady czwartorzędowe można podzielić na osady plejstoceńskie, czyli osady zlodowaceń i rozdzielających je interglacjałów oraz osady holoceniowe, czyli współczesne. Do osadów plejstocenu należą przede wszystkim gliny zwałowe i piaski lodowcowe, głązy narzutowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe, piaski, mułki i ily zastoiskowe, osady jeziorne i bagienne okresów interglacialnych. W czasie plejstocenu obszar Litwy wielokrotnie znajdował się pod pokrywą lądolodów skandynawskich (ilość tych zlodowaceń określana jest na 7–8). Tylko dwa ostatnie zlodowacenia: Medininkai (odpowiednik zlodowacenia Warty, środkowopolskiego) i Nemunas (Niemna – odpowiadające polskiemu zlodowaceniu Wisły, bałtyckiemu) pozostawiły ślady na powierzchni terenu (Krzywicki 2005).



Fig. 2. Charakterystyczne dla krajobrazu Pojezierza Litewskiego pagórki morenowe, fot. M. Labus • Characteristic Lithuanian Lakeland landscape of hilly morainic uplands, phot. M. Labus

## Ukształtowanie powierzchni terenu

Rząd litewski przywiązuje wielką wagę do ochrony krajobrazu i obiektów przyrody nieożywionej. Dzięki temu duże kompleksy niezniszczonego krajobrazu chronione są parkach narodowych i regionalnych. Wśród chronionych form krajobrazu znalazły się zespoły form polodowcowych (moreny, ozy, kemy, rynny lodowcowe), zespoły wydm śródlądowych i nadmorskich, obniżenie wypełnione torfowiskami, obszary krasowe, naturalne strome zbocza w dolinach rzek oraz jedyne na Litwie klif morski.

Na obszarze Litwy znajduje się pięć parków narodowych; wszystkie udostępnione do zwiedzania. Na ich terenie ograniczona jest działalność gospodarcza oraz funkcje rekreacyjne. Parki regionalne natomiast (w liczbie 30 na terenie Litwy) ograniczają do pewnego stopnia działalność rolniczą. Głównym celem ich działalności jest ochrona krajobrazu, a także realizacja własnych programów rozwoju turystyki i rekreacji.

Geomorfologia Litwy została ukształtowana w przewadze poprzez procesy glacialne i fluwioglacialne (Fig. 1). Na większej części terytorium kraju swoje piętno odcisnęło ostatnie zlodowacenie Niemna. Jedynie na niewielkim obszarze w SE części Litwy – na Płaskowyżu Eišiški i na Wyżynie Medininki pozostały relikty starszego zlodowacenia (Medininkai). U schyłku plejstocenu, po wytopieniu się resztek lodu lodow-

cowego, powstała urozmaicona powierzchnia, nieznacznie zmodyfikowana w okresie holocenu przez denudację, erozję, wypełnianie obniżen i procesy eoliczne. Współczesne rzeki zaczęły kształtować swe doliny, a niecki i rynny zapełniły się wodami jezior.

Wszystkie wzniesienia Litwy ukształtowane są poprzez procesy erozji lodowcowej, procesy glacitektoniczne i akumulację lodowcową (Fig. 2). Grzbiety wzniesień morenowych wyznaczają zasięgi lobów i jeziorów lodowca. Obecna sieć rzeczna powstała w trakcie deglacjacji, gdy tworzyły się strumienie wód roztopowych.

Pomimo tego że Litwa jest krajem o stosunkowo niewielkiej powierzchni, można tu zaobserwować kilka charakterystycznych typów krajobrazu:

- Wzgórza morenowe – bardzo malownicze formy polodowcowe. Przeważają tu niezbyt urodzajne gleby, utworzone na podłożu złożonym z glin, piasków i żwirów. Rolniczemu wykorzystaniu terenu tym bardziej nie sprzyjają strome zbocza, podlegające silnej erozji. Dlatego na tych terenach przeważają obszary zalesione i łąki. Najpiękniejsze przykłady krajobrazu wzgórz morenowych, przeplatających się z licznymi jeziorami można zobaczyć na terenie Auksztocznego Parku Narodowego.
- Wzgórza sandrowe, utworzone przez wody wypływające spod lodowców. Piaski sandrowe przesypywane są przez wiatr, tworząc miejscami wydmy.



Fig. 3. Diabelski Kamień w wiosce Svendubre (Dzūkijski Park Narodowy), fot. M. Labus • Devil's Stone in Svendubre village (Dzūkija National Park), phot. M. Labus



Fig. 4. Lokalizacja ważniejszych miejscowości i obszarów wymienionych w tekście • Situation of the most important places and areas mentioned in the text

- Równie morenowe, zbudowane z glin morenowych, tworzą szeroki pas, rozciągający się od Birż i Jonišk na północy, po Mariampol i Vilkaviški na wschodzie. W tym regionie, gdzie przeważają tereny nizinne, z wolno płynącymi rzekami istnieją najbardziej sprzyjające warunki do rozwoju rolnictwa.
- Delta Niemna – zajmuje procentowo niewielką część kraju. Walory krajobrazowe, chronione przez Park Regionalny Delty Niemna, przyciągają wielu turystów i wczasowiczów. Do najciekawszych krajobrazowo należą wyspy, na których położona jest stara osada rybacka Rusne, przylądek Vente, jeziora utworzone w starorzeczach, laguna Kroku Lank i torfowiska wysokie. Można tu obserwować zachodzące wspólnie procesy rzeźbotwórcze, spowodowane działalnością morza, rzeki i wiatru.

Na Litwie występują licznie głazy narzutowe przyniesione przez lodowiec zlodowacenia Niemna (Nemunas) (Fig. 3). Największy głaz narzutowy na Litwie Puokės akmuo, zwany Wielkim Głazem Litewskim, leży we wsi Puokė niedaleko Zmudzkiego Parku Narodowego. Jest to granit mikroklinowy o wymiarach: 13,35 x 7,53 x 3,6 m (Krzywicki 2005). Wiele nieco tylko mniejszych głazów można spotkać na terenie parków regionalnych Eris i Vištytis oraz parków narodowych Auksztocckiego i Dzukijskiego. W Parku Regionalnym Salantai (NE od Połagi) występuje głazowisko zajmujące powierzchnię 162 ha.

## Mierzeja Kurońska

W granicach Litwy znajduje się większa część Mierzei Kurońskiej, wąskiego pasa łąd, oddzielającego Zalew Kuroński od otwartego morza (Fig. 4). Południowo-zachodnia część Mierzei i Zalewu Kurońskiego należy do Rosji (obwód kaliningradzki). Szerokość tego pasa łąd waha się od 400 m do 3800 m; całkowita długość wynosi 97 km.



Fig. 5. Piaszczyste wydmy Mierzei Kurońskiej, między Juodkrantė a Pervalką, fot. M. Labus • Sandy dunes of Curonian Spit, spreading from Juodkrantė to Pervalka, phot. M. Labus



Fig. 6. Jeden z wyrobów bursztynowych – eksponat w Muzeum Bursztynu w Połdze, fot. M. Labus • One of the hadicraft exhibits in Amber Museum in Palanga, phot. M. Labus

Mierzeja Kurońska powstała w holocenie, wyłaniając się z Morza Litorynowego, w wyniku intensywnej działalności morskiej: abrazji, transportu i akumulacji. Procesy geologiczne zachodzą tam w sposób ciągły, modyfikowane działalnością człowieka. Na początku drugiego tysiąclecia naszej ery wydmy Mierzei Kurońskiej porastały lasy, tworzące naturalną ochronę od morskich wiatrów, sprzyjającą powstawaniu wiosek rybackich. W wyniku stopniowego wycięcia lasów, pod wpływem wiatrów wydmy zaczęły się przesuwać, zasypując pierwsze wioski już w XVI wieku. W czasie wojny siedmioletniej, w latach 1756–63, kiedy to lasy zostały wycięte przez rosyjską armię, nastąpiła dalsza sukcesja wydm. Na przełomie wieku XVIII i XIX na brzegu mierzei powstał wał wydm, który pochłoniął kilkanaście wiosek. Niektóre z nich były przykrywane i odkrywane nawet kilkanaście razy. W 1825 roku rozpoczęto pierwsze próby powstrzymania wkraczających wydm przez ponowne zalesienie. Zaczęto również budować umocnienia zabezpieczające. Zarówno zabezpieczenia jak i znaczna część lasów uległa zniszczeniu podczas II wojny światowej. Wojna przyczyniła się również do zniknięcia miejscowej grupy etnicznej Nerijs (część mieszkańców wyjechała do Niemiec, część została przesiedlona w głąb ZSRR). W latach powojennych, ze względu na obecność radzieckiej bazy wojskowej, Mierzeja

Kurońska była niedostępna dla turystów. Przyczyniło się to do utrzymania unikatowego ekosystemu mierzei. Jest on obecnie chroniony przez Park Narodowy Mierzei Kurońskiej, założony w 1991 roku. W 2000 roku zarówno część litewska jak i rosyjska mierzei została wpisana na Listę Światowego Dziedzictwa Przyrodniczego UNESCO. Obecnie lasy pokrywają 70% powierzchni mierzei, pozostała część to piaszczyste wydmy, z których część chroniona jest w rezerwatach ścisłych (Grobstas i Naglis). Niektóre z wydm mają ponad 100 metrów wysokości.

Suche i nieurodzajne gleby oraz szybkie i częste zmiany położenia wydm z jednej strony ograniczają rozwój miejscowości, z drugiej tworzą warunki do rozwoju rzadkich gatunków roślin. Szczególny ekosystem lasów rosnących na piaszczystym podłożu, sąsiedztwo morza i laguny, powodują, że na mierzei występują rzadkie gatunki zwierząt, jest ona ponadto miejscem gniazdowania lub odpoczynku migrujących ptaków. Naprzeciw miejscowości Nida, po drugiej stronie Zalewu Kurońskiego, na przylądku Ventė znajduje się stacja ornitologiczna, gdzie obrączkuje się ptaki.

Na Mierzei Kurońskiej występują najwyższe wydmy w całej północnej Europie (najwyższa wydma – Wydma Planistów o wysokości 68 m n.p.m. – znajduje się po rosyjskiej stronie mierzei).



Fig. 7. Zapadlisko krasu gipsowego, tzw. Dół Geologów w okolicach Birżai, fot. M. Labus • Gypsum karst sinkhole near Biržai, named Geologist's Hole, phot. M. Labus



Fig. 8. Zabudowa uzdrowiskowa w Druskiennikach, fot. M. Labus • Spa buildings in Druskiennikai, phot. M. Labus

Wydmy ruchome, nieporośnięte lasem znajdują się między miejscowościami Juodkrantė a Pervalką oraz na południe od Nidy, przy granicy z Rosją (Fig. 5). Wydmy na mierzei są różnego wieku. W Juodkrantė występują najstarsze wydmy, młodsze – szare wydmy są w Naglilii (między Juodkrantė a Pervalką), najmłodsze, przewiane wydmy w Parnidis i Sklandytrojai (Krzywicki 2005).

## Bursztyn – litewskie złoto

Bursztyn to tzw. litewskie złoto, po które wyprawiano się szlakiem bursztynowym na wybrzeże Litwy. Geneza bursztynu jest powszechnie znana; powstał on z zastygającej żywicy drzew iglastych w ciepłym, wilgotnym klimacie górnego eocenu. Podczas późniejszych okresów neogenu, żywica w pokładach piasku w dnie dzisiejszego Bałtyku twarżniała i powoli stawała się bursztynem (sukcynitem). Podobnie jak na Półwyspie Sambijskim w okręgu kalininogradzkim, skąd znane są największe złoża bursztynu, zalega on w pokładach tzw. „niebieskiej ziemi”, ilasto-piaszczystego osadu, zabarwionego glaukonitem (Kociszewska-Musiał 1988).

Początek eksploatacji bursztynu na Mierzei Kurońskiej, w pobliżu Juodkrantė, nastąpił po znalezieniu brył bursztynu w połowie XIX w. Bursztyn wydobywano wkrótce na terenie całej Zatoki Kurońskiej, metodą bagrowania. Proces ten polegał na oczyszczaniu (pogłębieniu) dna zbiornika wodnego. W przypadku eksploatacji bursztynu była to przemysłowa metoda, polegająca na wydobywaniu z dna morza, z pokładu statku (w XIX w. było to 12 statków parowych firmy Statien und Becker), piasku zawierającego bursztyny. Miejsce wydobywania ustalono na podstawie występowania bursztynu na przyległym lądzie.

W latach 1860–1890 z zatoki uzyskano 2230 t bursztynu (Kosmowska-Ceranowicz 2001; Małka 2010). Firma Statien und Becker wydobywała w latach 1883–1899 od 26,5 do 85,5 ton bursztynu rocznie. Obecnie także prowadzi się eksploatację na dnie północnej części Zatoki Kurońskiej; bursztyn zbierany jest także na plażach w ilości 0,5 do 1 tony rocznie.

W kurorcie Palanga (Połaga), powstałym w XIX w., dzięki inwestycjom Tyszkiewiczów, znajduje się najbogatsze muzeum bursztynu na świecie. Pięć tysięcy eksponatów prezentowanych jest na wystawie zajmującej dwa piętra pałacu Tyszkiewiczów, pozostałe 28 tys. eksponatów zgromadzone jest w magazynach. Ekspozycja obejmuje dział geologiczny (prezentujący pochodzenie bursztynu, jego odmiany, występowanie), a także dział archeologiczno-etnograficzny i wyrobów artystycznych (Fig. 6). Najciekawszą częścią kolekcji są bursztyny z inkluzjami w postaci zatopionych owadów (87%) i części roślin. Są one pogrupowane według systematyki zoologicznej i botanicznej i umieszczone w podświetlanych gablotach zaopatrzonych w szkła powiększające.

## Inne surowce mineralne

Pod względem zasobów mineralnych Litwa jest krajem stosunkowo ubogim. W 2005 roku wydobywanie złóż surowców mineralnych wynosiło tu 5–6 t/mieszkańca, podczas gdy w krajach uprzemysłowionych ten współczynnik wynosi

około 20 t/mieszkańca (www.ltg.lt). Do podstawowych kopaliny wydobywanych na terenie Litwy, poza wspomnianym już bursztynem, należą: wapień, dolomity, piaski, żwir, gliny, torfy i ropa naftowa.

Podstawowym bogactwem, choć należącym do kopaliny pospolitych, są złoża kruszywa naturalnych (szczególnie żwirów) i glin ceramicznych. Bardzo duże znaczenie ma też eksploatacja torfów (5% powierzchni kraju zajmują torfowiska) i holocenów jeziornych gytii węglanowych, wykorzystywanych głównie do celów rolniczych.

W 1968 roku pod Kłajpedą i Połagą odkryto złoża ropy naftowej. Eksploatowane one są obecnie również koło Gargždai na Żmudzi oraz w okolicach Šilutė, jednak wydobywanie ropy pokrywa jedynie w kilku procentach zapotrzebowanie kraju.

W SW części Litwy, w okolicach Druskiennik i Oran w skałach prekambryjskich, na głębokości ok. 1000 m występują rudy żelaza (podobne do rud z Krzemianki na Suwałszczyźnie). Podobnie jak w Polsce względy ekonomiczne i ekologiczne nie pozwalają na ich eksploatację.

W północnej Litwie, przy granicy z Łotwą eksploatuje się wapień permskie, na potrzeby przemysłu cementowego. W rejonie miasta Pakruojis (Pokrój), ze złóż Petrašiūnai i Klovainiai, wydobywane są dolomity dewońskie, stosowane jako bloczne kamienie dekoracyjne. W innych kamieniołomach tego rejonu eksploatuje się dolomity do produkcji kruszywa łamanych. Dolomity występujące w okolicach Pokroju reprezentują formację stipinajską górnego dewonu Litwy. Z tego obszaru znane są dolomity z ramienionogami *Cyrtospirifer pakruojensis*, reprezentujące formację kruojąską litewskiego dewonu. Fauna z dewońskich odsłoneń w rejonie Pokroju była już badana przez Leopolda von Bucha, niemieckiego geologa, jednego z najwybitniejszych przedstawicieli idei plutonizmu.

## Birżański obszar krasowy

Obecnie złoża dewońskich gipsów i anhydrytów nie są już eksploatowane. Gipsy te jednak, występujące w rejonie Biržai (Birż) budują tzw. birżański obszar krasowy, będący dużą atrakcją turystyczną.

Na terenie Parku Regionalnego Biržai znajdują się wychodnie skał dolomitowych i gipsowych formacji tatulskiej litewskiego dewonu. Nazwa formacji pochodzi od głównej rzeki na omawianym obszarze krasowym – Totola (Tatula). Wody podziemne i powierzchniowe, rozpuszczając gips, tworzą podziemne korytarze i jaskinie, a na powierzchni leje i rozpadliny. Jest tu około 2000 form krasowych. Niektóre z lejów, noszące nazwy np. Kareta, Krowa, Gospodyni, przypominają o tragicznych wydarzeniach, związanych z zapadnięciem się ziemi. W niektórych dolinkach gipsowych znajdują się ponory, w innych tworzą się jeziora, jeszcze inne są zupełnie suche.

W obrębie wspomnianego parku regionalnego, ok. 2 km na W od Birž, znajduje się Karaimski Rezerwat Geologiczny, gdzie niewielka miąższość osadów czwartorzędowych powoduje, iż liczba lejów i zapadlisk krasowych dochodzi do 200/km<sup>2</sup>. Warstwa gipsu ma tutaj 18 m miąższości. Leje i uwały mają głębokość 3–8 m i średnicę do 15 m. Wody płyną na głębokości 9–10 m.



Kras gipsowy w okolicach Birż jest bardzo aktywny (znacznie bardziej niż na polskim Poniidziu). Zapadliska powstałe przed wielu laty stopniowo porastają roślinnością, bywają wypełnione przez wodę, ale w sąsiedztwie powstają nowe formy. Przykładem jest powstały w 2004 roku Dół Geologów (Fig. 7).

## Wody mineralne

Litewskie wody mineralne i wykorzystujące je uzdrowiska cieszą się zasłużoną sławą. Wody o mineralizacji chlorkowo-bromkowej oraz bromkowe (>25 mg bromu na litr) występują w skałach mezozoicznych i paleozoicznych na terytorium całej Litwy. Ich mineralizacja zwiększa się wraz z głębokością. Wody mineralne stosuje się w celach leczniczych zarówno do kąpeli, jak i do picia. Eksploatowane one są w czterech uzdrowiskach litewskich: Druskiennikach i Birsztanach nad Niemnem, Połudzie oraz Likėnai koło Birż. W dwóch pierwszych miejscowościach są to wody kredowe i triasowe chlorkowo-sodowe z zawartością jonów wapnia, magnezu, żelaza i bromu. Są to wody zimne, nietermalne, o temperaturze kilkunastu stopni Celsjusza, pochodzące z głębokości ponad 300 m. Ponieważ mineralizacja wód jest dość wysoka (15–51,5 g/dm<sup>3</sup>), do celów pitnych są rozcieńczane. W Druskiennikach i Birsztanach wody mineralne są butelkowane (mineralizacja nawet do 8 g/dm<sup>3</sup>).

Ujęcie wód solankowych w Druskiennikach znajduje się w utworach kredy, ale ich pochodzenie związane jest z solnakońnymi utworami dewonu. W 1931 roku odwiercono tu otwory do głębokości 280–300 m, skąd eksploatowano 5-procentową solankę z wydajnością 5 m<sup>3</sup>/godz. W okresie powojennym odwiercono kilka nowych otworów eksploatacyjnych (Krzywicki 2005).

Jako uzdrowisko Druskienniki znane są z przełomu XVIII–XIX w., jednak największy rozwój przypada na drugą połowę XIX w. i początek XX w. (Fig. 8). Bywali tu m.in. Józef Ignacy Kraszewski, Stanisław Moniuszko, Eliza Orzeszkowa, Władysław Syrokomla. W latach 20. XX wieku często przyjeżdżał do Druskiennik Józef Piłsudski. Walory uzdrowiskowe i krajobrazowe nadal przyciągają kuracjuszy; obecnie Druskienniki uważane są za największe uzdrowisko w krajach nadbałtyckich.

Pod względem malowniczości położenia, uzdrowisko Birsztany, leżące w dolinie Niemna, przewyższa Druskienniki. Kurort powstał tu w 1846 roku dzięki bogatym wodom mineralnym: sodowym, chlorkowym, siarczkowym, bromowym i magnezowym.

W Połudzie wody mineralne pochodzą z głębokości 565 m (wody chlorkowo-sodowo-wapniowe o mineralizacji 17g/dm<sup>3</sup>)

oraz z głębokości 357 m (wody siarczanowo-wapniowo-magnezowe o mineralizacji 3,2–3,4 g/dm<sup>3</sup>). W celach leczniczych kuracjusze w Połudzie korzystają z kąpeli morskich, a także z kąpeli borowinowych. Torfy, stosowane jako borowiny, wydobywane są zresztą nie tylko w okolicach Połagi, ale również w Druskiennikach (jezioro Grutas) i w Likėnai.

Z eksploatacją wód mineralnych w Połudzie związane jest odkrycie złóż węglowodorów. W 1910 odwiercono studnię (o głębokości 350 m), ujmująca wody mineralne. Podczas wiercenia otworu zaczął wydobywać się gaz ziemny, migrujący prawdopodobnie z większych głębokości do skał, do których się dowieziono. Dziś w okolicach Połagi eksploatowana jest ropa naftowa.

W Likėnai eksploatuje się wody siarczanowe z formacji tatuskiej dewonu, o słabej mineralizacji (6–10 mg/dm<sup>3</sup>). Słone źródła występujące w okolicach Birż zachęcały do poszukiwania złóż soli na Litwie. Jednak, podobnie jak na Poniidziu, XIX-wieczne poszukiwania zakończyły się niepowodzeniem.

## Podsumowanie

Pomimo bliskiego sąsiedztwa i silnych związków kulturowych wydaje się, że nie doceniamy walorów przyrodniczych Litwy. Powyżej przedstawiono jedynie wybrane zagadnienia geologii Litwy i obiekty o charakterze geoturystycznym znajdujące się w tym kraju. Miejsc o podobnym charakterze jest na Litwie wiele, nie są one jednak skupione na jednym lub obszarze lub na kilku obszarach. Ich zwiedzenie wymaga wytrwałego podróżowania, najlepiej własnym samochodem lub rowerem.

Niewątpliwą atrakcją turystyczną są czyste jeziora i rzeki, a także stosunkowo niewielka liczba turystów, nie licząc chętnie odwiedzanych: wybrzeża morskiego i Mierzei Kurońskiej.

Mimo względnego tłoku Mierzeja Kurońska jako osobliwość przyrodnicza jest warta zwiedzenia; na uwagę zasługują piękne piaszczyste wydmy, a także wydobywany tam bursztyn, zwany litewskim złotem. Spośród innych, ciekawych pod względem geoturystycznym obszarów, warto wymienić Park Regionalny Birżai, gdzie w obrębie dolomitów i gipsów dewońskich rozwinęły się intensywnie zjawiska krasowe. Pamiętać należy również o tym, że na obszarze Litwy znajduje się imponujące gławowisko (w Parku Regionalnym Salantai), a także wiele dużych, pomnikowych gławów narzutowych, przyniesionych przez lądolód ostatniego zlodowacenia Niemna. □

### Summary

## Geotourism merits of selected inanimate nature objects of Lithuania

**Małgorzata Labus**

However Lithuania is a neighbour country to Poland, it seems that their natural strengths are undervalued by

visitors. Although there are no mountains on the territory of Lithuania, the geomorphology of the country is differentiated (Fig. 1). The landscape was mostly formed thanks to glacial and fluvio-glacial processes (Fig. 2, 3). The kinds of landscape are: moraines hills and plains, wide river valleys, as well as narrow river gullies and many of lakes (Atlas of the Lithuanian SSR, 1981).

From the geological point of view the area of Lithuania is located in the south-western part of the East European Craton

(Mizerski 2000). The Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic cover consists of shales, marl, limestone, evaporates, clayey-sandy and calcareous sediments, deposited in deep marine, shelf, lagoon and continental environments. Only the upper part of the sedimentary section (Devonian, Jurassic, Cretaceous and Neogene) outcrops are present at the surface, however they are rather rare (Ozonek, Stupnicka 1966; Stupnicka 1978).

The uppermost part of the Earth crust in Lithuania has been formed during the youngest geological period – Quaternary. The biggest part of thickness of Quaternary deposits has been formed by glaciers, several times covering the territory of Lithuania during the Pleistocene. The main geomorphologic features relief have been formed by glaciers and their meltwater. The biggest forms of recent relief have been carved by Last (or so called Nemunas) Glaciation.

Lithuania is a country of rather poor mineral resources; only 5–6 tonnes of natural resources were extracted (in 2005) per one inhabitant ([www.ltg.lt](http://www.ltg.lt)). There are: solid mineral resources (limestone, dolomite, sand, gravel, clay, peat), underground fresh and mineral water and oil.

The most important Lithuanian natural “treasure” is amber. It is a symbol of the country in the tourist world. There are two main museums of amber in Lithuania: in Palanga and Neringa. The one in Palanga (Fig. 6), situated in a wonderful Tyszkiewicz palace of classical style, is characterised in the article. The sandy amber formation called „blue earth” now occurs in certain places at the bottom of the Baltic Sea. The methodical mining of Holocene amber was launched in 1860 by dredging the Curonian Lagoon in the area now located in Juodkrante (Kociszewska-Musiał 1988; Kosmowska-Ceranowicz 2001, Małka 2010).

One of the most interesting places in Lithuania is the Curonian Spit placed on UNESCO’s World Heritage list. It is full of sandy dunes, the highest in the Northern Europe

(Fig. 5). In Holocene the Curonian Spit was formed due to intense processes of abrasion, transportation and sedimentation on the Baltic Sea shore.

In the article there are also presented some more worthwhile places, e.g.: Biržai karst area, Pakruojis region and the large erratics locations (Fig. 4).

Biržai Regional Park lies within the karst area, formed by gypsum and anhydrite rocks. As a result of gypsum dissolution a lot of sinkholes appears annually in this territory (Fig. 7). The flat landscape with frequent cavities is unique also on the European scale.

Pakruojis region is well known thanks to the exploitation of Permian limestones and Devonian dolomites. The main industry in the district is the production of construction materials which are also the building material for some historical monuments in the region.

For the fossil hunters there is a special place to visit. This is Papile Geological Reserve situated within the Venta River Regional Park, famous for Jurassic period fossils in clayey rocks outcrops (Graniczny *et.al.* 2007).

Characteristic geological landmarks for Lithuania are large glacial erratics delivered by glacier. Sometimes these boulders reach enormous size and are placed on natural monuments list. The greatest in Lithuania boulder called Puokės akmuo is situated in Puokė village, in the vicinity of Žemaitija National Park (Krzywicki 2005).

The worth-visiting places are also spa resorts connected to mineral water, e.g.: Druskininkai, Birštonas, Palanga and Likėnai. The most popular is Druskininkai spa, which became one of the most popular resorts in the area by the beginning of the 20th century (Fig. 8). It is now visited by tourists and convalescents coming from all over the world.

The doubtless tourist attraction of Lithuania are clean lakes and rivers, as well as not intense developed tourist industry.

## Literatura (References)

- Atlas of the Lithuanian SSR, 1981, A map of landscapes 1: 1 000 000, Moskwa.
- Graniczny, M., Mizerski, W., Nicius, A., Satkunas, J., 2007. Jurajskie dziedzictwo geologiczne Litwy i Polski. *Przegląd Geologiczny*, 55: 224-225.
- Kociszewska-Musiał, G., 1988. *Surowce mineralne czwartorzędzu*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Kosmowska-Ceranowicz, B., 2001. *Bursztyn. Skarb dawnych mórz*. Oficyna Wydawnicza Sadyba.
- Krzywicki, T., 2005. *Litwa, przewodnik*. Oficyna Wydawnicza „Rewasz”, Pruszków.
- Małka, A., 2010. Zarys historii eksploatacji złóż bursztynu bałtyckiego, Bursztynisko, *Bilingual Newsletter of The International Amber Association*, 32: 30–33.
- Mizerski, W., 2000. *Geologia regionalna świata*. PWN, Warszawa.
- Ozonek, H., Stupnicka, E., 1966. *Geologia regionalna Europy*, cz. 1. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Stupnicka, E., 1978. *Zarys geologii regionalnej świata*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Źródła internetowe: [www.ltg.lt](http://www.ltg.lt)