



Uniwersytet
Wrocławski



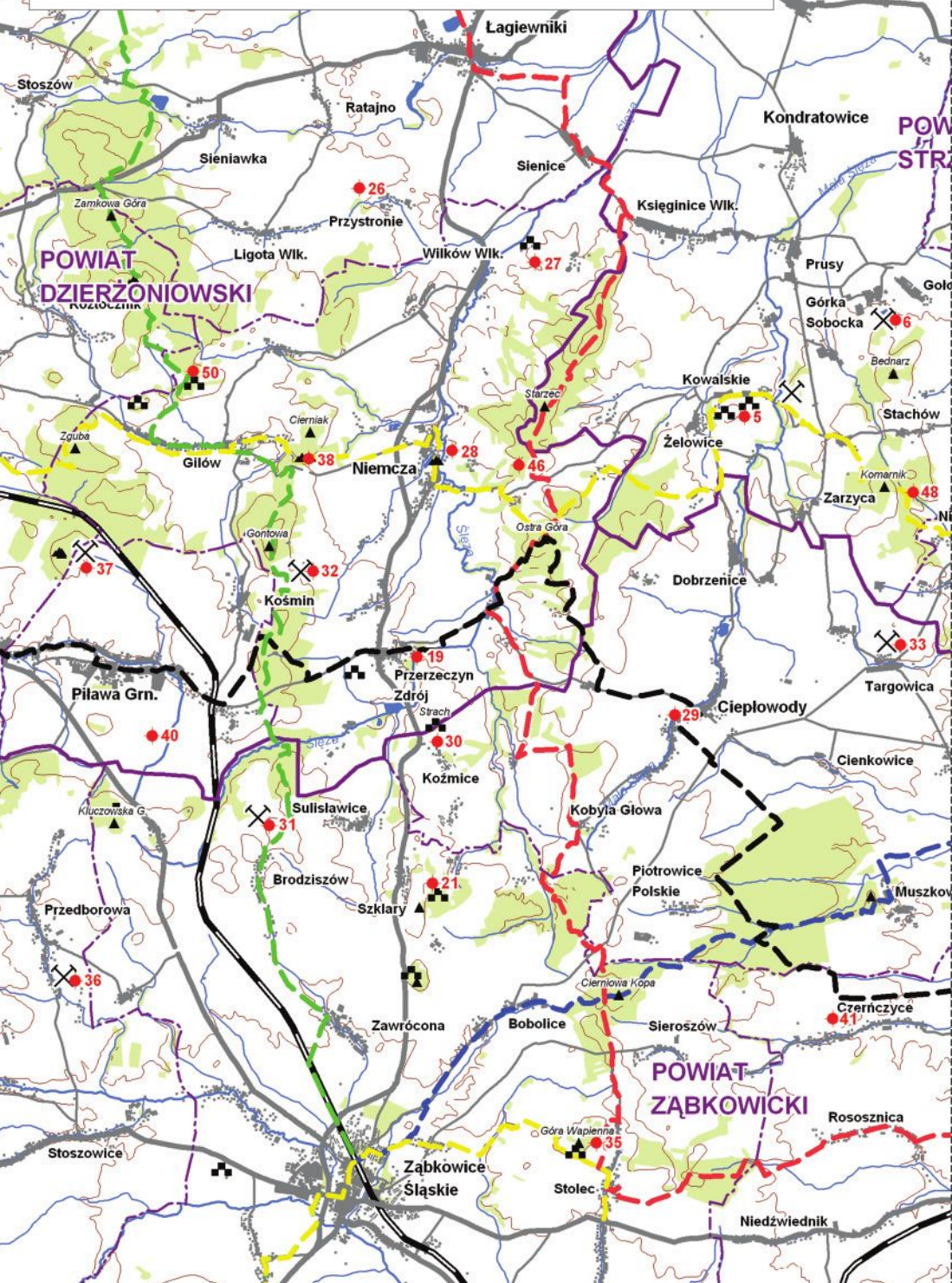
POWIAT STRZELIŃSKI

WALORY PRZYRODY NIEOŻYWIONEJ WZGÓRZ NIEMCZAŃSKO-STRZELIŃSKICH

redakcja
Robert Tarka
Krzysztof Moskwa



KONCEPCJA GEOPARKU WZGÓRZA NIEMCZAŃSKO-STRZELIŃSKIE



WALORY PRZYRODY NIEOŻYWIONEJ WZGÓRZ NIEMCZAŃSKO-STRZELIŃSKICH

Redakcja

Robert Tarka, Krzysztof Moskwa



Publikacja dofinansowana ze środków
Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu

Recenzenci

prof. dr hab. Piotr Migoń
prof. dr hab. Michał Sachanbiński
dr hab. Jacek Szczepański

Projekt graficzny

Krzysztof Moskwa

Zdjęcia na okładce

Stanisław Madej, Robert Tarka, Krystian Trela, Piotr Wieruszewski

Skład komputerowy

Robert Tarka

Druk i oprawa

Drukarnia Euro-Druk Krzysztof i Joanna Niedziela s.c., Strzelin

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki, zarówno w całości, jak i we fragmentach, nie może być reprodukowana w sposób elektroniczny, fotograficzny i inny bez zgody właściciela praw autorskich.

©Copyright by Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych
Wrocław 2012

Wydawca

Ocean, Wrocław



OCEAN

ISBN 978-83-913121-2-4

SPIS TREŚCI

- str. 4 Teresa Oberc-Dziedzic
Geologia masywu strzelińskiego: dlaczego musimy chronić geostanowiska?
- str. 13 Anna Solarska
Geoturystyczne walory geomorfologiczne Wzgórz Strzelińskich
- str. 20 Zdzisław Jary, Piotr Owczarek, Anna Solarska, Monika Maziarz
Unikatowa rzeźba lessowa Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich
- str. 27 Stanisław Madej, Adam Szuszkiewicz, Roksana Knapik
Przegląd wybranych geostanowisk Wzgórz Strzelińskich pod kątem geoturystycznego zagospodarowania regionu
- str. 37 Robert Tarka
Koncepcja utworzenia geoparku na obszarze Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich

Teresa Oberc-Dziedzic[‡]

Geologia masywu strzelińskiego: dlaczego musimy chronić geostanowiska?

Słowa kluczowe: masyw strzeliński, gnejsy, granity, tonality, geostanowiska

WSTĘP

Masyw strzeliński (ryc. 1) obejmuje południkowo zorientowane wystąpienia skał krystalicznych (metamorficznych i magmowych) w obrębie bloku przedsudeckiego, położone na południe i południowo-zachód od Wrocławia między Strzelinem i Górką Sobocką na północy oraz Ziębicami i Henrykowem na południu. Wschodnią część masywu stanowią wystąpienia skał krystalicznych na obszarze Wzgórz Strzelińskich, między dolinami rzek: Oławy na zachodzie i Krynki na wschodzie oraz w okolicy Przeworna. Zachodnią część masywu tworzą wystąpienia skał krystalicznych na obszarze Wzgórz Lipowych, po dolinę Małej Ślęży na zachodzie. Wystąpienia skał na obszarze Wzgórz Lipowych i Wzgórz Strzelińskich są oddzielone doliną Oławy i szerokim na około 6 km pasem osadów kenozoicznych. W obrębie masywu strzelińskiego przebiega granica między dwoma blokami skorupy ziemskiej, zwanymi terranami: terranem moldanubskim, należącym do Sudetów Środkowych i terranem Brunovistulicum, należącym do Sudetów Wschodnich. Granicę tę stanowi nasunięcie Strzelina (Oberc-Dziedzic i Madej, 2002) oddzielające niżejleżącą jednostkę strukturalną należącą do Brunovistulicum, w której skład wchodzi skały *kompleksu Strzelina*, od wyżejleżącej jednostki należącej do Moldanubicum zbudowanej ze skał *kompleksu Stachowa* (Oberc-Dziedzic i in., 2005). Nasunięcie to powstało podczas orogenezy waryscyjskiej.

LITOLOGIA KOMPLEKSÓW METAMORFICZNYCH MASYWU STRZELIŃSKIEGO

Kompleks Strzelina

Kompleks Strzelina obejmuje proterozoiczne ortognejsy oraz starszą i młodszą serię łupkową (ryc. 2). Skały te odsłaniają się na obszarze Wzgórz Strzelińskich. Na obszarze Wzgórz Lipowych gnejsy należące do kompleksu Strzelina odsłaniają się jedynie w okolicy Wilamowic.

Gnejsy

Ortognejsy ze Strzelina występujące w północnej części masywu są zmetamorfizowanymi, proterozoicznymi granitami o wieku 600 ± 7 i 568 ± 7 Ma (milionów lat) (Oberc-Dziedzic i in., 2003), jasnoszarymi, drobno i średnioziarnistymi (średnica ziaren 1-5 mm), o teksturze bezkierunkowej, smużystej, laminowanej, pręcikowej. Ich cechą charakterystyczną jest obecność porfirokryształów (ziarna większe niż pozostałe) skalenia potasowego i plagioklazu o średnicy do 1 cm. Oprócz skaleni i kwarcu, tworzącego wydłużone agregaty, gnejsy te zawierają także tyszczyki: biotyt i muskowit. W obrębie gnejsów ze Strzelina występują wkładki amfibolitów.

[‡] Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych, pl. M. Borna 9, 50-204 Wrocław
teresa.oberc-dziedzic@ing.uni.wroc.pl



Gnejsy z Nowolesia są rozprzestrzenione w południowej części masywu strzelińskiego. Wiek tych skał wynosi 602 ± 7 , 587 ± 4 Ma (Klimas, 2008; Mazur i in., 2010) i jest podobny do wieku gnejsów ze Strzelina. Gnejsy z Nowolesia są skałami jasnoszarymi, drobnoziarnistymi, o teksturze smużystej, rzadziej warstewkowej. Często są w nich przejawy migmatyzacji (wytapiania minerałów). Charakterystycznym składnikiem gnejsów z Nowolesia są nierównomiernie rozproszone nodule sillimanitowe, o średnicy od kilku mm do 2 cm, których kształt przypomina pestki dyni lub ogórka. Gnejsy z Nowolesia nie zawierają wkładek amfibolitów, natomiast towarzyszą im pegmatyty, które utworzyły się w efekcie zaawansowanej migmatyzacji.

Na obszarze Wzgórz Strzelińskich wyróżnia się także tzw. *gnejsy z Bożnowic i Gromnika*, które wykazują podobieństwo zarówno do gnejsów ze Strzelina jak i do gnejsów z Nowolesia.

Wiek i cechy geochemiczne gnejsów proterozoicznych odpowiadają gnejsom strefy morawsko-śląskiej w Sudetach Wschodnich, zaliczanej do terranu Brunovistulicum (Oberc-Dziedzic i in., 2005).

Starsza seria łupkowa

Starsza seria łupkowa obejmuje *amfibolity* (Szańcowa Góra), *łupki łuszczkowe*, *skały wapniowo-krzemianowe* (Gębczyce, Gromnik) i *marmury* (Przeworno) (ryc. 1, 2). Skały tej serii występują w obrębie gnejsów ze Strzelina lub ich odpowiedników – gnejsów z Bożnowic. Nie jest wykluczone, że skały starszej serii łupkowej stanowiły pierwotnie osłonę proterozoicznych granitów, z których powstały gnejsy ze Strzelina, jednakże kontakty między obydwooma grupami skał zostały później tektonicznie zmodyfikowane.

W obrębie gnejsów ze Strzelina występują wkładki amfibolitów i łupków amfibolowo-biotytowych, którym jednakże nie towarzyszą inne ogniwa litologiczne starszej serii łupkowej. Wkłádki te prawdopodobnie były pierwotnie żyłami ciemnych skał o składzie zbliżonym do bazaltu, które przecinały proterozoiczne granity. W wyniku późniejszych przeobrażeń waryscyjskich proterozoiczne granity przekształciły się w gnejsy ze Strzelina, a ciemne żyły w amfibolity.

Młodsza seria łupkowa

Skały młodszej serii łupkowej, tzw. warstwy z Jęglowej (Oberc, 1966) występują jedynie na obszarze Wzgórz Strzelińskich. Skały te są porównywane z dolno- i środkowodewońskimi kwarcytami Wschodnich Sudetów, których wiek jest udokumentowany paleontologicznie. Najbardziej rozpowszechnionym ogniwem warstw z Jęglowej są *łupki kwarcowo-serycytowe i kwarcyty*, w obrębie których w okolicy Krzywiny spotykane są poziomy zlepieńców znanych pod nazwą *kwarcytów daktylowych*. W okolicy Kuropatnika w obrębie kwarcytów występują *zlepieńce* z otoczkami granitów i łupków oraz *metaszarogłazy*, którym w rejonie Borowej odpowiadają *łupki łuszczkowo-sillimanitowo-kwarcowe z tytanomagnetytem*.

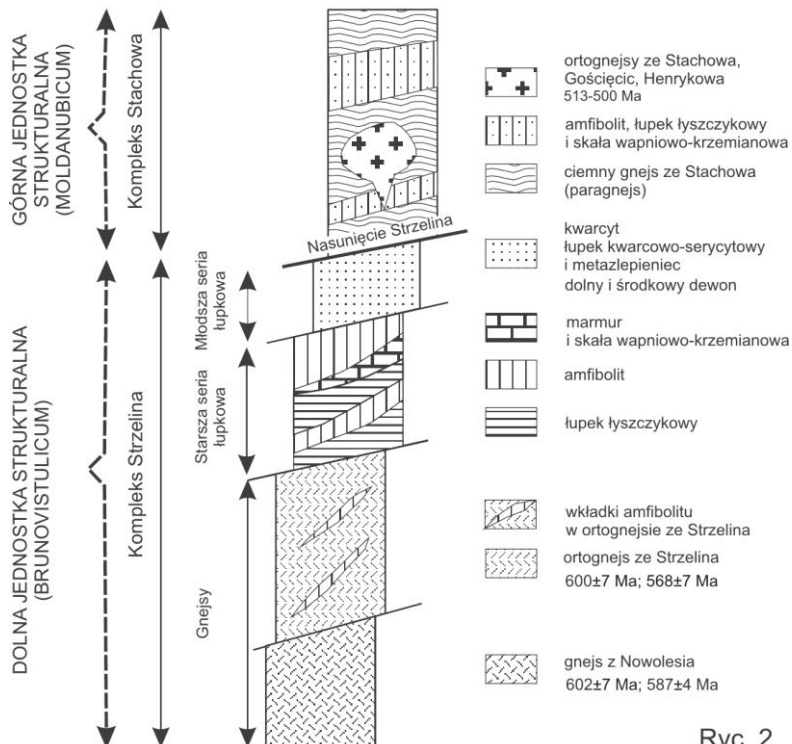
Kompleks Stachowa

Skały kompleksu Stachowa są rozprzestrzenione głównie na obszarze Wzgórz Lipowych, natomiast na obszarze Wzgórz Strzelińskich tworzą tylko małe wystąpienia. W skład kompleksu Stachowa wchodzi dwie grupy skał. Pierwsza grupa obejmuje skały metaosadowe, do których należą proterozoiczne ciemne gnejsy ze Stachowa wraz z towarzyszącymi im amfibolitami

PODZIAŁ TEKTONICZNY I LITOLOGIA MASYWU STRZELIŃSKIEGO

(z wyłączeniem granitoidów warycyjskich)

(Oberc-Dziedzic i in., 2005)



Ryc. 2

i łupkami biotytowo-amfibolowymi oraz skały wapniowo-krzemianowe (ryc. 2). Skały te tworzą wystąpienia w północnej i środkowej części Wzgórz Lipowych oraz w okolicy Strzelina i Bożnowic na obszarze Wzgórz Strzelińskich. Druga grupa skał obejmuje zmetamorfizowane wczesnopaleozoiczne granitoidy – ortognejsy o wieku ~500 Ma (Oliver i in., 1993; Klimas, 2008; Mazur i in., 2010). Do grupy tej należą jasne gnejsy ze Stachowa występujące w środkowej części Wzgórz Lipowych i w okolicy Strzelina i Bożnowic na Wzgórzach Strzelińskich, gnejsy z Henrykowa odślaniające w południowej części Wzgórz Lipowych oraz gnejsy z Gościęcic, występujące w północnej części Wzgórz Strzelińskich.

Ciemne gnejsy ze Stachowa

Na podstawie zaawansowania procesów migmatyzacji można wyróżnić trzy rodzaje ciemnych gnejsów ze Stachowa: 1. *gnejsy smużyste*, które nie wykazują śladów migmatyzacji; 2. skały częściowo zmigmatyzowane – *gnejsy smużyste, laminowane*; 3. *gnejsy migmatyczne*,

silnie sfałdowane. Wszystkie odmiany ciemnych gnejsów ze Stachowa zawierają kwarc, plagioklaz, skażeń potasowy, biotyt i sillimanit, a także niewielkie ilości muskowitu.

Ciemne gnejsy ze Stachowa wraz z towarzyszącymi im *amfibolitami* i *łupkami amfibolitowymi* stanowiły metamorficzną osłonę ortognejsów o wieku ~500 Ma.

Ortognejsy ze Stachowa

Wszystkie trzy odmiany wczesnopaleozoicznych ortognejsów: jasne gnejsy ze Stachowa, gnejsy z Henrykowa i gnejsy z Gościęcic są skałami o podobnym składzie mineralnym: kwarc, skażeń potasowy, plagioklaz, biotyt i podrzędnie muskowit. Różnice dotyczą budowy tych skał i stopnia deformacji.

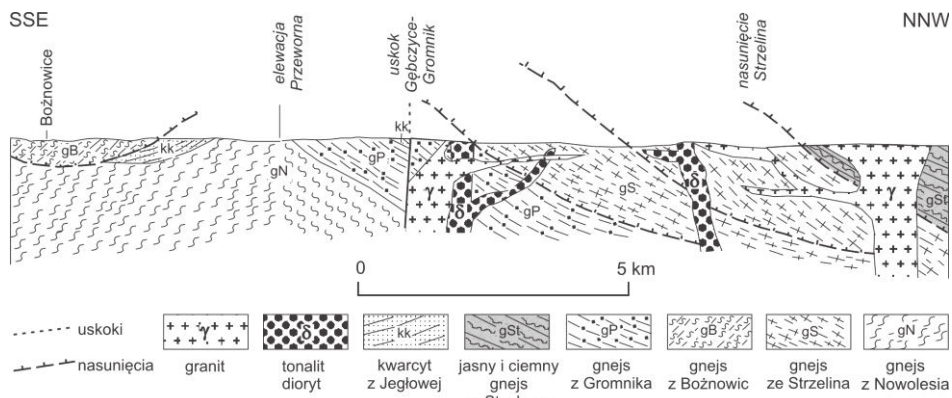
Jasne gnejsy ze Stachowa mają strukturę średnioziarnistą lub drobnoziarnistą, teksturę smużystą lub soczewkową, rzadziej oczkową i warstewkową. Oczka i soczewki przeciętnie osiągają wielkość 1 do 2 cm. Odmianą jasnych gnejsów ze Stachowa jest gnejs z granatami o strukturze drobnoziarnistej, soczewkowej, czasem oczkowej.

Gnejsy z Henrykowa są skałami niezwykle silnie zdeformowanymi. Przeważają odmiany laminowane z pojedynczymi porfiroklastami skałeni, rzadsze są odmiany oczkowe. Skały te zbudowane są z kwarcu, albitu, chlorytu i muskowitu.

Gnejsy z Gościęcic są skałami gruboziarnistymi, porfirowatymi. Pierwotne granodioryty, zawierające enklawy skał przypominających ciemne gnejsy ze Stachowa zostały zdeformowane w gnejsy oczkowe o charakterystycznych niebieskawych oczkach mikroklinu oraz w gnejsy warstewkowo-oczkowe i warstewkowe. Stopień deformacji skał wzrasta od północy ku południowi. W miarę wzrostu stopnia deformacji wzrasta również zawartość muskowitu i chlorytu w gnejsach, a maleje ilość biotytu (Oberc-Dziedzic i Madej. 2002).

DEFORMACJA I METAMORFIZM

Struktura masywu strzelińskiego uformowała się podczas orogenezy waryscyjskiej (późny dewon-karbon), w trakcie kilku etapów deformacji i przeobrażeń. W trakcie pierwszego etapu deformacji powstało nasunięcie Strzelina, które jest strukturą o regionalnym zasięgu. Dolna jednostka tego nasunięcia zbudowana jest ze skał kompleksu Strzelina należącego do terranu Brunovistulicum, natomiast górna jednostka obejmuje skały kompleksu Stachowa należące do terranu moldanubskiego. W obrębie obu tych jednostek powstały mniejsze struktury tektoniczne o charakterze łusek (ryc. 3; Oberc-Dziedzic i Madej, 2002). Powstanie nasunięcia i łusek doprowadziło do pogrubienia skorupy i wzrostu temperatury, dzięki któremu skały zaczęły się topić. Ślady tego procesu, który nosi nazwę migmatyzacji, są widoczne w gnejsach z Nowolesia i w ciemnych gnejsach ze Stachowa. Migmatyzacja odbywała się w czasie drugiej deformacji, w trakcie której skały zostały sfałdowane. Po drugim etapie deformacji nastąpił spadek ciśnienia, co doprowadziło do powstania pegmatytów, będących efektem drugiego, statycznego etapu migmatyzacji. W wyniku podniesienia się w następnym etapie zmigmatyzowanych mas skalnych utworzyła się kopuła. Powstaniu tej kopuły towarzyszyło grawitacyjne ześlizgiwanie się mas skalnych (Szczepański, 2001). Śladem tej kopuły jest elewacja Przeworna (Oberc, 1966; ryc. 3). Na północ od niej skały zapadają ki północy, a południe od niej ku południowi.



Rycina 3. Schematyczny przekrój przez wschodnią część masywu strzelińskiego (Wzgórz Strzelińskie)

Odmienny przebieg miały przeobrażenia w północnej części Wzgórz Strzelińskich. Odbływały się one w warunkach znacznie niższej temperatury (Oberc-Dziedzic i Szczepański, 1995). Granicę między wyżej i niżej zmetamorfizowanymi częściami masywu stanowi uskoki Gębzyce – Gromnik (ryc. 3).

W zdeformowane i zmetamorfizowane skały kompleksu Strzelina i kompleksu Stachowa wtargnęły magmy granitoidowe, które zakrzepły w formie ciał skalnych – intruzji.

GRANITOIDY WARYSCYJSKIE MASYWU STRZELIŃSKIEGO

Granitoidy waryscyjskie masywu strzelińskiego są wyjątkowe w skali Sudetów. Cechuje je bardzo duża zmienność petrograficzna oraz to, że nie tworzą jednego dużego ciała magmowego, lecz liczne, małe izolowane ciała w formie pni i słabo nachylonych żył o grubości do kilkudziesięciu metrów. Rozmiary tych ciał i ich przybliżone formy zostały odtworzone w oparciu o analizę map geologicznych i rdzeni wiertniczych oraz obserwacje w odsłonięciach.

Waryscyjski plutonizm granitoidowy w krystaliniku strzelińskim trwał co najmniej 30 milionów lat i miał trzy etapy: I – tonality I (starszy) o wieku ~324 Ma, II – granodiorytowy o wieku ~306 Ma, i III – tonality II (młodszy) – diorytowy/granitowy o średnim wieku 290-303 Ma (Oberc-Dziedzic i in. 2010, 2012). Obecność granitoidów należących do dwóch pierwszych etapów potwierdzono dotąd jedynie w okolicy Bożnowic (ryc. 1). Najobfitszy był III etap magmatyzmu, w obrębie którego można wyróżnić trzy fazy. W pierwszej powstały biotytowe granity średnioziarniste eksploatowane w kamieniołomach w Strzelinie. W drugiej fazie powstały tonality i dioryty tworzące liczne żyły udokumentowane wierceniami, a także tonality eksploatowane w kamieniołomie w Gęsińcu oraz odsłaniające się na wzgórzu Kalinka koło Dobroszowa (ryc. 1). Ich wiek określono na ~295 Ma. Podobnego wieku są biotytowe granity drobnoziarniste, eksploatowane w kamieniołomach w Strzelinie. Granity te są wyraźnie młodsze od współwystępujących z nimi granitów średnioziarnistych. Nieznacznie młodsze od tonality II i granitów biotytowych są białe granity biotyto-muskowitowe.

Granity te tworzą żyły przecinające granity biotytowe i tonality, a także tworzą samodzielne, większe ciała magmowe: intruzje Gromnika, Gębczyc i Górki Sobockie.

Tonalit (I etap magmatyzmu) nawiercony w otworze położonym na północ od Bożnowic, tworzy dwa ciała o grubości 0,5 m i 1,5 m otoczone zmigmatyzowanymi gnejsami i granodiorytami (~306 Ma). Kontakty tonalitu ze skałami otaczającymi są nieostre. Tonalit jest ciemnoszarą skałą o strukturze średnioziarnistej (średnica ziaren 1-5 mm), zbudowaną z plagioklastu, amfibolu i biotyty.

Granodioryt (II etap magmatyzmu) ma porfirowatą strukturę i wykazuje równoległe uporządkowanie biotyty. Granodioryt zawiera także kwarc, pertytowy mikroklin, plagioklast i czasami zieloną hornblendę. W odróżnieniu od granitoidów powstałych w trzecim etapie magmatyzmu wykazuje silny związek z otaczającymi go migmatytami.

Średnioziarnisty granit biotytowy (III etap magmatyzmu) jest zbudowany z kwarcu, pertytowego mikroklinu, plagioklastu i biotyty. Średnioziarnisty granit biotytowy zawiera często enklawy gnejsu i tonalitu.

Drobnoziarnisty granit biotytowy (III etap magmatyzmu) (średnica ziaren poniżej 1 mm) jest zbudowany z kwarcu, plagioklastu, pertytowego mikroklinu, biotyty i chlorytu. Granit ten zawiera ciemne enklawy drobnoziarniste, o wielkości kilku centymetrów (Lorenc, 1984).

Drobnoziarnisty granit biotytowo-muskowitowy (III etap magmatyzmu) tworzący żyły jest zbudowany z kwarcu, mikroklinu, plagioklastu, biotyty i muskowitu oraz z pinitowych pseudomorfoz po kordierycie, w których sporadycznie spotyka się ziarna granatu. Granity biotytowo-muskowitowe, tworzące małe plutony, mają podobny skład nie zawierają jednak pseudomorfoz po kordierycie. Cechą charakterystyczną granitu z Gębczyc są okrągłe skupienia ciemnych minerałów otoczone białymi obwódkami („pawie oczka”)

Tonality (III etap magmatyzmu) są skałami drobno- lub średnioziarnistymi. Tonality śrenioziarniste (Gęsiniac) zawierają kwarc, plagioklast, hornblendę, biotyt, apatyt, tytanit i minerały nieprzezroczyste. Tonality drobnoziarniste (Kalinka) zawierają lokalnie relikty piroksenu i skupienia tytanitowo-plagioklastowo-kwarcowe.

Dioryty kwarcowe (III etap magmatyzmu) są znane z wierceń. Są to skały ciemne, średnio- i drobnoziarniste; często zawierają czarne agregaty hornblendy i biotyty. Dioryty są zbudowane z kwarcu, plagioklastu, hornblendy i biotyty. Niektóre dioryty kwarcowe zawierają relikty piroksenu oraz produkty rozkładu piroksenu i hornblendy.

Tekstury i skład mineralny tonalitów i diorytów kwarcowych wykazują znaczące zmiany w obrębie jednego ciała magmowego (Oberc-Dziedzic, 2007).

Tektonika granitu. Granity eksploatowane w kamieniołomach w Strzelinie wykazują słabo widoczne uporządkowanie ziaren mineralnych o kierunku wschód-zachód. Prostopadle do tego uporządkowania układają się spękania o przebiegu północ-południe, zapadające ku zachodowi pod kątem 50-70° (spękania poprzeczne). Na powierzchniach tych spękań występują rysy tektoniczne. Drugi system tworzą pionowe spękania o kierunku wschód-zachód (spękania podłużne, równoległe do uporządkowania ziaren mineralnych). Trzeci system tworzą spękania poziome. Relacje między uporządkowaniem minerałów i spękaniami widoczne w granitach strzelińskich stały się podstawą koncepcji tektoniki granitów, sformułowanej przez profesora Uniwersytetu Wrocławskiego, Hansa Cloosa (1922). Koncepcja ta spotkała się ze światowym odzewem i na stałe weszła do podręczników tektoniki.

GEOSTANOWISKA W MASYWIE STRZELIŃSKIM: DLACZEGO MUSIMY CHRONIĆ?

Masyw strzeliński jest położony w obrębie bloku przedsudeckiego. Jest to nizinna część struktury sudeckiej, którą od części górskiej – Sudetów – oddziela uskok sudecki brzeżny (linia Złoty Stok – Złotoryja). Na obszarze bloku przedsudeckiego skały krystaliczne tworzą niewielkie wyspy, wyłaniające się spod utworów kenozoicznych: piasków, itów i glin. Jedną z największych takich „wysp” jest masyw strzeliński.

W niniejszym opracowaniu pod pojęciem geostanowisko rozumie się odsłonięcie naturalne, odsłonięcie sztuczne (czynne i nieczynne wyrobiska) oraz wiercenie. Wszystkie wystąpienia skał krystalicznych na obszarze bloku przedsudeckiego są bardzo ubogie w naturalne odsłonięcia. W masywie strzelińskim, który jest jedną z większych „wysp”, jest zaledwie kilkanaście naturalnych odsłonień na obszarze Wzgórz Strzelińskich i tylko kilka na obszarze Wzgórz Lipowych. Najcenniejsze jest odsłonięcie gnejsów sillimanitowych w Skalicach. W skałach tego odsłonięcia zapisana jest historia waryscyjskiego metamorfizmu i migmatyzacji. Odsłonięcie to powinno być chronione ustawowo. Ustawową ochroną powinny być objęte również niewielkie odsłonięcia oczkowych gnejsów z Gościęcic, usytuowane blisko skrzyżowania drogi do Jegłowej z drogą do Gościęcic Średnich. Odsłonięciom tym zagraża „wchłonięcie” i „zamurowanie” przez rozrastające się osiedle domów jednorodzinnych. Odsłonięcia te są jedynym miejscem w masywie strzelińskim, w którym można obserwować deformację skał, związaną ze strefą graniczną między terranem moldanubskim a Brunovistulicum. Strefa ta ciągnąca się południkowo od Moraw na przestrzeni 300 km, tu właśnie ma swoje zakończenie.

Do drugiej grupy geostanowisk należą odsłonięcia sztuczne. Oprócz kilku czynnych kamieniołomów istnieje szereg małych wyrobisk, w których w drugiej połowie XIX wieku i na początku XX wieku eksploatowano kamień na potrzeby lokalne. Wszystkie te wyrobiska obok odsłonień naturalnych są źródłem wiedzy o budowie geologicznej masywu strzelińskiego i powinny być chronione. Niestety wiele starych wyrobisk zostało bezpowrotnie zniszczonych. Zostały one zasypane materiałem z hałd (okolice cukrowni w Strzelinie) lub śmieciami i odpadkami rolniczymi (wyrobiska kwarcytów w okolicy Kuropatnika). Po zakończeniu eksploatacji ustawową ochroną i zabezpieczeniami przed zalaniem wodą powinien być objęty wschodni kamieniołom granitu w Strzelinie. Kamieniołom ten jest, ze względu na swoją wielkość i głębokość unikatem na skalę europejską. Posiada też niezwykle wartość naukową. Z obu tych względów może być także wielką atrakcją turystyczną.

Trzecią grupę geostanowisk stanowią rdzenie wiertnicze. Pod koniec lat 70. i w latach 80. XX wieku na obszarze masywu strzelińskiego wykonano dla celów dokumentacyjnych kilkadziesiąt w pełni rdzeniowanych otworów wiertniczych o głębokości do 320 m. Materiał tych wierceń niezmiernie wzbogacił i skorygował wiedzę o geologii masywu strzelińskiego. Niestety rdzenie wiertnicze zostały zgodnie z obowiązującymi przepisami zlikwidowane. Pozostały tylko materiały archiwalne. Podobne, niezwykle kosztowne prace na tak wielką skalę nie zostaną prawdopodobnie nigdy powtórnie podjęte. Jednakże nie jest wykluczone, że będą prowadzone płytsze rdzeniowane wiercenia dla celów hydrogeologicznych i pod budynki. Należałoby wówczas stworzyć system przechowywania rdzeni.

Masyw strzeliński jest unikatową strukturą geologiczną Sudetów. O jego wyjątkowości decydują co najmniej trzy czynniki: 1. występowanie najstarszych skał na Dolnym Śląsku, 2. położenie na styku dwóch wielkich struktur geologicznych: terranu moldanubskiego i Brunovistulicum oraz niezwykle zróżnicowany waryscyjski magmatyzm.

LITERATURA

- Cloos H., 1922: *Die gebirgsbau Schlesien und die Stellung seiner Bodenschätze*. Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin.
- Klimas K., 2008: *Geochronologia i petrogenetyczne studium cyrkonów z wybranych skał krystalicznych wschodniej części bloku przedsudeckiego*. Uniwersytet Wrocławski Instytut Nauk Geologicznych, Wrocław.
- Lorenc M.W., 1984: *Enklawy homeogeniczne (autolity) jako wskaźnik magmowego pochodzenia granitoidów strzelińskich*. Geol. Sudetica vol. 19, s. 75–97.
- Mazur S., Kröner A., Szczepański J., Turniak K., Hanžl P., Melichar R., Rodionov N.V., Paderin I., Sergeev S.A., 2010: *Single zircon U-Pb ages and geochemistry of granitoid gneisses from SW Poland: evidence for an Avalonian affinity of the Brunian microcontinent*. Geol. Mag., vol. 147, s. 508–526.
- Oberc J., 1966: *Geologia krystaliniku Wzgórz Strzelińskich*. Stud. Geol. Pol., vol. 20, s. 1–187.
- Oberc-Dziedzic T., 2007: *Internal structure of the granite and tonalite intrusions in the Strzelin massif*. [W:] Kozłowski A, Wiszniewska J (eds) *Granitoids in Poland*. AM Monograph 1, Warszawa, s. 217–229.
- Oberc-Dziedzic T., Kryza R., 2012: *Late stage Variscan magmatism in the Strzelin Massif (SW Poland): SHRIMP zircon ages of tonalite and Bt-Ms granite of the Gęsiniec intrusion*. Geol. Quart. vol. 56, s. 225–236.
- Oberc-Dziedzic T., Kryza R., Białek J., 2010: *Variscan multistage granitoid magmatism in Brunovistulicum: petrological and SHRIMP U/Pb zircon geochronological evidence from the southern part of the Strzelin Massif, SW Poland*. Geol. Quart. vol. 54, s. 301–324.
- Oberc-Dziedzic T., Kryza R., Klimas K., Fanning M.C., 2003: *SHRIMP U/Pb zircon geochronology of the Strzelin gneiss, SW Poland: evidence for a Neoproterozoic thermal event in the Fore-Sudetic Block, Central European Variscides*. Int. J. Earth Sc. (Geol. Rundsch.), vol. 92, s. 701–711.
- Oberc-Dziedzic T., Kryza R., Klimas K., Fanning M.C., Madej S., 2005: *Gneiss protolith ages and tectonic boundaries in the NE part of the Bohemian Massif (Fore-Sudetic Block, SW Poland)*. Geol. Quart. vol. 49, s. 363–378.
- Oberc-Dziedzic T., Madej S., 2002: *The Variscan overthrust of the Lower Palaeozoic gneiss unit on the Cadomian basement in the Strzelin and Lipowe Hills massifs, Fore-Sudetic Block, SW Poland; is this part of the East-West Sudetes boundary?* Geol. Sudetica vol. 34, s. 39–58.
- Oliver G.J.H., Corfu F., Krough T.E., 1993: *U-Pb ages from SW Poland: evidence for a Caledonian suture zone between Baltica and Gondwana*. J. Geol. Soc. Londyn, vol. 150, s. 355–369.
- Oberc-Dziedzic T., Szczepański J., 1995: *Geologia krystaliniku Wzgórz Strzelińskich*. Przewodnik LXVI Zjazdu PTG, s. 111–126.
- Szczepański J., 2001: *Warstwy z Jęglowej – zapis wielofazowej deformacji w strefie kontaktu Sudetów wschodnich i zachodnich (krystalinik Wzgórz Strzelińskich, blok przedsudecki)*. Prz. Geol., vol. 49, s. 63–71.

Anna Solarska[‡]

Geoturystyczne walory geomorfologiczne Wzgórz Strzelińskich

Słowa kluczowe: geoturystyka, geomorfologia, Wzgórze Strzelińskie

WSTĘP

Geoturystyka wyodrębniła się w związku z popularyzacją działań związanych z ochroną przyrody nieożywionej (Hose, 1995; Gray, 2004). Przedmiotem jej zainteresowań jest poznawanie georóżnorodności, to jest naturalnego zróżnicowania zjawisk i procesów z zakresu geologii i geomorfologii oraz pokrywy glebowej. Dodatkowo znaczenie mają również zabytki techniki, związane z wykorzystaniem zasobów surowcowych i rzeźby terenu na potrzeby gospodarcze, między innymi obiekty górnicze, hutnicze i hydrotechniczne.

Obszar Wzgórz Strzelińskich to potencjalny region geoturystyczny. Na stosunkowo niewielkiej powierzchni istnieje tu bogactwo i różnorodność form przyrody nieożywionej. Wzgórze Strzelińskie oferuje szereg obiektów i zjawisk geoturystycznych z zakresu budowy geologicznej, rzeźby terenu oraz historii przekształceń związanych z gospodarką człowieka i osadnictwem. Pod tym kątem można określić je jako obszar w znacznym stopniu reprezentatywny dla przedgórskiej części Sudetów, a w niektórych przypadkach również dla samych Sudetów, choć w mocno pomniejszonej skali. Wśród walorów geoturystycznych Wzgórz Strzelińskich dostrzec można zarówno ich reprezentatywność dla większego regionu, jak również unikatowość niektórych z nich.

Potencjał geoturystyczny Wzgórz Strzelińskich praktycznie nie został do tej pory wykorzystany w ofercie promocyjnej regionu. Udokumentowane naukowo geostanowiska, czyli elementy geosfery o szczególnym znaczeniu dla zrozumienia historii Ziemi wraz z osobliwymi zabytkami techniki, są nieocenionymi zasobami dla rozwoju geoturystyki. Z uwagi na swe walory edukacyjne i naukowe oraz wartość estetyczną powinny one zostać oznakowane tablicami informacyjnymi, odpowiednio przygotowanymi pod względem merytorycznym. Istotna jest również organizacja szlaków czy ścieżek geoturystycznych, łączących obiekty geoturystyczne.

W niniejszym artykule przedstawiono geoturystyczne walory geomorfologiczne Wzgórz Strzelińskich. Zaprezentowano współczesną rzeźbę terenu, która obok budowy geologicznej i przy odpowiednim udostępnieniu, może stać się atrakcyjnym produktem geoturystycznym.

OGÓLNE WIADOMOŚCI O POŁOŻENIU I BUDOWIE GEOLOGICZNEJ

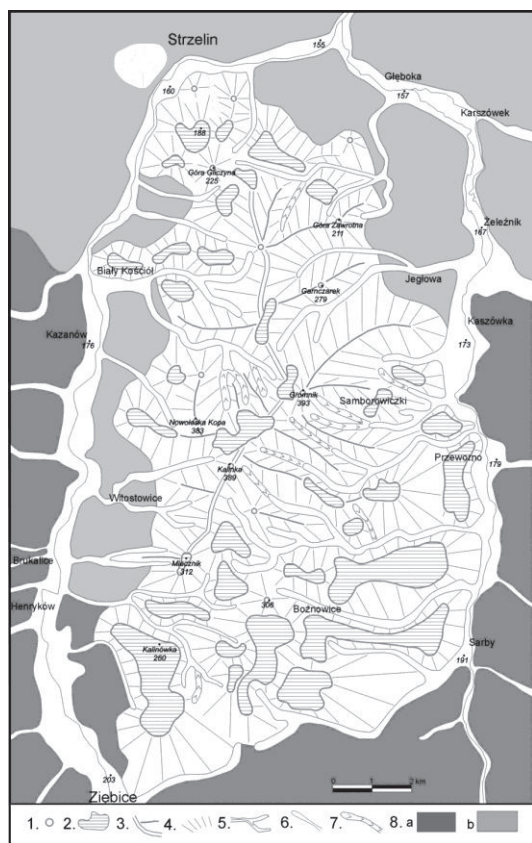
Wzgórze Strzelińskie wraz z dolinami rzek Oławy na zachodzie i Krynki na wschodzie rozpościerają się we wschodniej części Przedgórze Sudeckiego. Geologicznie nazwane są one metamorfikiem strzelińskim, który zbudowany jest z gnejsów, kwarcytów, łupków kwarcytowych i łuszczycowych, marmurów i amfibolitów (Oberc-Dziedzic, i in., 2003). Skąły te kryją w sobie historię kształtowania się środowiska przyrodniczego od co najmniej 600 mln lat.

[‡] Uniwersytet Wrocławski, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, pl. Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław
anna.solarska@uni.wroc.pl

Pomiędzy skałami metamorficznymi, tkwiącymi nieco młodsze (347 mln lat), granity i tonality oraz dioryty kwarcowe (Oberc-Dziedzic, 1991). Świadectwem niewielkich erupcji wulkanicznych, zachodzących na Wzgórzach Strzelińskich około 30 mln lat temu, są bazalty (Badura i in., 2006). W ogólności skały lite odsłaniają się tu w postaci krystalicznej wyspy spod pokrywy młodszych osadów, będących spuścizną plejstocenu. Są to płyty glin zwałowych, utworów fluwiogłajalnych oraz lessowych (Jary i in., 2002).

ZARYS RZEŻBY WZGÓRZ STRZELIŃSKICH

Główne rysy współczesnej rzeźby Wzgórz Strzelińskich ukształtowały się w przeciągu 65 mln lat trwania kenozoiku (Migoń, 2005). Morfologia tego obszaru łączy w sobie cechy gór niskich i wyżyn. Główny grzbiet rozciąga się południkowo na długości 15 km, a od niego odchodzą krótsze grzbiety boczne (ryc. 1). Wierchołki wzniesień są zaokrąglone. Najwyższymi szczytami są tu Gromnik (392,6 m), Kalinka (388,8 m) oraz Nowoleska Kopa (370,6 m). Najniższy punkt znajduje się w północnej części doliny Oławy (160 m n.p.m.). Obszar wyniesiony najwyżej rozcinają głębokie i wąskie doliny prawobrzeżnych dopływów Oławy oraz lewobrzeżnych dopływów Krynki.

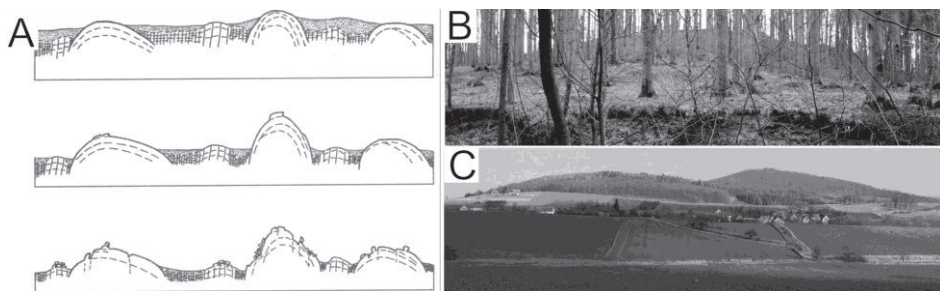


Rycina 1. Szkic geomorfologiczny Wzgórz Strzelińskich.

Objaśnienia: 1 – wierchołki, 2 – zrównania, 3 – grzbiet główny i grzbiety boczne, 4 – stoki, 5 – doliny, 6 – suche doliny, 7 – górne odcinki dolin o charakterze wciósów lub wąwozów, 8 – rzeźba denudacyjna w skałach luźnych, poza terenem badań: a – wysoczyzna pagórkowata, b – równina polodowcowa.

ZEŻBA UWARUNKOWANA BUDOWĄ GEOLOGICZNĄ

Rzeźba Wzgórz Strzelińskich wykazuje pewne związki z cechami budowy geologicznej. Morfologia tego obszaru, podobnie jak całego Przedgórza Sudeckiego i części Sudetów, bardzo długo kształtowały się w warunkach lądowych (Migoń, 1997). Co najmniej od paleogenu panowały tu sprzyjające warunki środowiskowe do rozwoju rzeźby denudacyjnej. W czasie długich okresów klimatycznej i tektonicznej stabilności zróżnicowane podłoże geologiczne ulegało intensywnemu, głębokiemu i selektywnemu wietrzeniu. Różna odporność skał na procesy niszczące powodowała jednoczesne powstawanie pokryw luźnego materiału zwietrzelinowego oraz falisto-pagórkowatej rzeźby z licznymi skałkami ostańcowymi i górami wyspowymi. Następnie w trakcie krótkich okresów niestabilności środowiska, rzeźba „ostańców” i „wysp” była stopniowo ujawniana na powierzchni, a zwietrzelina przemieszczała się w niższej położone partie obszarów (ryc. 2).



Rycina 2. Ostańce denudacyjne – góry wyspowe. A – schemat powstawania i powierzchniowej degradacji kopułowych gór wyspowych na drodze głębokiego selektywnego wietrzenia (wg Migonia, 2005), B – widok kopuły Gromnika od strony północno-wschodniej, C – góra wyspowa Gromnik wraz z wzniesieniem Wyżnej od strony południowej (wroclaw.hydral.com.pl/259340,foto.html).

Wzgórz Strzelińskie jako całość są elementem rzeźby denudacyjnej uwarunkowanym budową geologiczną. Razem między innymi ze Wzgórzami Strzegomskimi, Niemczańskimi czy Masywem Ślęży formują one w rzeźbie Przedgórza Sudeckiego pasy izolowanych wzniesień i grzbietów, zbudowanych ze skał krystalicznych, wyłaniających się spod osadów kenozoicznych. Ponadto w obrębie Wzgórz Strzelińskich wyróżniają się pojedyncze, ostańcowe góry wyspowe, które na Przedgórzu są stosunkowo częste (Migoń, 1997). Dodatkowo różnice w odporności skał na wietrzenie doprowadziły do powstania w rzeźbie denudacyjnej Wzgórz Strzelińskich kopułowego wzniesienia Gromnik (ryc. 2), który jest twardestwem, to jest formą zbudowaną ze skał odporniejszych niż znajdujące się w otoczeniu (Migoń, 2005).

Mniejszej rangi formy rzeźby denudacyjnej dostępne są na Wzgórzach Strzelińskich w postaci skałek ostańcowych. Znajdują się one m.in. nieopodal Gromnika, na Wyżnej (370 m n.p.m.) oraz na wzniesieniach Kołacz (307,4 m n.p.m.) i Garnczarek (279 m n.p.m.). Na Przedgórzu Sudeckim ostańce denudacyjne w formie skałek nie są pospolitym elementem rzeźby. Poza licznymi obiektami na Wzgórzach Strzelińskich, występują one również w Masywie Ślęży, a w mniejszej liczbie także na Wzgórzach Strzegomskich i Jaroszkowskich (Migoń, 2008). Najokazalsze formy tego typu liczne są z kolei w Sudetach, m.in. w Karkonoszach czy w Górach Stołowych.

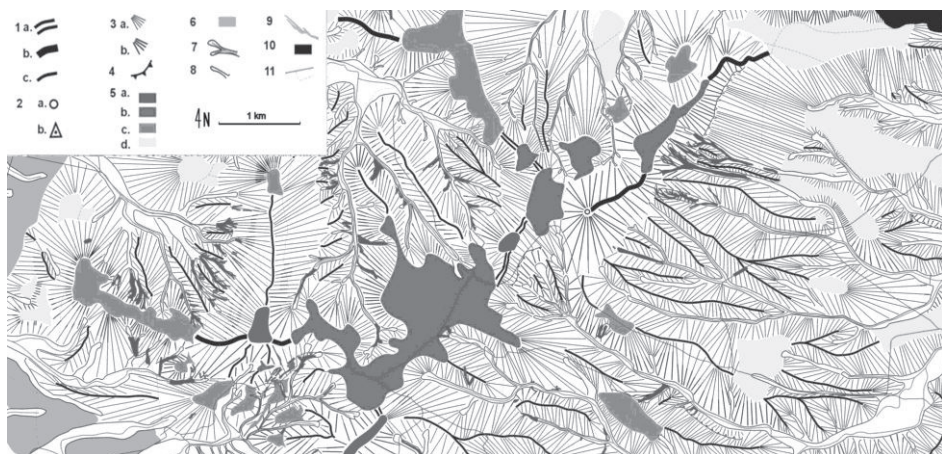
RZEŻBA LESSOWA WZGÓRZ STRZELEŃSKICH

Środkowa część Wzgórz Strzeleńskich prezentuje unikatową w skali Polski południowo-zachodniej rzeźbę lessową. Pylaste skały osadowe jakimi są lessy, nawiewane były ze zróżnicowanych obszarów źródłowych w plejstocenie (Jary i in., 2004). Formują one na Wzgórzach Strzeleńskich nieciągłe pokrywy o grubości od 2 do 4 m, a lokalnie nawet do 10 m.

Rzeźba lessowa Wzgórz Strzeleńskich charakteryzuje się między innymi obecnością systemów form rozczłonkowujących stoki, suchych dolin denudacyjnych i wąwozów (ryc. 3). Doliny denudacyjne są to szerokie, suche niecki lub systemy niecek. Wąwozy również są dolinami pozbawionymi stałego cieku, z tą różnicą, że mają wąskie dno, niewyrównany spadek podłużny i najczęściej strome zbocza, zakończone wyraźnym załomem stoku (Migoń, 2005).

Wąwozy kształtowane są przez naturalne procesy erozji, które jednak w większości zostały zainicjowane przez człowieka. Było to w XIII-XV w., w okresie intensywnego wypalania i wyrębu lasów celem uzyskania gruntów rolnych (Małeczynska E., Michalkiewicz S. (red.), 1974). W efekcie pozbawione osłony roślinnej stoki, głównie w trakcie nawałnych opadów, poddawane były intensywnemu rozcinaniu przez wody spływające wzdłuż dróg gruntowych i pól.

Najciekawsze morfologiczne skupiska wąwozów na Wzgórzach Strzeleńskich występują w ich środkowej części (ryc. 3), między innymi w rejonie miejscowości Samborowiczki (tzw. Diabelska Kręgielnia), Romanów (Wąwozy Pogródki), Zakrzów (Zakrzowskie Wąwozy) i Nowolesie. Są one zgrupowane przeważnie w górnych odcinkach dolin rzecznych rozcinających płyty lessów. Gęstość sieci wąwozów jest zróżnicowana i waha się w przedziale 0,6-2,9 km². Głębokość rozcięć sięga od kilku do 20 m, przy szerokościach w przedziale 10-40 m. Współcześnie znaczna część powstałych w przeszłości form jest nieaktywna, gdyż chroni je pokrywa roślinna. Chociaż można obserwować również takie, które ulegają epizodycznemu rozwojowi.



Rycina 3. Szkic geomorfologiczny centralnej części Wzgórz Strzeleńskich.

Objaśnienia: 1 – grzbiety: a – wododziałowy, b – drugiego rzędu, c – niższego rzędu; 2 – wzniesienia: a – kopułowe, b – pozostałe wzniesienia; 3 – stoki: a - nachylone do 10°, b – o spadkach większych niż 10°, 4 – załomowane; 5 – zrównania wierzchołkowe na wysokości bezwzględnej około: a – 370 m, b – 330 m, c – 270 m, d – 230 m, 6 – powierzchnie zrównane w obrębie utworów luźnych, 7 – doliny rzeczne, 8 – doliny nieckowate, 9 – wąwozy, 10 – obszary całkowicie przekształcone antropogenicznie, 11 – drogi główne i gruntowe.

Omawiany typ rzeźby na Przedgórzu znajduje się jedynie w pasie występowania lessów między innymi na Płaskowyżu Głubczyckim, na Wzgórzach Niemczańskich, na wzniesieniach wokół Masywu Ślęży i Wzgórz Strzegomskich oraz w okolicach Złotoryi. W Sudetach rzeźba lessowa zajmuje niewielkie powierzchnie.

RZEŻBA WZGÓRZ STRZELIŃSKICH POWSTAŁA W ZWIĄZKU Z WIELOWIEKOWYM OSADNICTWEM I GOSPODARKĄ

Oddziaływanie człowieka na środowisko przyrodnicze (antropopresja) sukcesywnie rozwija się od neolitu, gdy człowiek udomowił zwierzęta i rozpoczął gospodarowanie na roli. Większość poczyniń człowieka na obszarze Wzgórz Strzelińskich można odczytać w osadach z minionych epok oraz z rozmaitych form rzeźby, które po sobie pozostawił. Pośrednie ślady przekształceń spowodowanych rolniczą działalnością człowieka zapisane są w osadach rzecznych doliny Oławy, datowanych na okres neolitu około 5,5 tys. lat temu (Teisseyre, 1994). Intensywne wylesianie stoków zamienianych w pola orne przyczyniło się do wymywania i transportu pylastych cząstek gleby w kierunku dna doliny, gdzie formowały miększe pokrywy mad. W efekcie tego rzeka płynąca dotychczas pojedynczym meandrującym korytem zaczęła tworzyć równoległe, wąskie i głębokie formy (anastomozy), czego świadectwem jest zapis kopalny. Było to zjawisko dobrze znane zarówno z Sudetów jak i z innych obszarów Przedgórza Sudeckiego.

Trwałe antropogeniczne formy rzeźby Wzgórz Strzelińskich oraz dolin Oławy i Krynki ściśle wiążą się z historią osadnictwa. Obszar ten był atrakcyjny dla pierwszych osadników nie tylko ze względu na urodzajne gleby, ale także z uwagi na łatwość pozyskania surowca do produkcji narzędzi, wznoszenia budowli i kucia rzeźb kultowych (Cholewa, 2004). Pierwsze zapisane w morfologii Wzgórz Strzelińskich osadnictwo pochodzi z IX w. W obrębie 3 założeń grodowych występują pozostałości po wałach i fosach obronnych oraz piecach (Jaworski, 2005). Gromnik jest przykładem wzniesienia przekształcanego przez osadnictwo w sposób ciągły od IX do II poł. XIX w. (Jaworski i Pankiewicz, 2007).

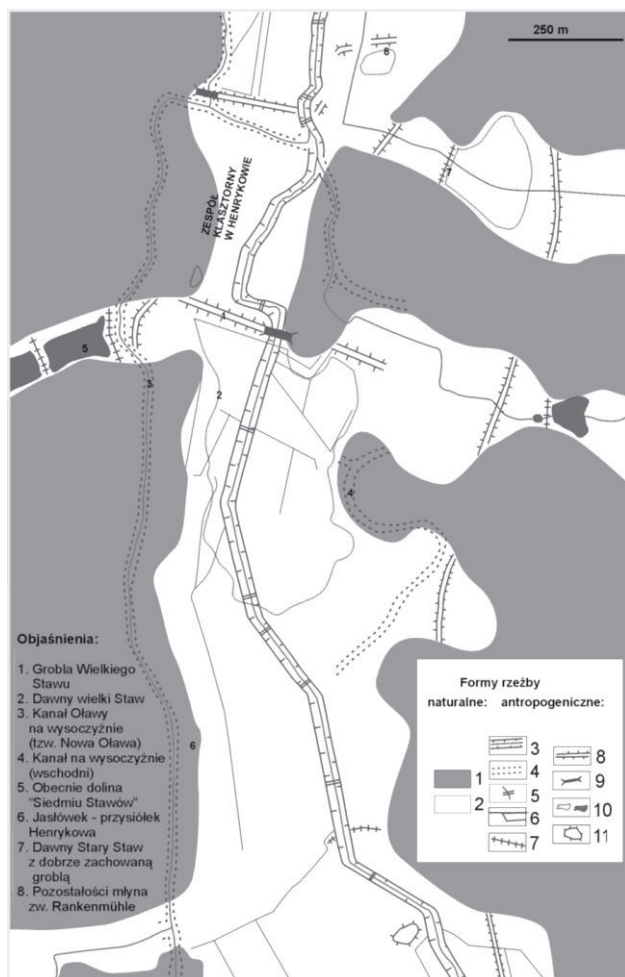
W pełnym średniowieczu rozwijał się tu już przemysł wydobywczy (Maleczyńska E., Michalkiewicz S. (red.), 1974). Pod koniec XIII w. zintensyfikowano wydobycie granitu w Strzelinie, na przełomie XV i XVI w. rozpoczęto eksploatację złoża wapieni krystalicznych w Przewornie, a w połowie XIX w. kwarcytów w Jegłowej. W XIX i XX w. znacznie wzrosła eksploatacja surowców skalnych, co wynikało z nasilonego w tym czasie rozwoju sieci osadniczej, w tym sieci dróg bitych i linii kolejowych. Bezpośrednim świadectwem wielowiekowego wydobycia surowców skalnych są zróżnicowane formy rzeźby terenu, a w szczególności wyrobiska skał litych i luźnych, sztolnie i hałdy oraz interesujące pozostałości infrastruktury górniczej. Wśród nich najatrakcyjniejsze w kontekście rozwoju geoturystyki są kamieniołomy, gdyż można je wielokierunkowo zagospodarować. Przykładem może być kamieniołom bazaltu w Janowickach na pobliskich Wzgórzach Lipowych. Po zakończeniu eksploatacji, a przed przystąpieniem do prac rekultywacyjnych, podjęto decyzję o pozostawieniu najatrakcyjniejszych fragmentów odsłonięć skał w wyrobisku umożliwiając późniejsze zagospodarowanie tego miejsca dla celów edukacyjnych oraz rekreacyjnych. Wśród innych kamieniołomów na uwagę zasługują również nieczynne wyrobiska granitu w Gościęcicach Średnich, marmurów w Przewornie, oraz najstarsza, wyłączona z eksploatacji część odkrywyki kwarcytu i łupka kwarcytowego w Jegłowej.

Osobliwością geoturystyczną zapisaną w rzeźbie Wzgórz Strzelińskich i ich otoczenia, a wyróżniającą je na tle regionu są formy terenu związane są z działalnością gospodarczą cystersów w Henrykowie, nie tylko w jego najbliższym sąsiedztwie, ale również na obszarach

wielu miejscowości wpisanych w poczet dóbr opactwa. Są to formy pozostałe po zakrojonych na dużą skalę zabiegach hydrotechnicznych w postaci wałów i grobli związanych z budową stawów rybnych, kanałów na wysoczyznach, kanałów młyńskich czy jazów (Solarska, 2011; ryc. 4).

PODSUMOWANIE

Rzeźba Wzgórz Strzelińskich stanowi jeden z potencjałów geoturystycznych tego obszaru. Charakteryzuje się ona sporym zróżnicowaniem form na stosunkowo niewielkiej powierzchni. Znajdują się tu geostanowiska, które w sposób czytelny obrazują elementy rzeźby strukturalnej, lessowej i fluwialnej. Ponadto na krajobraz ukształtowany w efekcie procesów naturalnych nakłada się tu szereg ciekawych przekształceń, powstałych w wyniku wielowiekowego osadnictwa i gospodarki rolnej, wydobywczej i rybackiej.



Rycina 4. Zapis przekształceń pocysterskich we współczesnej rzeźbie doliny Oławy w okolicach Henrykowa.

Objaśnienia: 1 – obszary pozadolinne, 2 – dna dolin, 3 – współczesne koryto Oławy, 4 – dawne kanały Oławy, 5 – progi w korytach, 6 – rowy melioracyjne, 7 – wały i groble, 8 – nasypy drogowe i kolejowe, 9 – mosty, 10 – stawy dawne i obecnie użytkowane, 11 – pagóry ruinowe.

Wzgórz Strzelińskie jako potencjalny region geoturystyczny charakteryzują się również bogactwem walorów o dużym znaczeniu dla zrozumienia geologii, paleogeografii czwartorzędu, archeologii i ekologii. Jest to obszar reprezentatywny dla Przedgórz Sudeckiego, a w pewnym stopniu nawet dla fragmentów Sudetów. Do wybitnych wartości geoturystycznych należą tu między innymi: znaczne zróżnicowanie budowy geologicznej i rzeźby na wyjątkowo małym obszarze; przystępny wgląd w budowę geologiczną przez liczne kamieniołomy, piaskownie, żwirownie i gliniarki; dostępność ciekawych przekształceń antropogenicznych między innymi na przykładzie zabiegów hydrotechnicznych w dolinie Oławy na odcinku Ziębice-Henryków.

Niestety infrastruktura turystyczna na Wzgórzach Strzelińskich jest rozwinięta w niewielkim stopniu, co utrudnia skorzystanie z ich geoturystycznych walorów w celach edukacyjnych. Dlatego też szczególnie istotnym elementem dla rozwoju geoturystyki w tym rejonie byłoby prawidłowe zagospodarowanie geoturystyczne. Bezproblemowy dostęp do obiektów przyrody nieożywionej, merytoryczne udostępnienie ich do zwiedzania, poznania oraz zrozumienia mechanizmów prowadzących do ich powstania, a także w ramach możliwości do obserwacji przekształceń zachodzących w ich obrębie, stworzyłyby szansę na promocję regionu i związany z nią rozwój gospodarczy.

LITERATURA

- Badura J., Pècskay Z., Koszowska E., Wolska A., Zuchiewicz W., Przybylski B., 2006: *Nowe dane o wieku i petrologii kenozoicznych bazaltoidów dolnośląskich*. Przegląd Geologiczny, vol. 54, nr 2, s. 145-153.
- Cholewa P., 2004: *Rola sudeckiego zaplecza surowcowego w kamieniarstwie neolitycznym na Śląsku*. Studia Archeologiczne, vol. 34, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, ss. 167.
- Gray M., 2004: *Geodiversity. Valuing and conserving abiotic nature*. John Wiley&Sons, London, s. 65-131.
- Hose T.A., 1995: *Selling the story of Britain's stone*. Environmental Interpretation, vol. 10, s. 16-17.
- Jary Z., Kida J., Śnihur M., 2002: *Lessy i osady lessopochodne w południowo-zachodniej Polsce*. Czasopismo Geograficzne, vol. 73, z. 1-2, s. 63-100.
- Jaworski K., 2005: *Grody w Sudetach (VIII-X w.)*. Uniw. Wrocławski, Instytut Archeologii, Wrocław, ss. 353.
- Jaworski K., Pankiewicz A., 2007: *Badania archeologiczne na szczycie Gromnika po II. wojnie światowej*, [W:] Jaworski K., Pankiewicz A. (red.), *Gromnik. Z dziejów zasiedlenia i zagospodarowania szczytu*, Wydawnictwo Instytutu Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, s.79-121.
- Maleczyńska E., Michalkiewicz S. (red.), 1974: *Strzelin. Monografia geograficzno-historyczna miasta i powiatu*. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław, ss. 268.
- Migoń P., 1997: *Crystalline Rock Inselbergs in Southwestern Poland. Origin and Palaeoenvironmental Significance*. Acta Universitatis Wratislaviensis, nr 1872, Studia Geograficzne, vol. 66, ss.102.
- Migoń P., 2005: *Regiony fizycznogeograficzne*, [W:] Fabiszewski J. (red.), *Przyroda Dolnego Śląska*, Polska Akademia Nauk Oddział we Wrocławiu, s. 19-37.
- Migoń P., 2008: *Geomorfologia w ochronie dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego - wymiar globalny i lokalny*, [W:] W. Florek (red.), *Rola procesów ekstremalnych w kształtowaniu rzeźby*, Landform Analysis, vol. 8, s. 25-29.
- Oberc-Dziedzic T., 1991: *Pozycja geologiczna granitoidów strzelińskich*. Acta Universitatis Wratislaviensis, nr 1375, Prace Geologiczno-Mineralogiczne, vol. 29, s. 295-323.
- Oberc-Dziedzic T., Klimas K., Kryza R., Fanning C. M., 2003: *SHRIMP U-Pb zircon geochronology of the Strzelin gneiss, SW Poland: evidence for a Neoproterozoic thermal event in the Fore-Sudetic Block, Central European Variscides*. Int. Journ. Earth Sci. (Geol. Rundschau), 92, 701-711.
- Solarska A., 2011: *Śladami gospodarki wodnej cystersów w okolicach Henrykowa*. Sudety, nr 2/119, s. 14-17.
- Teisseyre A.K., 1994: *Spływ stokowy i współczesne osady deluwialne w lessowym rejonie Henrykowa na Dolnym Śląsku*. Acta Universitatis Wratislaviensis, nr 1586, Prace Geol.-Mineral., vol. 63, ss. 188.

Zdzisław Jary[‡], Piotr Owczarek[‡], Anna Solarska[‡], Monika Maziarz[‡]

Unikatowa rzeźba lessowa Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich

Słowa kluczowe: less, rzeźba lessowa, Wzgórze Niemczańsko-Strzelińskie

WSTĘP

Wzgórze Niemczańsko-Strzelińskie są największym fizycznogeograficznym mezoregionem Przedgórze Sudeckiego (Walczak, 1970; Migoń, 2005). Składają się z wielu mniejszych jednostek o zróżnicowanej budowie geologicznej i rzeźbie, jednak nie są tak masowo odwiedzane przez turystów jak sąsiedni Masyw Ślęży. Charakterystyczne dla obszaru Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich są równoległe pasma wzgórz o przebiegu południkowym, których kulminacje przekraczają 300 m n.p.m. Są one rozdzielone szerokimi obniżeniami dolinnymi. Starsze podłoże skalne, odkrywane w wielu eksploatowanych lub porzuconych kamieniołomach, zbudowane jest głównie z granitoidów i różnorakich skał metamorficznych. Lokalnie zdarzają się również bazalty. Lite skały podłoża przykryte są niemal zupełnie przez osady związane z kilkukrotnym zlodowaceniem tego obszaru w plejstocenie. Jednak najważniejszą skałą osadową Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich jest less (Jary i in., 2002) – osad pyłowy o genezie eolicznej. Lessy oraz osady lessopochodne występują tutaj w formie nieciągłych pokryw, na których wykształciły się urodzajne gleby (Drozd, 2005) decydujące o rolniczym charakterze użytkowania tego obszaru. Wraz z rozwojem osadnictwa pierwotny krajobraz leśny został wyraźnie przekształcony. Początki rolnictwa sięgają tu epoki brązu. W XIII wieku wytrzebiono większość lasów, a łagodne stoki zostały zajęte przez pola uprawne oraz zabudowę i zaczęły dominować nad naturalnymi (Teisseyre, 1994; Żerecik, 2002). Granica rolno-leśna w tym obszarze kształtuje się na wysokości około 280-300 m n.p.m.

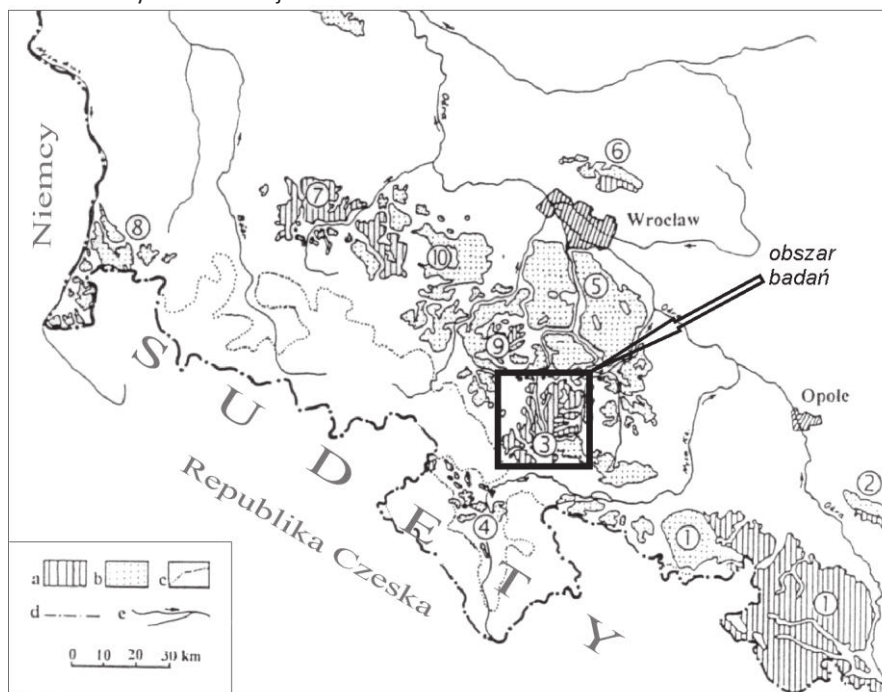
LESSY POŁUDNIOWO-ZACHODNIEJ POLSKI

Pokrywy lessowe Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich stanowią fragment północnego pasa lessów europejskich – jednego z najrozleglejszych obszarów występowania lessów na świecie. Chociaż lessy w Polsce kojarzone są głównie z wyżynami centralnej i wschodniej Polski, to jednak ich występowanie w południowo-zachodniej Polsce nie jest wyjątkowe (Jary i in., 2002; ryc. 1). Lessy występują tutaj w postaci wielu izolowanych płatów, różniących się grubością osadów pyłowych, sekwencją stratygraficzną oraz podstawowymi właściwościami fizyczno-mechanicznymi. Można je podzielić na dwie grupy (ryc. 1):

- pokrywy lessowe o znacznej grubości (ponad 2-3 m), często zróżnicowane stratygraficznie w profilu pionowym, zawierające gleby kopalne różnej rangi oraz charakteryzujące się specyficzną rzeźbą terenu. W Polsce południowo-zachodniej takie płaty lessowe występują, oprócz Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich, na Płaskowyżu Głubczyckim i Wzgórzach Trzebnickich;

[‡] Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Uniwersytet Wrocławski, pl. Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław;
e-mail: dzdzislaw.jary@uni.wroc.pl

- płytkie pokrywy pyłowe (do ok. 2 m), często z domieszkami piasku a nawet grubszych frakcji, występujące w postaci nieciągłych płatów nie odznaczających się charakterystyczną morfologią i są niezróżnicowane stratygraficznie. Najczęściej występują one w bezpośrednim sąsiedztwie mięszszych płatów lessowych lub wręcz w ich obrębie. Płytkie utwory pyłowe pokrywają również znaczną część powierzchni Równiny Wrocławskiej.



Rycina 1. Lokalizacja obszaru badań na tle rozmieszczenia lessów i osadów lessopochodnych w południowo-zachodniej Polsce (Jary i in., 2002).

- 1 - Płaskowyż Głęboczyński; 2 - Garb Chełma; 3 - Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskie; 4 - Kotlina Kłodzka; 5 - Równina Wrocławska; 6 - Wzgórz Trzebnickie; 7 - Pogórze Kaczawskie; 8 - Obniżenie Żytau-Zgorzeleckie; 9 - Masyw Śląży; 10 - Wzgórz Strzemińskie

a - pokrywy lessowe o miąższości powyżej 2 m charakteryzujące się specyficzną rzeźbą; b - płytkie pokrywy pyłowe występujące w postaci nieciągłych płatów i nie wyróżniające się w morfologii; c - północna granica obszarów powyżej 400 m n.p.m.; d - granice państwowe; e - rzeki

Lessy Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich należą w przewadze do pierwszej wyróżnionej grupy, a pod względem zajmowanej powierzchni ustępują w południowo-zachodniej Polsce jedynie lessom Płaskowyżu Głęboczyńskiego. Sekwencje lessów niemczańsko-strzelińskich powstały głównie w czasie ostatniego zlodowacenia, a w ich spągu w wielu miejscach przetrwała kopalna gleba leśna wykształcona w ostatnim interglacjale (interglacjal eemski). Można zatem uogólnić, że w sukcesjach lessowo-glebowych tego obszaru zarejestrowane są zmiany klimatyczno-środowiskowe ostatnich 130 000 lat (Jary i in., 2002).

RZEŻBA LESSOWA WZGÓRZ NIEMCZAŃSKO-STRZELIŃSKICH

Podstawowym elementem tzw. krajobrazu lessowego (Kida i Jary, 2006) są charakterystyczne formy rzeźby lessowej. Rzeźba obszarów lessowych powstała w wyniku oddziaływania pierwotnych i wtórnych czynników rzeźbotwórczych (Kida, 1996; Kida i Jary, 2006). Czynniki pierwotne związane są głównie ze środowiskiem akumulacji lessów. Należą do nich morfologia podłoża lessów oraz warunki ekologiczne środowiska depozycji. Do czynników pierwotnych należy również zaliczyć naturalną podatność lessów na różnorakie procesy redepozycji. Zachodziła ona szczególnie intensywnie w warunkach klimatu peryglacjalnego. Tak ukształtowana pierwotna morfologia poddana została wtórnym, antropogenicznym przekształceniom.

Płaty lessowe

Charakterystyczną formą występowania lessów w Polsce południowo-zachodniej są nieciągłe pokrywy dzielące się na mniejsze płyty. Często zaznacza się genetyczne powiązanie poszczególnych płatów lessowych z dolinami większych rzek, do których są one wyraźnie „przylepione” niemalże równoległą krawędzią. W strefach tych pokrywy lessowe osiągają największą miąższość. Na Wzgórzach Niemczańsko-Strzelińskich taka sytuacja występuje na zachodnich zboczach doliny Oławy – grubość lessów lokalnie przekracza tam nawet 10 metrów. Wraz z oddalaniem się od dolin rzecznych miąższość lessów spada. W zależności od grubości pokryw lessowych i lokalnych warunków środowiskowych, pokrywy lessowe podkreślają elementy starszej rzeźby (rozległe wierzchowiny na południe od Wzgórz Lipowych), częściej jednak przyczyniają się do jej złagodzenia (np. Wzgórze Dębowe i Masyw Gromnika) bądź jedynie ją naśladują.

Suche doliny nieckowate

Wśród form rzeźby lessowej Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich na szczególną uwagę zasługują suche doliny nieckowate. Tworzą one gęstą sieć, która lokalnie przekracza nawet 5 km/km². Występują głównie w górnych partiach stoków, gdzie przyjmują postać długich, miejscami rozczłonkowanych obniżeń. Przykłady takich form można obserwować na stokach Wzgórz Dębowych, Masywu Gromnika, Nowoleskiej Kopy i Kalinki.

Inny typ suchych dolin nieckowatych reprezentowany jest przez szerokie i zazwyczaj krótkie formy. Rozwinęły się one na zboczach dolnych odcinków bezpośrednich dopływów Ślęzy, Małej Ślęzy, Oławy i Krynki. Przykładem zgrupowania dolin nieckowatych tego typu jest obszar położony na południowy zachód od Henrykowa (Dolina Sześciu Stawów – Solarska, 2011), gdzie rozwój suchych dolin w krajobrazie rolniczym był przedmiotem badań Teisseyre’a (1992, 1994). Gęsta sieć suchych dolin nieckowatych ułatwia koncentrację spływu powierzchniowego i sprzyja rozwojowi młodych rozcięć erozyjnych (wąwozów).

Plateau lessowe

Wysoko położone powierzchnie lessowe cechuje zazwyczaj falisty typ rzeźby genetycznie powiązany z okresem depozycji pokryw lessowych oraz ich wtórnym, różnokierunkowym modelowaniem w okresie późniejszym (Kida, 1996; ryc. 2). Długotrwałe oddziaływanie procesów denudacyjnych spowodowało, że miąższość osadów lessowych na zboczach i dnach

dolin wzrosła kosztem ich redukcji w strefach wierzchowin. Współczesne płaty lessowe cechują się znacznym złagodzeniem form mikrorzeźby w strefie skrajnych wysokościowo poziomów hipsometrycznych tj. w dnach form wklęsłych różnej rangi (pogrzebanie i wypłylenie) oraz na wierzchowinach (ogłowienie/degradacja pokrywy glebowej i wypełnienie pierwotnych form negatywnych typu wymoków i niecek zboczowych). Od reguły tej odbiegają systemy form denudacyjno-erozyjnych formowanych w obrębie rozcinanych powierzchni nachylonych – systemy wąwozowe.



Rycina 2. Falista wierzchowina lessowa w rejonie Wzgórz Dębowych.

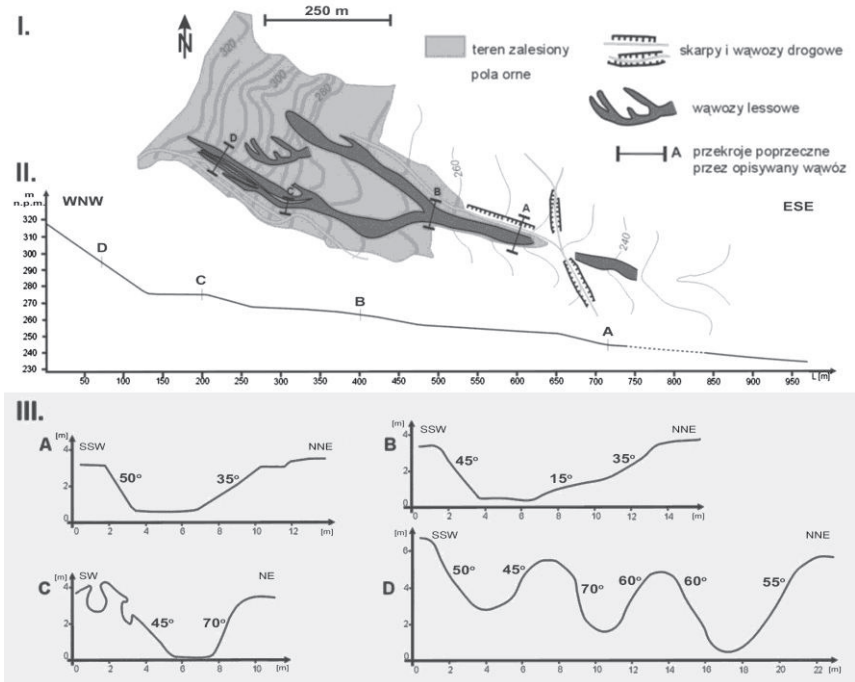
Młode rozcięcia erozyjne

Najbardziej spektakularnym elementem zespołu form rzeźby lessowej są systemy młodych rozcięć erozyjnych typu wąwozów. Powstały one w rezultacie działania intensywnych procesów erozyjnych w stosunkowo krótkim czasie. Największe natężenie erozji wąwozowej obserwuje się na obszarach o dużych różnicach wysokości względnych (Jary i Kida, 2002). Zazwyczaj rozcinają dna suchych dolin nieckowatych położonych w bezpośrednim sąsiedztwie krawędzi morfologicznych. Znacznej części młodych rozcięć erozyjnych przypisuje się drogową genezę, a ich sieci uważane są za systematycznie przerzucane szlaki transportowe. Współczesne formy tego typu to tak zwane głębocznicne drogowe (ryc. 3).

Gęstość sieci wąwozowej na obszarze Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich dochodzi lokalnie do 3 km/km^2 (Jary i Kida, 2002). Największe natężenie erozji wąwozowej obserwuje się na Wzgórzach Dębowych oraz na wschodnich stokach Masywu Gromnika (Diabelska Kręgielnia – ryc. 4). Najdłuższe wąwozy Diabelskiej Kręgielni przekraczają nawet 1000 metrów długości, przy deniwelacjach rzędu 50-70 m i głębokości w granicach od 4 do 10 metrów. Analiza różnowiekowych podkładów kartograficznych (lata 1934 i 1976) oraz kartowanie geomorfologiczne wykazały, że są one najprawdopodobniej przekształconymi wąwozami drogowymi, powstałymi w procesie rozcinania i przenoszenia dróg gruntowych ułożonych w osiach suchych dolin nieckowatych. Dzisiaj tworzą one równoległe systemy głębokich rozcięć erozyjnych.



Rycina 3. Wawóz drogowy (głębocznica) w okolicy wsi Samborowiczki: długość – 110 m, wysokość maksymalna – 5 m.



Rycina 4. Ryciny dotyczące jednego z systemów wawozowych Diabelskiej Kręgielni w rejonie Masywu Gromnika. Objaśnienia: I – szkic sytuacji, II – profil podłużny głównej formy wawozowej, III – profile poprzeczne wawożu.

Wąwozy lessowe Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich są całkowicie zalesione. Ogranicza to w znacznym stopniu intensywność działania współczesnych procesów denudacyjnych i erozyjnych. Współczesny rozwój młodych rozcięć erozyjnych odbywa się głównie pod wpływem ulew i deszczy nawalnych. Mniejsze znaczenie morfologiczne przypisać można rzadko zdarzającym się gwałtownym roztopom śnieżnym. Zdecydowana większość form osiągnęła już stadium parowy i nie wykazuje śladów aktywności współczesnych procesów rzeźbotwórczych. Jednak w górnych odcinkach systemów wąwozowych oraz w wielu odnogach bocznych można zarejestrować wyraźne ślady takich procesów. Przejawiają się one występowaniem pionowych urwisk zamykających wąwóz, obecnością progów erozyjnych w dnie wąwozu, a przede wszystkim mnogością form związanych z działaniem procesów sufozji (ryc. 5).



Rycina 5. Kanał sufozyczny (z lewej) oraz nisza sufozyczna (z prawej) w Diabelskiej Kregielni.

Terasy rolne

Oddzielną kategorię przekształceń pokryw lessowych związanych z antropogenicznym modelowaniem stoków stanowią formy rzeźby pól uprawnych. Najbardziej zauważalnym elementem rzeźby są tutaj tzw. terasy rolne, które powstają w rezultacie wieloletnich zabiegów agrotechnicznych na falistych wierzchołwach oraz stokach (Kida, 1996). Tworzą one systemy półek równoległych do siebie. Często półki te odwzorowują przebieg poziomic bądź wręcz przeciwnie - są do nich prostopadłe. Szerokość i długość półek jest lokalnie zróżnicowana. Poszczególne działki rolne rozdzielone są od siebie skarpami uprawowymi o wysokościach dochodzących nawet do 1-2 metrów, nadających stokom charakterystyczny, schodkowy charakter.

PODSUMOWANIE

Rzeźba Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich w dużym stopniu jest związana z obecnością plejstocenijskich pokryw lessowych. Cechują się one dużą różnorodnością, która często jest rezultatem intensywnej i długotrwałej gospodarki człowieka.

Europejskie regiony lessowe coraz częściej są postrzegane jako obszary o dużym potencjale geoturystycznym (Solarska i Jary, 2010; Vasiljević i in., 2011; Zgłobicki i in., 2012), głównie ze względu na wysoką atrakcyjność tak zwanej „lessowej” rzeźby terenu. Wyjątkowość geomorfologiczna obszarów lessowych pośrednio wynika ze specyficznej litologii i właściwości tych osadów. Są one wyjątkowo podatne na denudację oraz linijnie przebiegającą erozję, mającą nieraz gwałtowny charakter i katastrofalny skutek. Na to nakłada się wartość poznawczo-naukowa lessów, jako najlepszych rejestratorów czwartorzędowych zmian klimatycznych na obszarach lądowych.

Unikatowa w skali regionu rzeźba lessowa Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich z pewnością jest ważnym elementem potencjału geoturystycznego tego obszaru i powinna zostać właściwie wyekspozowana w strategii rozwoju turystycznego regionu.

LITERATURA

- Drozd J., 2005: *Gleby*. [W:] Fabiszewski J. (red.), *Przyroda Dolnego Śląska*, Polska Akademia Nauk Oddział we Wrocławiu, s. 171-190.
- Jary Z., Kida J., 2002: *Erozja wąwzowa na obszarach lessowych południowo-zachodniej Polski*. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 487, s. 79-86.
- Jary Z., Kida J., Śnihur M., 2002: *Lessy i osady lessopochodne w południowo-zachodniej Polsce*. Czasopismo Geograficzne, t. 73, z. 1-2, Polskie Towarzystwo Geograficzne, Wrocław, s. 63-100.
- Kida J., 1996: *Niektóre cechy rzeźby lessowej Opolszczyzny*. Acta Universitatis Wratislaviensis 1808, Prace Instytutu Geograficznego A, Geografia Fizyczna 8, s. 43-61.
- Kida J., Jary Z., 2006: *Krajobrazy lessowe południowo-zachodniej Polski*. [W:] Szponar A., Horska-Schwarz S., (red.) *Struktura przestrzenno-funkcjonalna krajobrazu*. Problemy Ekologii Krajobrazu – tom XVII, Wrocław, s. 232-243.
- Migoń P., 2005: *Regiony fizycznogeograficzne*. [W:] Fabiszewski J. (red.), *Przyroda Dolnego Śląska*, Polska Akademia Nauk Oddział we Wrocławiu, s. 19-37.
- Solarska A., 2011: Śladami gospodarki wodnej cystersów w okolicach Henrykowa, Sudety, nr 2/119, s. 14-17.
- Solarska A., Jary Z., 2010: *Geoheritage and Geotourism Potential of the Strzelin Hills (Sudetic Foreland, SW Poland)*. ISJ Geographica Pannonica, 14, 4, s. 118-125
- Teisseyre A.K. 1992: *Epizodyczne koryta a rozwój suchych dolin w krajobrazie rolniczym*. Acta Universitatis Wratislaviensis 1399, Prace Geologiczno-Mineralogiczne XXXI, 67 ss.
- Teisseyre A. K., 1994: *Spyw stokowy i współczesne osady deluwialne w lessowym rejonie Henrykowa na Dolnym Śląsku*. Acta Universitatis Wratislaviensis 1586, Prace Geologiczno Mineralogiczne XLIII, 188 ss.
- Vasiljević Dj.A., Marković S.B., Hose T.A., Smalley I., O'Hara-Dhand K., Basarin B., Lukić T., Vujčić M.D., 2011: *Loess towards (geo) tourism – proposed application on loess in Vojvodina region (north Serbia)*. Acta Geographica Slovenica, 51-2, s. 390-406.
- Walczak W., 1970: *Obszar przedśudecki*. PWN Warszawa.
- Zgłobicki W., Kołodyńska-Gawrysiak R., Gawrysiak L., Pawłowski A., 2012: *Walory geoturystyczne rzeźby lessowej zachodniej części Wyżyny Lubelskiej*. Przegląd Geologiczny, 60, 26-31.
- Żerelik R., 2002: *Dzieje Śląska do 1526 roku*. [W:] Czapliński M. (red.), *Historia Śląska*. Acta Universitatis Wratislaviensis No 2364, Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, s. 14-116.

Adam Szuszkiewicz[‡], Stanisław Madej[‡], Roksana Knapik^{*}

Przegląd wybranych geostanowisk Wzgórz Strzelińskich pod kątem geoturystycznego zagospodarowania regionu

Słowa kluczowe: geostanowisko, geoturystyka, Wzgórz Strzelińskie

WSTĘP

Wzgórz Strzelińskie, pomimo stosunkowo słabej ekspozycji skał, wykazują duże zróżnicowanie budowy geologicznej. Na ich obszarze występuje wiele stanowisk mających wysoką wartość naukową i edukacyjną. Wynika to z długiej, wieloetapowej ewolucji skorupy kontynentalnej zapisanej w skałach tego obszaru. Położenie na styku dwóch geologicznych prowincji, kontynuujących się na teren krajów ościennych i mających duże znaczenie dla budowy geologicznej Europy Centralnej, powoduje, że wiele geostanowisk tego obszaru ma znaczenie ponadregionalne a nawet ogólnoeuropejskie. Dotychczas te walory znalazły uznanie głównie w oczach zawodowych geologów i geografów oraz kolekcjonerów minerałów i skał. Niektóre stanowiska zyskały rangę klasycznych obiektów ilustrujących zjawiska geologiczne w procesie edukacji na poziomie szkolnictwa powszechnego oraz uczelni wyższych. Świadczy o tym fakt, że Wzgórz Strzelińskie są od lat terenem, na którym organizowane są wycieczki edukacyjne dla szkół ponadpodstawowych (przy współudziale Instytutu Nauk Geologicznych U.Wr.) i zajęcia terenowe dla studentów geologii i geografii różnych uczelni wyższych w kraju. Wiele stanowisk zostało opisanych w przewodnikach geologicznych i mineralogicznych oraz opracowaniach monograficznych (m. in. Heflik, 1989; Lis i Sylwestrzak, 1986; Kryza, 1978; Sachanbiński, 1997; Żaba (red.), 1991). W związku ze wzrastającym zainteresowaniem turystyką kwalifikowaną podjęte zostały próby oceny możliwości wykorzystania geologicznych stanowisk do promocji regionu. W roku 2007 na zamówienie starostwa powiatowego w Strzelinie udokumentowane zostały wybrane obiekty geologiczne (Szuszkiewicz i in., 2007).

MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA GEORÓŻNORODNOŚCI WZGÓRZ STRZELIŃSKICH W GEOTURYSTYCE

Georóżnorodność Wzgórz Strzelińskich stwarza szerokie możliwości jej wykorzystania w rozwoju regionu poprzez promocję geoturystyki. Termin ten został zdefiniowany jako *zapewnienie takiego zaplecza edukacyjnego i usługowego, aby umożliwić turystom zrozumienie geologii i geomorfologii stanowiska (włączając jego udział w rozwój nauk o Ziemi) poza poziom zwykłych, estetycznych wrażeń* (Hose, 1995). Od początku uważano więc, że najważniejsza jest funkcja dydaktyczna geoturystyki, a nadrzędnym zadaniem – interpretacja geologii dla

[‡] Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych, pl. M. Borna 9, 50-204 Wrocław
adam.szuszkiewicz@ing.uni.wroc.pl, stanislaw.madej@ing.uni.wroc.pl

^{*} Karconoski Park Narodowy, ul. Chałubińskiego 23, 58- 570 Jelenia Góra
roksana@kpnmab.pl

szerokiego grona odbiorców. Według współczesnej definicji geoturystyka jest *działem turystyki poznawczej i/lub nastawionej na przeżycia, bazującej na poznawaniu obiektów i procesów geologicznych oraz doznawaniu w kontakcie z nimi wrażeń estetycznych* (Słomka i Kicińska-Świdowska, 2004). Może być działem turystyki kwalifikowanej, jeśli poznawanie obiektu geologicznego wymaga specjalnych umiejętności (sprawności fizycznej, wiedzy geologicznej, kwalifikacji np. żeglarskich, kajakarskich, wspinaczkowych). Z drugiej strony wykorzystuje rezultaty badań geologii podstawowej do celów praktycznych (np. przy tworzeniu nowego produktu turystycznego), zatem jest działem geologii stosowanej. Geoturystyka ma ścisły związek z ochroną przyrody, zwłaszcza nieożywionej (Słomka i Kicińska-Świdowska, 2004).

Podstawowym elementem geoturystyki jest geostanowisko. Jest to element geosfery o szczególnym znaczeniu dla rozumienia historii Ziemi (Reynard, 2004). Może być także zabytek architektury, jeśli ilustruje sposób wykorzystania kamienia budowlanego, zabytek techniki górniczej lub czynny zakład górniczy, muzeum, ekspozycja plenerowa czy punkt widokowy, umożliwiający poznanie budowy geologicznej i rzeźby większego obszaru. Geostanowiska powinny spełniać następujące funkcje (Kozma, 2004): (1) ochronną, mającą na celu zachowanie stanowisk w stanie możliwie nienaruszonym, (2) naukową, stając się obiektem badań różnych dyscyplin nauk geologicznych, (3) edukacyjno-dydaktyczną w dziedzinie nauk o Ziemi i (4) turystyczną, pozwalającą uzyskać samofinansowanie obiektów i wnoszącą wkład w ekonomiczny rozwój regionu.

Z reguły geostanowiska mają charakter punktowy. Liniowy charakter mają trasy geoturystyczne, czyli *atrakcje geoturystyczne rozmieszczone wzdłuż specjalnie opracowanego szlaku* (Słomka i Kicińska-Świdowska, 2004). Przy opracowaniu ich przebiegu należy szczególnie rozważyć sposób przemieszczania się turysty, analizując dostępną infrastrukturę i odległości pomiędzy geostanowiskami a także potencjalnych odbiorców, proponując sposób przekazywania informacji. Trasa może być piesza, rowerowa lub samochodowa. Jej przebieg oraz prezentowane geostanowiska mogą być oznakowane w terenie lub na mapie. Powodzeniem cieszy się też możliwość komponowania przez turystów tras geoturystycznych w oparciu o zaproponowaną sieć geostanowisk oraz infrastrukturę. Najbardziej zaawansowanym rodzajem trasy geoturystycznej jest ścieżka dydaktyczna. Jest to szlak pieszy wytyczony tak, aby na trasie było jak najwięcej obiektów o dużym potencjale edukacyjnym. Głównym zadaniem ścieżki jest edukacja poprzez bezpośredni kontakt z zagadnieniem. Ścieżka dydaktyczna jest oznakowana, elementami zaplecza są tablice informacyjne, wiaty bądź zadaszenia, punkty widokowe itp. oraz przewodniki w wersji papierowej lub internetowej. Ścieżka dydaktyczna powinna mieć również cel rekreacyjny, co jest szczególnie istotne podczas jej wytyczania.

W przypadku pojedynczych geostanowisk i tras geoturystycznych należy rozważyć następujące formy udostępniania geoturystycznego:

- udostępnianie informacyjne – bierne przekazywanie informacji, charakteryzujące się najmniejszym zaangażowaniem odbiorcy, który może stać się adresatem informacji nawet przypadkowo. Głównymi narzędziami mogą być strona WWW oraz wydawnictwa drukowane,
- udostępnianie w terenie – wymaga większego zaangażowania odbiorcy, który pojawia się w terenie, ale sam decyduje czy i jakie atrakcje geoturystyczne zobaczy. Głównym narzędziem zwykle jest sieć szlaków turystycznych oraz dróg. Interesujące obiekty, np. geostanowiska, można wyposażyć w pulpity informacyjne. W oparciu o sieć szlaków

- turystycznych oraz punktów informacyjnych, wyznacza się ścieżki dydaktyczne, posiadające oprócz oznakowania w terenie, m.in. przewodniki w wersji papierowej,
- udostępnianie edukacyjne – pozwala na jeszcze większe włączenie odbiorcy w odbiór informacji. Do najbardziej popularnych narzędzi należą zajęcia edukacyjne, głównie z wykorzystaniem ścieżek dydaktycznych, oraz tematyczne prelekcje,
 - udostępnianie specjalistyczne – skierowane do najbardziej zainteresowanych odbiorców. Przybiera formy sesji, warsztatów czy konferencji i umożliwia wymianę informacji o przyrodzie nieożywionej danego obszaru wśród naukowców, hobbystów oraz praktyków.

Istotne jest określenie form udostępniania już na etapie tworzenia koncepcji zagospodarowania geoturystycznego danego obszaru. Żle określone możliwości wykorzystania geoturystycznego potencjału danego geostanowiska, mogą skutkować np. przeinwestowaniem w obiekty, które cieszą się zainteresowaniem naukowców, ale nie turystów.

WYBRANE GEOSTANOWISKA

Niektóre spośród geostanowisk Wzgórz Strzelińskich, jak czynne kamieniołomy granitu w **Strzelinie** oraz wystąpienia kryształu górskiego w **Jegłowej** i na **Kryształowej Górze** koło Strużyny stanowią swego rodzaju geoturystyczne symbole tego obszaru. Kamieniołom granitu w Strzelinie jest przykładem obiektu górniczego, którego rozmiary czynią go wyjątkiem na skalę europejską. Jego głębokość, przy pionowych ścianach, przekracza 110 m. W tym kamieniołomie powstały podwaliny tektoniki granitu zapoczątkowanej przez Hansa Cloosa w latach dwudziestych ubiegłego wieku. Ładnie wykształcone okazy przezroczystego kwarcu (kryształu górskiego) z okolic Jegłowej i Kryształowej Góry są ozdobą wielu światowych muzeów i prywatnych kolekcji. Okolice Jegłowej stanowią jedno z niewielu miejsc eksploatacji dolnośląskich kamieni ozdobnych trwającej nieprzerwanie od czasów prehistorycznych (Sachanbiński i in., 2008). Podobnie już w czasach prehistorycznych łupki kwarcowo-serycytowe, znane z kamieniołomu w Jegłowej, były wykorzystywane do wyrobu osełek (Pazda i Sachanbiński, 1991). Więcej informacji na temat budowy geologicznej tych geostanowisk można znaleźć w przewodnikach (Kryza, 1978; Żaba (red.), 1991) jak i literaturze fachowej (np. Oberc-Dziedzic, 2007). Niniejszy artykuł stara się zaprezentować mniej znane obiekty geologiczne, tworzące sieć geostanowisk o naukowych i edukacyjno-dydaktycznych wartościach, które powinno się wyeksponować. Jednak zakres i forma ich udostępnienia (sieć geostanowisk, trasa geoturystyczna, ścieżka dydaktyczna) zależą od wybranej koncepcji zagospodarowania geoturystycznego obszaru Wzgórz Strzelińskich. Kontekst geologiczny oraz przegląd literatury naukowej został omówiony w artykule „Geologia masywu strzelińskiego: dlaczego musimy chronić geostanowiska” (Oberc-Dziedzic, ten tom).

Poniżej przedstawiamy skrócony opis wybranych miejsc, które powinny niewątpliwie stanowić atrakcje geoturystyczne Wzgórz Strzelińskich:

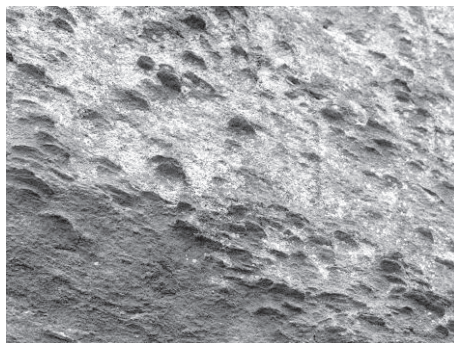
Skalice – naturalne osłonięcie w formie skałek (ryc. 1), noszących w jednym miejscu niewielkie ślady robót górniczych. Skałki odstaniają się na skraju lasu w odległości kilkunastu metrów od zabudowań położonych na południowym-wschodnim skraju miejscowości. Przy odsłonięciu przebiega czerwony szlak turystyczny.

W odsłonięciu występują gnejsy sillimanitowe (tzw. gnejsy z Nowolesia), pegmatyty oraz granity. Sillimanit występujący w gnejsach tworzy wraz z kwarcem owalne, dwucentymetrowej

długości, spłaszczone skupienia zwane nodulami. Często wystają one ze skały, gdyż w procesie wietrzenia uległy wypreparowaniu (ryc. 2). Sillimanit (Al_2SiO_5) ma barwę białą i włóknisty pokrój. Jest minerałem typowym dla skał metamorficznych. W obrębie gnejsów miejscami można znaleźć jasne warstewki złożone z kwarcu i skalenia oraz ciemne smużki gruboblaszkowej ciemnej miki (biotytu). Tak wyglądające skały określa się mianem migmatytów. Obecność tego typu skał wskazuje na to, że w pewnym momencie historii geologicznej gnejsy, będąc w głębi ziemi, zostały poddane działaniu wysokiej temperatury, około 700°C , w której skały zaczęły się nadtopiać. Uważny obserwator dostrzeże także miejsca, w których warstwy skalne uległy deformacji i powstały fałdy.



Rycina 1. Skalickie Skałki.



Rycina 2. Częściowo wypreparowane nodule sillimanitowe w gnejsie z Nowolesia.

W odsłonięciu można oglądać relacje między skałami metamorficznymi i magmowymi. Pegmatyty (bardzo gruboziarniste skały magmowe) są młodsze od gnejsów i występują w ich obrębie w formie żył lub gniazd. Powstały przez przetopienie gnejsów w głębszych poziomach skorupy ziemskiej. Najmłodszymi skałami są granity, których kilkudziesięciocentymetrowej miąższości żyły przecinają skały starsze od nich, czyli gnejsy i pegmatyty. Szczegółowe interpretacje zjawisk geologicznych widocznych w tym odsłonięciu można znaleźć w pracy Oberc-Dziedzic (1988).

Skalickie Skałki stanowią unikatowe dobro przyrody nieożywionej, z którego korzystają naukowcy i studenci. Ze względu na zapisaną w jego skałach historię waryscyjskiego metamorfizmu i migmatyzacji (Oberc-Dziedzic, ten tom) jest jedną z najcenniejszych atrakcji geoturystycznych całego regionu. Dydaktyczne walory tego niewielkiego odsłonięcia powinny być dostępne dla szerszego grona odbiorców zainteresowanych przyrodą nieożywioną. Bez względu na to powinno być prawnie chronione przed zniszczeniem.

Górka Sobocka – rozległy, dwupoziomowy kamieniołom granitu, zlokalizowany na południe od tej miejscowości. Poziom dolny zajęty jest przez ponad 20-metrowej głębokości jezioro. Eksploatacja odbywa się na poziomie górnym. Kamieniołom stanowi najbardziej na zachód wysunięte odsłonięcie granitów strzelińskich.

Występuje tu drobnoziarnisty, jasnoszary granit o chaotycznym rozmieszczeniu minerałów. Jedynie w części południowej zaznacza się nieznacznie kierunkowe ułożenie składników

mineralnych. W skale występują różnej wielkości (od kilku do nawet kilkudziesięciu centymetrów) owalne lub elipsoidalne twory wyraźnie ciemniejsze od otaczającego granitu. Niektóre posiadają ostre krawędzie. Są to enklawy, stanowiące fragmenty skał otaczających, które dostały się w obręb intrudującej magmy i nie zostały całkowicie w niej „rozpuszczone”.

Granit z Górk Sobockiej był wydobywany już w średniowieczu głównie jako surowiec budowlany. Wykorzystano go między innymi do budowy romańskich murów dawnego kościoła w Górcie wzniesionego w XII stuleciu. W dawnych wiekach eksploatację znacznie ułatwiały naturalne spękania skały. Tworzą one trójwymiarową regularną sieć niemal prostopadłych do siebie zespołów szczelin o dwu niemal pionowych kierunkach (określanych symbolami Q i S) i trzecim przebiegającym prawie poziomo (L). Są to spękania ciosowe, które powstają w trakcie zastygania i ochładzania się magmy granitowej. Porównując spękania ciosowe, widoczne na ścianach dolnego i górnego poziomu można zaobserwować zagęszczanie się spękań poziomych ku górze. Warto wspomnieć, że teorię spękań ciosowych w granicie opracował na początku XX wieku niemiecki badacz Hans Cloos (1922) między innymi w oparciu o obserwacje poczynione w kamieniołomach strzelińskich. W kamieniołomie w Górcie Sobockiej prowadził pomiary wspierający go w tych badaniach brat Ernst.

Po skonsolidowaniu się głównej masy magmy niektóre z niemal pionowych spękań były wykorzystywane jako drogi migracji roztworów resztkowych oraz hydrotermalnych. W wielu miejscach można obserwować jasną, drobnoziarnistą skałę aplitową wypełniającą takie spękania w formie niemal pionowych żył. Lokalnie występują także żyły kwarcowe w obrębie, których zdarzają się niewielkie pustki z drobnymi, lecz ładnie wykształconymi kryształkami kwarcu. Zwykle kwarc ma zabarwienie mleczne, rzadziej spotyka się bezbarwny, przezroczysty kryształ górski. Roztwory hydrotermalne, czyli gorące, zwykle zmineralizowane roztwory wodne, które migrowały wzdłuż spękań oddziaływały na otaczający granit. Takie strefy zmian hydrotermalnych są widoczne najlepiej na górnym poziomie. W ich obrębie barwa granitu zmienia się z jasnoszarej na żółto-brunatną lub seledynową. Spękania w granicie często pokryte są dendrytami manganowo-żelazistymi. Te utwory o drzewiastym, podobnym do paproci rysunku są typowym sposobem szybkiej krystalizacji tlenków i wodorotlenków manganu (czarne) i żelaza (brunatne) z roztworów wodnych.

Warto również zwrócić uwagę na pokrywę lessową, szczególnie dobrze widoczną u wylotu drogi dojazdowej do górnego poziomu eksploatacyjnego. Zalegający na granicie kilkumetrowej grubości pył lessowy utworzył się z ziarenek kwarcu z dodatkami węglanów i minerałów ilastych w epoce ostatnich zlodowaceń.

Walory edukacyjne geostanowiska byłyby najbardziej wyeksponowane poprzez dostęp na dolny poziom kamieniołomu oraz do wylotu drogi dojazdowej do poziomu górnego. Jednak spękania ciosowe w granicie można byłoby również obserwować z odpowiednio umiejscowionej platformy widokowej.

Żelowice – nieczynny kamieniołom bazaltu, położony około 400 m na wschód od centrum miejscowości, przy kościele p.w. Podwyższenia Krzyża Świętego. W pobliżu przebiega żółty szlak turystyczny.

Odsłonięta w kamieniołomie skała bazaltowa jest fragmentem potoku lawowego, powstałego jako produkt działalności wulkanu około 20 mln lat temu. Jest to jedno z ponad 300 dolnośląskich wystąpień skał bazaltowych z ery kenozoicznej. Tak intensywny wulkanizm związany był z kilkoma cyklami nasilonych ruchów orogenezy alpejskiej. W jej trakcie

Sudety wraz z przylegającym od północy blokiem przedsudeckim stanowiły sztywny fragment skorupy kontynentalnej, podatny na powstawanie głębokich rozłamów tektonicznych. Te rozłamy ułatwiły migrację magm bazaltowych ku powierzchni. W ciemnoszarej skale bazaltowej trudno jest gołym okiem rozpoznać poszczególne składniki mineralne. Większość drobnych kryształków o zielonawo-brunatnym zabarwieniu to oliwiny lub pirokseny. Na ogół masywna skała zawiera miejscami niewielkie pustki, zwane wezyklami. Są to pozostałości bąbli gazu uwalniającego się ze stygnącej lawy w procesie jej odgazowania. Niekiedy wezykle wypełnione są minerałami ilastymi, zeolitami lub kalcytem.

Pomimo gęstego pokrycia roślinnego, w kilku miejscach wyrobiska można zauważyć cios termiczny, charakterystyczny dla bazaltowych pokryw lawowych. Jest to system mniej więcej regularnych spękań powstałych w trakcie stygnięcia lawy. Dzielą one skałę na przylegające do siebie słupy o wielobocznej podstawie, zorientowane prostopadle do powierzchni stygnięcia, która zwykle jest zbieżna z powierzchnią potoku lawowego. Największe z obserwowanych słupów bazaltowych osiągają kilka metrów wysokości. Oddzielność słupowa znacznie ułatwiała eksploatację skały. Bazalt wydobywany w Żelowicach oraz pobliskiej miejscowości Kowalskie służył jako surowiec do budowy dróg oraz linii kolejowych. Malowniczym przykładem są zachowane lokalne drogi w Żelowicach prowadzące od pałacu hrabiego Rudolfa von Stillfried-Rattonitz przez park do zabytkowego kościoła na szczycie wzgórza.

Należy wspomnieć, że 27 sierpnia 1790 roku gościem ówczesnego zarządcy Wilhelma Rutharda był Johann Wolfgang Goethe, słynny niemiecki poeta przełomu XVIII i XIX wieku a także wielki miłośnik minerałów (Maliszewski, 1993). Zatrzymał się w Żelowicach w drodze z Wrocławia do Hrabstwa Kłodzkiego by podziwiać skały odsłaniające się w tym kamieniołomie.

Geostanowisko w Żelowicach jest łatwo dostępne i wyekspozowanie jego walorów nie przedstawia większych problemów.

Gębczyce – nieczynny, niewielki kamieniołom przy starych wapiennikach, zlokalizowany około 1,5 km na południowy wschód od miejscowości przy szlaku turystycznym. Złożony jest z dwu zalanych wodą wyrobisk przedzielonych skalną grzędą.

Kamieniołom został założony w roku 1857 dla potrzeb eksploatacji skał wapiennych i wapniowo-krzemianowych, przerabianych na wapno w pobliskich wapiennikach. W głębokiej przeszłości geologicznej stanowiły one osad wapienny niekiedy z domieszką dolomitu, materiału ilastego lub związków żelaza. Przebudowa metamorficzna, której uległy wskutek pograżenia na znaczne głębokości, doprowadziła do przebudowy czysto wapiennych odmian w marmury płytowe a osadów zanieczyszczonych w skały wapniowo-krzemianowe. Marmury są obecnie niemal całkowicie zastąpione rumoszem a częściowo znajdują się poniżej poziomu stawu. Na skałach wapniowo-krzemianowych, w wyrobisku zachodnim zalegają silnie zwiertzałe łupki tyszczycowe z wtrąceniami skał skaleniowo-kwarcowych, natomiast we wschodnim – łupki kwarcytowe.

Wszystkie odmiany skalne należą do tak zwanej starszej serii łupkowej (Oberc-Dziedzic ten tom). W zachodnim krańcu odsłonięcia oraz w pobliżu grzędy skalnej widoczny jest kontakt starszej serii skalnej z granitem gębczyckim, którego wiek szacuje się na około 300 milionów lat. W zachodniej części jest on podkreślony wąską strefą zbudowaną głównie z miękkiej, białej masy kaolinowej. W pełnej krasie granit gębczycki odsłonięty jest w czynnym kamieniołomie położonym około 500 m na północny-zachód.

Lista minerałów występujących w geostanowisku jest długa i zawiera między innymi:

amfibole, andalazyt, arsenopiryt, chloryty, chondrocyt, chryzotyl, diopsyd, epidot, fluoryt, gips, grafit, granat, kalcyt, kaolinit, kwarc, miki, opal, pirotyn, piryt, plagioklasy, prehnit, psydomelan, skalenie potasowe, talk, tytanit, wezuwian i wollastonit. Największą ciekawostką mineralogiczną stanowi skała zbudowana głównie z granatów oraz diopsydu i plagioklazu, występująca w formie soczew oraz gniazd w obrębie skał wapniowo-krzemianowych nieco na zachód od skalnej grzędy. W nieregularnych pustkach występują tu ładnie wykształcone kryształy granatu o wielkości do 1,5 cm. Jest to grossular, czyli wapniowo-glinowy przedstawiciel grupy granatów (Wojnar 1981). Pomarańczowo-czerwoną lub wiśniową odmianę grossularu określa się mianem hessonitu. Niektóre z okazów są jubilerskiej jakości i od dawna szeroko znane wśród mineralogów i kolekcjonerów.

Geostanowisko w Gębzczych jest łatwo dostępne i jego wyeksponowanie nie przedstawia większych problemów.

Krzywina (Skałki Goethego) - nieczynny kamieniołom położony w lesie, około 200 m na północny-zachód od ostatnich zabudowań Krzywiny, przy niebieskim szlaku turystycznym.

Budujące geostanowisko skały kwarcytowe o barwie białoszarej niekiedy z żółtym odcieniem osiągają w zachodniej i południowej-zachodniej części wyrobiska wysokość do 4-5 m. Należą do tzw. warstw z Jęglowej (Oberc, 1966) określanych mianem młodszej serii łupkowej. Powstały przez metamorfizm osadów deponowanych na dnie morza kontynentalnego we wczesnym lub środkowym dewonie, około 400 mln lat temu. Pierwotne skały osadowe uległy metamorfizmowi na przełomie dewonu i karbonu. Ich specyficzną odmianą są tzw. kwarcyty daktylowe. Wzbudziły one zainteresowanie J.W. Goethego podczas jego podróży po Dolnym Śląsku. Świadczy o tym korespondencja skierowana do przewodniczącego Śląskiego Towarzystwa Kultury Ojczyźnianej we Wrocławiu z roku 1823, ponad 30 lat po wizycie Goethego w Krzywini. Wskazywał w niej na podobieństwo dolnośląskiego kwarcytu daktylowego do brazylijskich utworów odkrytych przez Ludwiga von Eschwege, XIX-wiecznego niemieckiego geologa i podróżnika.

Charakterystyczną cechą kwarcytów daktylowych jest obecność kilkucentymetrowych, wydłużonych składników skały, których wygląd kojarzy się z daktylami lub migdałami. Występują one strefowo w południowej ścianie wyrobiska, w formie poziomych horyzontów, często przechodząc ku górze i dołowi w kwarcyty masywne. Luźne bloczki z daktylami można znaleźć u podnóża ścian kamieniołomu, w części wschodniej. Kwarcyt jest najczęściej zwietrzały, „daktyle” zaś pozostają zwięzłe, co ułatwia ich pozyskanie. Zarówno „daktyle” jak i kwarcyt składają się z bardzo drobnych ziaren kwarcu. Geneza kwarcytów daktylowych była przez wiele lat przedmiotem gorącej debaty wśród geologów. Jedni uważali, że „daktylowa” struktura skały jest efektem specyficznych procesów tektonicznych. Obecnie przyjmuje się pogląd, że utworzyła się przez metamorfizm zlepieńców (osadowych skał okrucowych) a „daktyle” są pozostałością większych otoczków żywowych. Stąd kwarcyt daktylowy określa się jako metazlepieniec, czyli zmetamorfizowany i zdeformowany zlepieniec.

Ciekawostką mineralogiczną jest obecność bezbarwnego, przezroczystego kwarcu, czyli kryształu górskiego. Najładniej wykształcone kryształy utworzyły się w pustkach skalnych, które później uległy zapełnieniu białą lub szaroniebieską glinką kaolinową. Są znacznie młodsze od kwarcytów a tworzyły się z gorących roztworów wodnych bogatych w krzemionkę. Osiągają długość do kilkunastu cm i najczęściej tworzą skupienia w formie szczotek krystalicznych. W rumoszu skalnym łatwo można zbierać pojedyncze kryształy lub małe szczotki krystaliczne

złożone z igiełkowych osobników. Niektóre zawierają drobne wrostki innych minerałów, na przykład piryty, chlorytu lub anatazu. Do rzadkich okazów, pochodzących z tego miejsca, należą kryształy kwarcu, które tworzą prawidłowe zrosty zwane zbliżnieniami.

Udostępnienie geostanowiska wymagałoby zabezpieczenia dołów i kilkumetrowej długości sztolni pozostałych po nielegalnej eksploatacji minerałów. Ze względu na unikatowy charakter kwarcytów „daktylowych” oraz zagrożenie ze strony poszukiwaczy minerałów należałoby je objąć prawną ochroną.

Przeworno – nieczynny killkupoziomowy kamieniołom marmurów, położony 1 km na północny wschód od tej miejscowości, przy drodze do Rożnowa. Najniższe poziomy eksploatacyjne są obecnie zalane wodą i niedostępne.

Marmury z Przeworna zalicza się do starszej serii łupkowej. Występują w dwóch odmianach barwnych: białej oraz czarnej. Biała odmiana składa się wyłącznie z kalcytu a czarna zawiera w swoim składzie grafit, który decyduje o jej barwie. Dodatkowo w czarnych marmurach występują takie minerały jak: łuszczyki, piryty, pirotyn, epidot, chondrodyt oraz tremolit (Lis i Sylwestrzak, 1986). Często w obrębie jasnych odmian marmurów pojawiają się żyłki różnobarwnego chalcedonu oraz nagromadzenia bezbarwnego opalu. W marmurach, w dostępnych nadal partiach kamieniołomu, można obserwować zjawisko krasowienia wapieni. Zaobserwować można niewielkie jaskinie, leje i szczeliny krasowe, wypełnione zwietrzeliną, gliną rezydualną i iłami.

Kamieniołom w Przeworno znany jest ze znalezisk niezwykle interesujących szczątków fauny miocenijskiej. W trakcie eksploatacji natrafiono w spągu dolnego (obecnie zalanego) poziomu na kanał krasowy wypełniony naniesionymi przez wodę iłami. W nich tkwiły szczątki kostne licznej gatunkowo fauny (m.in. kotowatych, nosorożców, świniowatych, kanczyłowatych, trąboców a także bobrów, żółwi oraz ptaków) żyjącej na tych terenach w okresie miocenu (m.in. Głazek i in., 1972; Heizmann i in., 1992). Stanowią one zapis zmieniającego się klimatu, gdyż starsze ze zidentyfikowanych gatunków zamieszkiwały bagniste subtropikalne las, natomiast młodsze żyły już w ciepłym, sawannowym klimacie. W jaskini krasowej natrafiono natomiast na nacieki krzemionkowe o genezie gejzerytu z doskonale zachowanymi chrząszczami z rodziny pływakowatych (Galewski i Głazek, 1973).

Marmur z Przeworna był użyty do budowy pałacu Sanssouci w Poczdamie będącego rezydencją letnią Fryderyka Wielkiego. Z czarnej odmiany marmuru wykonany jest jeden z ołtarzy w katedrze wrocławskiej.

Udostępnienie stanowiska wymagałoby uporządkowania terenu, głównie usunięcia śmieci oraz częściowej wycinki młodego drzewostanu. Warto byłoby również rozważyć zabezpieczenie przed dostępem do zalanych niższych poziomów kamieniołomu.

Gościęcice Średnie – nieczynny kamieniołom granitu, na południowo zachodnim skraju tej miejscowości. Dawne wyrobisko jest obecnie zalane wodą i stanowi popularne miejsce wypoczynku okolicznej ludności.

W odsłonięciu występują różne odmiany granitoidów. Młodsze z nich tworzą żyły o grubości kilkudziesięciu centymetrów, przecinające starsze odmiany. Jasnymi składnikami tych skał są kwarc i skalenie natomiast ciemnym minerałem jest żelazowo-magnezowa mika (biotyt). Widoczne gołym okiem różnice w wyglądzie poszczególnych typów granitoidów są efektem zmiennych proporcji między jasnymi i ciemnymi składnikami oraz zmiennych stosunków

ilościowych skaleni potasowych oraz sodowo-wapniowych.

Wyrobisko granitu w Gościęcicach Średnich doskonale ilustruje procesy wietrzenia granitu w klimacie umiarkowanym. Profil wietrzeniowy najlepiej odsłonięty jest na północnej ścianie górnego poziomu eksploatacyjnego. Wietrzenie w granicie postępuje wzdłuż spękań ciosowych oraz szczelin tektonicznych, prowadząc w pierwszym rzędzie do wyodrębnienia bloków z calizny skalnej a następnie ich zaokrąglenia. Jest to głównie efekt fizycznego wietrzenia granitu wystawionego na niszczące działanie zmian temperatury oraz naprzemiennego zamarzania i rozmarzania wody wnikażącej w szczeliny skalne i przestrzenie międzyziarnowe.

Efekt procesu deformacji i metamorfozy skał granitoidowych można oglądać w odsłonięciach gnejsów oczkowych (tzw. gnejsy z Gościęcic), pierwotnie granodiorytów, około 2,5 km w kierunku północno-wschodnim przed skrzyżowaniem z drogą Strzelin-Grodków.

W ramach udostępnienia geostanowiska w Gościęcicach Średnich konieczne jest uporządkowanie terenu i wycyzszczenie ścian skalnych z licznych graffiti.

Borowa, Gromnik – naturalne skałki około 800 m na północny zachód od wzniesienia Gromnik, przy czerwonym szlaku turystycznym.

Skałki tworzą łupki łuszczykowo-sillimanitowo-kwarcowe, należące do młodszej serii łupkowej (warstwy z Jegłowej). Powstały wskutek metamorfizmu osadów gromadzonych w środowisku morskim we wczesnym i środkowym dewonie. Mają barwy szare z odcieniem pomarańczowym lub czerwonym, co jest wynikiem obecności rozproszonych wodorotlenków i tlenków żelaza. Miejscami warstwy skalne zostały zaburzone w wyniku fałdowania. Gołym okiem widoczne są blaszki ciemnej miki (biotytu), ziarna kwarcu, skalenia oraz drobne, białe włókienka sillimanitu. Największą atrakcją dla kolekcjonerów jest występowanie minerałów rudnych - tlenków Fe i Ti, opisanych jako tytanomagnetyt, ilmenito-hematyt i magnetyt (Dziemiańczuk i Wojnar, 1984). W luźnych bloczkach można napotkać ładnie wykształcone kryształy ilmenito-hematytu o wielkości do 7 mm. Najczęściej posiadają barwę czarną lub ołowianoszarą i metaliczny połysk na świeżych powierzchniach.

Niektórzy wiążą większą liczbę wyfodowań atmosferycznych w pobliżu Gromnika niż w innych miejscach Wzgórz Strzelińskich z nagromadzeniem minerałów bogatych w żelazo.

Geostanowisko jest turystycznie zagospodarowane i nie wymaga dodatkowych prac udostępniających.

Poza powyżej opisanymi geostanowiskami na uwagę zasługują także inne lokalizacje, które potencjalnie mogą być wykorzystane jako obiekty o znaczeniu geoturystycznym. Wśród interesujących lokalizacji należy wymienić:

Wzgórze Krowiniec – wystąpienie wezuwianu w nieczynnym kamieniołomie skał wapniowo-krzemianowych przy żółtym szlaku.

Zakrzów – pozostałości po eksploatacji grafitu z lat 20. XX wieku.

Dobroszów – nieczynny kamieniołom tonalitu na wzniesieniu Kalinka.

Gębczyce – czynny kamieniołom granitu na południowy-wschód od wsi.

Biały Kościół – nieczynne kamieniołomy granitu, gnejsu i pegmatytu.

Biały Kościół – profil pokrywy lessowej.

Przedstawiona sieć geostanowisk nie wyczerpuje potencjału georóżnorodności obszaru Wzgórz Strzelińskich (patrz strona 48). Wskazane byłoby również opracowanie walorów archeologicznych, faunistycznych i florystycznych poszczególnych geostanowisk, a także

walorów kulturowych, np. obiektów architektonicznych wykonanych z lokalnych kamieni budowlanych. Umożliwiłoby to interdyscyplinarne podejście do edukacji ogólnoprzyrodniczej i ekologicznej, wykorzystujące w pełni potencjał regionu.

LITERATURA

- Cloos H., 1922: *Die gebirgsbau Schlesien und die Stellung seiner Bodenschätze*. Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin.
- Dziemiańczuk K., Wojnar B., 1984: *Mineralizacja tytanomagnetytowa i ilmenitowo-hematytowa w rozwoju metamorficzno-strukturalnym kompleksu łupkowo-kwarcytowego południowej części masywu Strzelina*. Geol. Sudetica, vol 18, nr 2, s. 79-105.
- Galewski K., Głazek J., 1973: *An unusual occurrence of the Dytiscidae (Coleoptera) in the siliceous flowstone of Upper Miocene cave at Przeworno, Lower Silesia, Poland*. Acta Geol. Pol. vol. 23, nr 3, s. 445-461.
- Głazek J., Oberc J., Sulimski A., 1972: *Odkrycie miocenijskich faun kręgowców w Przewornie*. Prz. Geol. vol. 21, nr 2, s. 65-71.
- Heflik W., 1989: *Kamienie ozdobne Polski*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa. ss. 230.
- Heizmann E.P.J.; Kubiak H., 1992: *Felidae and Hyaenidae (Carnivora, Mammalia) from the Miocene of Przeworno (Lower Silesia, Poland), with general remarks on the fauna complex*. Acta Zool. Cracov., vol. 35, s. 241-263.
- Hose T.A., 1995: *Selling the story of Britain's stone*. Envir. Interp., vol. 10, nr 2, s. 16-17.
- Koźma J., 2004: *Polsko-Niemiecki projekt „Geopark Łuk Mużakowa” – wkład polskiej służby geologicznej w realizację europejskich programów ochrony georóżnorodności (UNESCO)*. [W:] Janaszek-Szafrańska K., August C., Świdurski A., Ćwiąkalski J. (red.): *Ochrona Georóżnorodności*, Mat. Sesji Nauk., XV Zjazd Stowarzyszenia Geologów Wychowanków Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, s. 14–26.
- Kryza R., 1978: *Wycieczki mineralogiczne po Polsce – przewodnik (Praca zbiorowa)*, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław. ss. 272.
- Lis J., Sylwestrzak H., 1986: *Minerały Dolnego Śląska*. Wyd. Geol., Warszawa. ss. 791.
- Maliszewski J., 1993: *J. W. Goethe na Śląsku. O podróży poety w 1790 roku*. PIN, IŚ, Opole.
- Oberc J., 1966: *Geologia krystaliniku Wzorz Strzelińskich*. Stud. Geol. Pol., vol. 20, s. 1–187.
- Oberc-Dziedzic T., 1988: *Warystyjska migmatyzacja gnejsów południowej części krystaliniku strzelińskiego. Odstąpienie w Skalicach*. Mat. do sesji naukowej: *Budowa, rozwój i surowce skalne krystaliniku strzelińskiego*. Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego, Przedsiębiorstwo Geologiczne. Wrocław: 102-104.
- Oberc-Dziedzic T., 2007: *Internal structure of the granite and tonalite intrusions in the Strzelin massif, Fore-Sudetic block, SW Poland*. W: Kozłowski A., Wiszniewska J. (red.), *Granitoids in Poland*, Archivum Mineralogiae Monograph No. 1, wyd. Komitet Nauk Mineralogicznych PAN i Wydział Geologii UW, Warszawa: 217-229
- Pazda S., Sachanbiński M., 1991: *Problem eksploatacji, użytkowania i dystrybucji łupków kwarcytowych (kwarcowo-sercytowych) z rejonu Wzgórz Strzelińskich jako surowca do sporządzania osek na Śląsku w starożytności*. Studia Archeologiczne. Acta Univ. Vratislav. vol. 1232, s. 47-73.
- Reynard E., 2004: *Geosites*. W: Goudie A.S. (red.): *Encyclopedia of Geomorphology*, Routledge, London. ss. 440.
- Sachanbiński M., 1997: *Kamienie szlachetne i ozdobne Śląska*. Ossolineum, Wrocław. ss. 218.
- Sachanbiński M., Girulski R., Bobak D., Łydzba-Kopczyńska B., 2008: *Prehistoric rock crystal artefacts from Lower Silesia (Poland)*. J. Raman Spectrosc. vol. 39, s. 1012-1017.
- Słomka, T., Kicińska-Świdowska A., 2004: *Geoturystyka – podstawowe pojęcia*. Geoturystyka, vol. 1, s. 5-7.
- Szuskiewicz A., Madej S., Knapik R., 2007: *Dokumentacja geologiczno-przyrodnicza wyrobisk i kamieniołomów na trasie planowanego Strzelińskiego Szlaku Kamieniołomów i Minerałów*. (Mat. archiwalne), Wrocław.
- Wojnar B., 1981: *Analiza rentgenograficzna i chemiczna granatów z Gębczyca w masywie strzelińskim*. Prace Geol.-Mineral. Acta Univ. Vratislav. vol. 8, s. 207-210.
- Żaba J. (red.), 1991: *Zbieramy minerały i skały*. Wyd. Geol., Warszawa. ss. 321.

Robert Tarka[‡]

Koncepcja utworzenia geoparku na obszarze Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich

Słowa kluczowe: geopark, Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskie, atrakcyjność turystyczna.

WSTĘP

Charakterystyczną cechą rozwoju cywilizacyjnego, zwłaszcza od lat 90. XX wieku, jest intensywny rozwój turystyki. Przyczynił się do tego przede wszystkim wzrastający dobrobyt w krajach wysokorozwiniętych, dzięki czemu ludzie, po zaspokojeniu elementarnych potrzeb życiowych, mogą przeznaczyć znacznie więcej pieniędzy na inne cele. Turystyka, dzięki wykorzystaniu walorów środowiska geograficznego jest gałęzią gospodarki wymagającą stosunkowo niewielkich nakładów inwestycyjnych, zapewniającą zatrudnienie i dochody dużej liczbie osób. Polska jest krajem atrakcyjnym turystycznie. Posiadamy nie tylko bogate i stosunkowo dobrze zachowane środowisko przyrodnicze, ale również znaczny potencjał kulturowy. W Sudetach najintensywniej promującymi się i w efekcie ściągającymi największe rzesze turystów są dwa główne regiony turystyczne – Karkonosze oraz Ziemia Kłodzka. Mniejszym ośrodkiem, położonym nawet na szlakach dojazdowych do tych centrów turystycznych, trudno jest przebić się z własną ofertą turystyki wypoczynkowej i krajoznawczej. Z tego względu powinny one promować się w odmienny sposób, na przykład poprzez ofertę turystyki poznawczej. Stanowi ona odpowiedź na pojawiające się potrzeby w społeczeństwie podnoszącym swój standard życia i wykształcenie. Jedną z form turystyki poznawczej jest turystyka geologiczna, czyli geoturystyka. Geoturystyka jest stosunkowo młodą gałęzią turystyki, której rozwój związany jest ze zwiększonym zainteresowaniem walorami przyrody nieożywionej, jaki nastąpił wyraźnie pod koniec XX w. Celem geoturystyki jest zwiedzanie oraz poznawanie obiektów przyrody nieożywionej, ich zespołów oraz procesów geologicznych i przeżywanie w kontakcie z nimi wrażeń estetycznych. Przedmiotem zainteresowania geoturystyki są także zabytki techniki związane z wykorzystaniem zasobów surowców na potrzeby gospodarcze: obiekty górnicze, hutnicze czy infrastruktura techniczna (Solarska, 2010).

Sudety i ich przedpole cechuje duży potencjał geoturystyczny. Jednak w geoturystyce szczególnie ważna jest informacja turystyczna i zespół innych działań przyczyniających się do sprawnego przemieszczania się turystów w czasie i przestrzeni oraz zapewniających im możliwość poznania i wykorzystania walorów geoturystycznych. Dla obszaru Sudetów i ich przedpola powstało dotąd kilka opracowań o charakterze przewodników geoturystycznych między innymi: Cwojdzński, Kozdrój, 2007; Knapik, 2011; Knapik, Miłoś, 2011; Wojewoda, 2011. Niestety, informacje o charakterze geoturystycznym dotyczące obszaru Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich mają już w większości charakter historyczny, a znaleźć je można w opracowaniach: Grochowski (*red.*), 1969; Żaba (*red.*), 1991.

[‡] Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych, pl. M. Borna 9, 50-204 Wrocław
robert.tarka@ing.uni.wroc.pl

IDEA GEOPARKU

W następstwie zwiększonego zainteresowania przyrodą nieożywioną pod koniec lat 80. ubiegłego wieku, z inicjatywy geologów z Europy Zachodniej, powstała organizacja o nazwie Grupa Robocza na rzecz Ochrony Obiektów Abiotycznych, która przekształciła się w Europejskie Stowarzyszenie na rzecz Ochrony Dziedzictwa Geologicznego – ProGEO (European Association for Conservation of Geological Heritage). Z inicjatywy ProGEO i Międzynarodowej Unii Nauk Geologicznych (IUGS) w 1996 roku powstał projekt GEOSITES. Jego celem była inwentaryzacja, a następnie selekcja i starania o objęcie prawną ochroną lub też podnoszenie statusu prawnego europejskich stanowisk i krajobrazów, ważnych z punktu widzenia nauk o Ziemi. W Polsce opracowano Katalog obiektów geoturystycznych w Polsce (Słomka, 2006).

Pojedyncze obiekty przyrody nieożywionej lub ich zespoły o wybitnych walorach poznawczych, kulturowych czy turystycznych poddane różnym formom ochrony zwiększają atrakcyjność turystyczną regionu. Takie stanowiska dokumentacyjne i rezerwy przyrody funkcjonują wówczas jako obiekty samodzielne, jednak gdy zostaną powiązane w regionalną sieć o wspólnej tematyce to znacznie wzrasta ich skuteczność oddziaływania edukacyjnego i ochronnego. Taka sieć w przypadku przestrzeni geologicznej jest nazywana geoparkiem. Obejmuje ona zasoby przyrody nieożywionej zasługujące na ochronę ze względu na unikalne wartości naukowe, edukacyjne, historyczne i turystyczne. Inicjatywa tworzenia geoparków jako obszarów przedstawiających szczególne wartości geologiczne sformułowana została przez Oddział do Spraw Nauk o Ziemi UNESCO w połowie lat 90. ubiegłego wieku. Geoparki nie stanowią prawnej formy ochrony przyrody nieożywionej, ale działania podejmowane w ramach funkcjonowania geoparku powinny dążyć do ochrony dziedzictwa geologicznego obszaru. Za ważne argumenty przemawiające za utworzeniem geoparku, należy uznać:

- szczególne nagromadzenie na niewielkiej powierzchni stanowisk geologicznych (geotopów) ilustrujących specyfikę unikalnego fenomenu geologicznego,
- istnienie dziedzictwa kulturowego i bogactwa przyrody ożywionej, mającego wyraźny związek z geologicznym wykształceniem obszaru.

W 1998 UNESCO uruchomiło program utworzenia Globalnej Sieci Narodowych Geoparków (GGN). GGN działa poprzez swoje sieci regionalne – np. Europejską Sieć Geoparków (EGN). W czerwcu 2002 roku UNESCO zadeklarowała swe wsparcie oraz współpracę z rządami państw w powoływaniu geoparków. Celem tej działalności ma być promocja i ochrona obszarów o szczególnych walorach geologicznych. W dokumentach programowych UNESCO zwraca się też m.in. uwagę na rolę geoparków w tworzeniu nowych miejsc pracy i w rozwoju gospodarczym regionów, w znacznej mierze dzięki rozwojowi geoturystyki. Według stanu na styczeń 2011 roku 77 geoparków z 25 krajów miało status globalnych, a kolejnych 17 wniosków było w toku rozpatrywania. W sieci europejskiej zrzeszonych jest 48 geoparków z 19 krajów.

Dla geoparków lokalnych, jeszcze nie stowarzyszonych w sieci geoparków europejskich i światowych, istnieje możliwość ich weryfikacji w drodze nadawania im odpowiedniego statusu geoparku narodowego (krajowego). Procedurę nadania danemu obszarowi rangi geoparku krajowego rozpoczyna realizacja projektu, którego celem jest zgromadzenie pełnej wiedzy na temat geologii rejonu, waloryzacja stanowisk geologicznych oraz zaprojektowanie infrastruktury geoturystycznej. Status geoparku krajowego umożliwia pozyskiwanie powszechnego uznania oraz prowadzi do łatwiejszego zdobycia środków na realizację określonych celów rozwoju.

Polska aktywnie włącza się do inicjatywy tworzenia geoparków. Do 2012 r. status geoparku krajowego został nadany 3 geoparkom: Geoparkowi Łuk Mużakowa, Geoparkowi Góra św. Anny

i Geoparkowi Karkonoski Park Narodowy wraz z otuliną. W kolejnych latach o status geoparku krajowego będą starać się kolejne regiony. W chwili obecnej ubiega się o niego m.in. Geopark Kamienny Las na Roztoczu. W dniu 17 września 2011 r. został wręczony certyfikat Europejskiego Geoparku dla Łuku Mużakowa.

GEPARK WZGÓRZA NIEMCZAŃSKO-STRZELIŃSKIE

Koncepcja utworzenia Geoparku Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskie opracowana została w Instytucie Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego. Jest to wynik analizy czynników decydujących o atrakcyjności turystycznej tego obszaru. Powstanie geoparku mogłoby przyczynić się do stopniowego wyeliminowania słabych stron oferty turystycznej regionu, do których można zaliczyć między innymi:

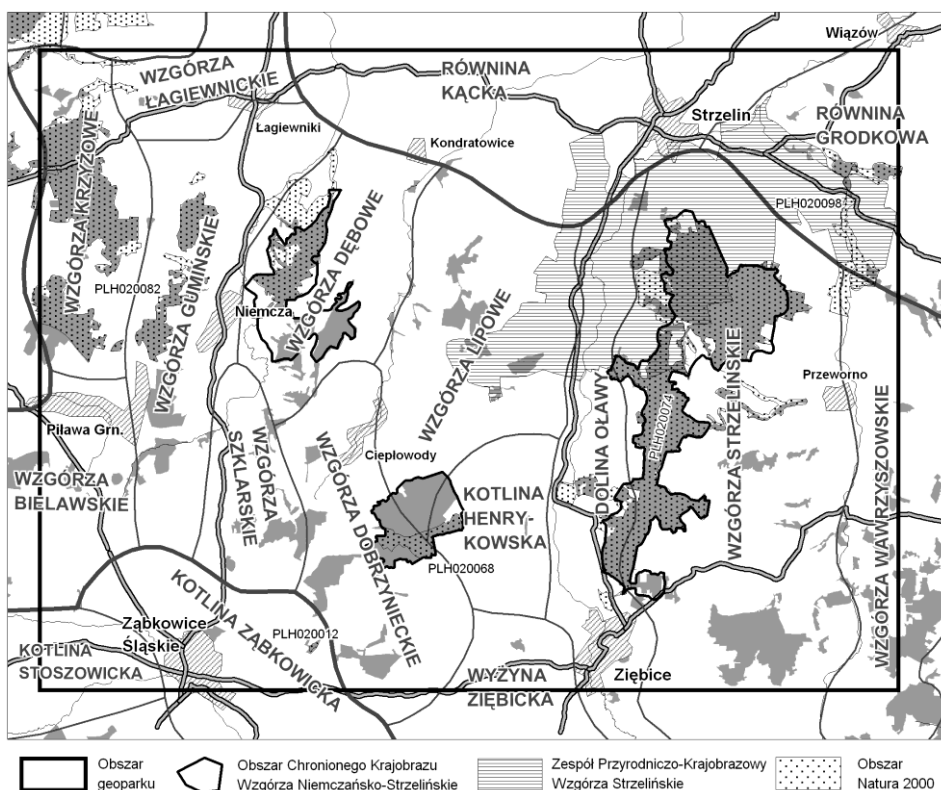
- brak pełnej, usystematyzowanej, aktualnej, zebranej i ogólnie dostępnej informacji o Wzgórzach Niemczańsko-Strzelińskich,
- brak punktu informacji o całym regionie,
- niską świadomość turystycznego przeznaczenia obszaru wśród turystów,
- brak wskazania unikalnych cech odróżniających Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskie od innych fragmentów Przedgórze Sudeckiego,
- brak wyraźnej zaznaczonych granic („otwarty charakter”),
- brak wspólnej koncepcji promocji regionu,
- brak niezbędnej informacji turystycznej na szlakach i drogach,
- słaba oferta i dystrybucja produktów regionalnych.

Za utworzeniem geoparku na obszarze Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich przemawia między innymi duża atrakcyjność przyrodnicza terenu i wybitne walory geologiczne. Wiele obiektów przyrody nieożywionej na terenie Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich takich jak: wzgórza, skałki, odsłonięcia terenowe atrakcyjnych skał, wąwozy są lub mogą stać się, po odpowiednim zagospodarowaniu i udostępnieniu, atrakcjami geoturystycznymi. Obok nich są to także obiekty techniczne, kamieniołomy, sztolnie i zakłady służące eksploatacji i przeróbce kopalin. Ich udostępnienie pod wspólną marką geoparku niewątpliwie w znaczący sposób mogłoby wpłynąć na zwiększenie zainteresowania tym regionem.

Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskie stanowią pagórkowaty obszar znajdujący się we wschodniej części Przedgórze Sudeckiego. Zbudowane są z niewysokich wzniesień, rozciągniętych południkowo, które przecinają głębokie i malownicze doliny. W związku z tym na obszarze Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich wydziela się szereg mikroregionów. W części zachodniej wyróżnia się Wzgórz Krzyżowe, Wzgórz Łągiewnickie, Wzgórz Bielawskie i Wzgórz Gumińskie. Centralną część obszaru zajmują Wzgórz Dębowe, Wzgórz Szklarskie, Wzgórz Dobrzyńskie, Wzgórz Lipowe oraz Kotlina Henrykowska i Wyżyna Ziębic. Mikroregion Dolina Oławy oddziela położone na wschodzie Wzgórz Strzelińskie i Wzgórz Wawrzyszowskie. Dodatkowo w granicach proponowanego geoparku znajdują się na północy fragmenty Równiny Kąckiej i Równiny Grodkowa, które stanowią mikroregiony Równiny Wrocławskiej, a na południowym-zachodzie fragmenty Kotliny Stoszowickiej i Kotliny Ząbkowickiej – mikroregiony Obniżenia Otmuchowskiego. Wyspowy krajobraz Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich podkreśla dodatkowo szata roślinna – zwykle wzgórza porastają kępy lasu, wyróżniające się wśród wykorzystywanego rolniczo, niżej położonego otoczenia. Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskie kryją wiele pięknych i atrakcyjnych przyrodniczo miejsc, a okoliczne

miasteczka oferują mnóstwo wartych zobaczenia atrakcji o charakterze historycznym i architektonicznym.

Wstępnie proponuje się, aby Geopark Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskie obejmował obszar około 800 km² i rozciągał się od Łagiewnik, Strzelina i Wiązowa na północy po Ząbkowice Śląskie i Ziębice na południu oraz od Piławy Górnej na zachodzie po Przeworno i Wiązów na wschodzie (ryc. 1, mapa). Położony byłby na obszarze 12 gmin i 3 powiatów (dzierzoniowskiego, strzelińskiego i ząbkowickiego). Dla 9 gmin powierzchnia geoparku stanowiłaby ponad połowę ich obszaru. Należą do nich: Ciepłowody, Kondratowice, Łagiewniki, Niemcza, Piława Górna, Przeworno, Strzelin, Ząbkowice Śląskie i Ziębice. Tak duży teren zapewniałby dobre wsparcie administracyjne i pozwalałby na stabilne funkcjonowanie według strategii zrównoważonego rozwoju. Strategia ta jest podkreślana przez UNESCO jako jedna z podstaw przy tworzeniu geoparków. Proponowany geopark byłby również ciekawą ofertą, która mogłaby wpływać na odciążenie ruchu turystycznego Wrocławia. Nie bez znaczenia pozostaje także bezpośrednie sąsiedztwo innych większych miast, takich jak: Oława, Brzeg, Nysa, Kłodzko, Świdnica, jak również dobre połączenie z nimi bogatą siecią dróg krajowych i wojewódzkich oraz połączeń kolejowych (Wrocław-Kłodzko, Legnica-Kamieniec Ząbkowicki).



Rycina 1. Obszar proponowanego Geoparku Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskie na tle jednostek fizycznogeograficznych i obszarów ochrony przyrody.

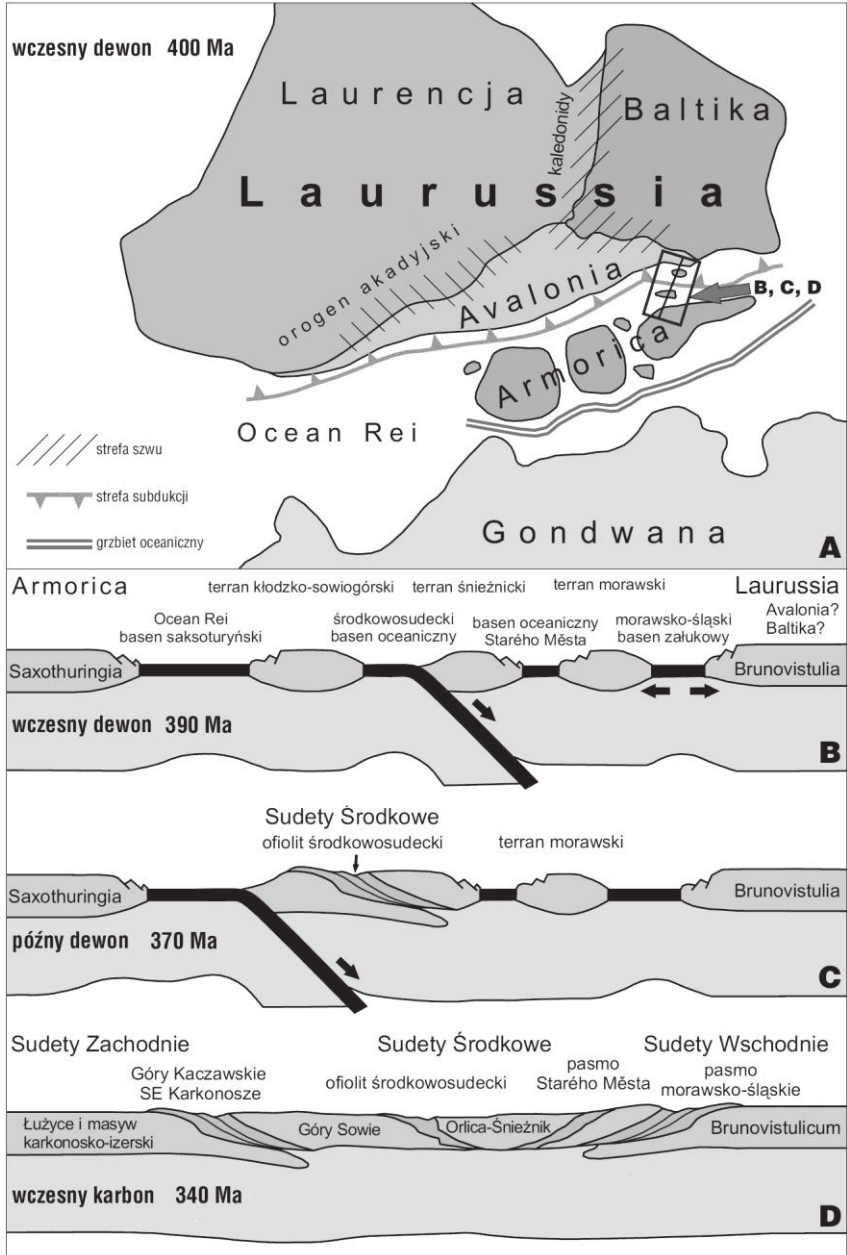
Obszar Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich posiada wybitne walory geologiczne, które przemawiają za utworzeniem geoparku na tym obszarze. Można do nich zaliczyć:

- interesująca budowa geologiczna,
- duża różnorodność skał i minerałów,
- bogata historia eksploatacji sięgająca okresu przedrzymskiego,
- liczne zabytki infrastruktury górniczej i hutniczej.

W skałach budujących Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskie zapisana jest historia sięgająca ponad 600 mln lat. Podobieństwo linii brzegowej obecnych kontynentów między innymi Ameryki Południowej i Afryki oraz szereg przesłanek geologicznych świadczą, że kontynenty przesuwają się na powierzchni planety. W historii Ziemi masy kontynentalne kilkakrotnie skupiały się w jeden superkontynent, by później znowu się rozpaść. Zapis niektórych spośród tych złożonych procesów można znaleźć także na obszarze Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich. Najstarsze skały na tym terenie związane są z formowaniem się orogenu kadomskiego w pobliżu krawędzi superkontynentu Pannocji (Mazur i in., 2010b). Po zakończeniu orogenezy kadomskiej około 540 mln lat temu Pannocja rozpadła się na 4 kontynenty: Laurencję, Bałtykę, Syberię i Gondwanę. Około 480 mln lat temu od Gondwany na wysokości dzisiejszej Afryki zachodniej oderwał się niewielki fragment skorupy kontynentalnej (mikrokontynent) określany jako Awalonii. Zdaniem badaczy wschodnią część proponowanego geoparku, obejmującą między innymi Wzgórz Strzelińskie, jest fragmentem skorupy kontynentalnej określanej w literaturze jako Brunovistulikum. Obszar ten mógł stanowić południowo-wschodnią część Awalonii. Z drugiej strony istnieją również przesłanki, aby przyjąć pogląd, iż ten teren mógł stanowić fragment Bałtyki. Tuż po oderwaniu się Awalonii od Gondwany ten niewielki fragment skorupy kontynentalnej rozpoczął wędrówkę na północny-wschód by około 435 mln lat temu zderzyć się z Bałtyką i Laurencją tworząc paleokontynent Laurussię. Opisywane wydarzenia określa się wspólną nazwą orogenezy kaledońskiej.

W okresie dewonu i wczesnego karbonu (400-320 mln lat) doszło do połączenia Laurussii z Gondwaną w wyniku czego powstał superkontynent Pangea. Główną masę kontynentu Gondwany poprzedzał szereg niewielkich fragmentów skorupy kontynentalnej zwanych zespołem terranów armorykańskich (ryc. 2) stanowiących obecne Sudety środkowe i zachodnie (Mazur i in., 2010a). Zalicza się do nich między innymi obszar masywu sowiogórskiego. W wyniku zderzenia zespołu terranów armorykańskich z Brunovistulikum, w obrębie tego ostatniego rozwinęła się strefa bardzo silnie zdeformowanych skał, rozciągająca się od Brna aż po masyw strzeliński. Jej fragmentem są Sudety wschodnie. Pozostałością skorupy oceanicznej, która rozpościerała się pomiędzy opisywanymi terranami jest na obszarze dzisiejszych Sudetów ofiolit śródsudecki. Jego fragmentami są masyw Szklar, masyw Nowej Rudy oraz, największy spośród nich, masyw Ślęzy. Opisywane wydarzenia określa się wspólną nazwą orogenezy waryscyjskiej. U jej schyłku, a także po jej zakończeniu doszło do rozwoju intensywnego magmatyzmu, z którym związane są granitoidy i tonality występujące na tym terenie.

Długa i burzliwa historia geologiczna omawianego obszaru sprawiła, że teren proponowanego geoparku położony jest w obrębie czterech jednostek geologicznych (patrz Żelaźniewicz i in., 2011):



Rycina 2. Hipotetyczny, uproszczony scenariusz geodynamicznej ewolucji Sudetów w późnym paleozoiku (Mazur i in., 2010a)

masz sowiogórski – zbudowany jest głównie z gnejsów, w części migmatycznych, wśród których podrzędnie występują granulity, amfibolity i sporadycznie ultrabazyty. Wspomniane gnejsy budujące Góry Sowie powstały głównie w efekcie metamorfizmu piaszczowców oraz osadów ilastych wieku neoproterozoiczno-kambryjskiego. Jednak w południowo-zachodniej części masywu spotyka się także gnejsy wieku około 500 mln lat, które powstały w wyniku przeobrażenia granitoidów. Metamorfizm tych skał, miał miejsce w okresie 385-360 mln lat. W tym czasie zostały w nie tektonicznie włączone łuski granulitów. Te ostatnie skały powstały wcześniej – około 400 mln lat, na większych głębokościach, pod wyższym ciśnieniem i przy nieco wyższej temperaturze;

strefa ścinania Niemczy – stanowi 5-kilometrowej szerokości pasmo silnie zdeformowanych gnejsów sowiogórskich. Jednak należy wspomnieć, że zdaniem niektórych badaczy przynajmniej część skał, które dzisiaj budują strefę ścinania Niemczy stanowią zmetamorfizowane i zdeformowane piaszczowce. Intrudowały w nią granodiority, sienity oraz monzodiority o wieku około 340 mln lat. W południowej części strefy Niemczy odsłania się fragment ofiolitu sudeckiego reprezentowanego przez serpentynitowy masyw Szklar. Na jego obszarze występuje najślawniejsze i uważane za klasyczne na obszarze Polski i Europy złożo chryzoprazu;

metamorfik niemczańsko-kamieniecki – tworzą łupki łuszczkowe z przeławieniami leptynitów, amfibolitów, marmurów oraz para- i ortognejsów. W części południowej pasma, w obrębie łupków występują niewielkich rozmiarów ciała eklogitów i granulitów. W części wschodniej pasma kamienieckiego dominują liczne odmiany gnejsów, które powstały z przeobrażenia granitów o wieku około 560-500 mln lat;

masz strzeliński – zbudowany jest z dwóch kompleksów skał krystalicznych (Oberc-Dziedzic, ten tom). Pierwszy kompleks tworzą neoproterozoicznych i późnokambryjskich gnejsów reprezentowanych przez takie odmiany teksturalne jak na przykład gnejsy strzelińskie czy gnejsy z Nowolesia. Powstały one z przeobrażenia granitoidów o wieku 600-576 mln lat. Otoczenie tych gnejsów budują zmetamorfizowane skały osadowe reprezentowane przez łupki łuszczkowe, amfibolity, marmury oraz skały wapniowo-krzemianowe. Istotnym składnikiem tego kompleksu są również kwarcyty oraz łupki kwarcytowe, które są produktem metamorfizmu piaszczowców (warstwy z Jegłowej). Przypuszcza się, że skały te są wieku dewońskiego (ok. 416-407 mln lat). Lokalnie w tej piaszczystej sukcesji występowały również skały o grubszym ziarnie reprezentowane przez dzisiaj zmetamorfizowane zlepieńce. Skały te odsłaniają się między innymi w okolicy Krzywiny, gdzie znane są pod nazwą zlepieńców daktylowych. Skały te były opisane po raz pierwszy przez Goethego. Drugi kompleks stanowią jasne gnejsy ze Stachowa o wieku około 500 mln lat i towarzyszące im starsze ciemne gnejsy ze Stachowa, amfibolity, łupki biotytowo-amfibolitowe oraz skały wapniowo-krzemianowe. W oba kompleksy skał intrudowały w późnym karbonie i wczesnym permie granitoidy w trzech cyklach: 324, 305 i 295 mln lat. W obrębie łupków kwarcytowych warstw z Jegłowej występują w postaci żył utwory kaolinu, z którym wiąże się występowanie kryształów górskich – niewątpliwie największej atrakcji mineralogicznej Wzgórz Strzelińskich.

Przyjmuje się, że od zakończenia orogenezy waryscyjskiej obszar Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich był intensywnie erodowany, a kolejny okres niepokoju związany był z dźwiganie się pobliskich Karpat. Około 30-25 mln lat temu, w następstwie tych ruchów, zaczęły wypiętrzać się Sudety, a obszar bloku przesudeckiego był pogrążany. W tym czasie na obszarze bloku przesudeckiego dochodziło do szybkiej depozycji osadów niesionych przez wody rzeczne

z obszaru Sudetów, które deponowane były na obszarach wielkich rozlewisk rzecznych. Z okresem tym związane jest powstanie utworów piaszczysto-żwirowych oraz mięjszej, nawet na 150 m, serii utworów ilastych. Ruchom górotwórczym towarzyszyła ożywiona działalność wulkaniczna. Na obszarze Sudetów oraz ich przedgórze dochodziło wówczas do wylewów law bazaltowych, których pozostałości występują między innymi w okolicach Gilowa, Dobroszowic, Żelowic, Kowalskich, Janowiczek, Targowicy i Brukalic.

Kolejnym okresem, który pozostawił po sobie ślady w postaci osadów, o miąższości dochodzącej przeważnie do 40 m, a lokalnie (dolina kopalna Krynki) nawet do 100 m, był okres zlodowaceń plejstocenijskich. Łądolód nasuwał się na te obszary trzykrotnie: dwa razy podczas zlodowacenia południowopolskiego (730-430 tys. lat) i raz podczas zlodowacenia środkowopolskiego (300-170 tys. lat). Najwyższe wzniesienia Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich tworzyły wówczas nunataki wystające ponad „morze lodu”. Utwory pochodzące z tego okresu to głównie piaski i żwiry sandrowe, piaski wodnolodowcowe, gliny zwałowe i ich rezydwa, żwiry i piaski tarasów rzecznych (dolina Ślęży, Oławy i Krynki). Podczas zlodowacenia północnopolskiego (115-11,7 tys. lat) na omawianym obszarze panowały warunki peryglacjane. Z klimatem takim związane jest powstanie najmłodszych utworów plejstocenijskich – rozległych pokryw glin pylastych lessopodobnych. To właśnie na nich rozwinęły się urodzajne gleby będące podstawą rolnictwa na tych terenach. W utworach tych spływająca woda, wykształciła stosunkowo głębokie i mocno urzeźbione zespoły krótkich dolinek – m.in. Diabelska Kręgielnia, Zakrzowskie Wąwozy, Dolina Pogródki (patrz mapa).

Następstwem urozmaiconej budowy geologicznej są liczne kamieniołomy i wyrobiska. Pierwsze dowody eksploatacji, pochodzące jeszcze z okresu przedrzymskiego, a związane były z pozyskiwaniem łupków kwarcytowych z rejonu Wzgórz Strzelińskich wykorzystywanych do wyrobu osełek (Pazda i Sachanbiński, 1991). W średniowieczu łupki kwarcytowe były cenionym surowcem dekoracyjny wykorzystywanym w budownictwie oraz jako materiał szlifierni stosowany w pracowniach jubilerskich. W tym okresie rozpoczęto również pozyskiwanie kryształu górskiego w okolicach Jegłowej i Krzywiny jako surowca do wyrobów artystycznych (od połowy XVII w. do roku 1794 prowadzono intensywną eksploatację tego minerału). Na przełomie X i XI w. rozpoczęto wydobywanie granitu w kamieniołomie w Strzelinie i Górcie Sobockiej (Sachanbiński i Kaźmierczyk, 1988). Z granitu strzelińskiego zbudowano między innymi mury pierwszej katedry wrocławskiej (ok. roku 1000), rotundę św. Gotarda w Strzelinie (XII w.) oraz kościoły w Górcie Sobockiej i Białym Kościele. W I połowie XIII wieku bloków granitu strzelińskiego użyto przy budowie bazyliki trzebnickiej, a w latach 1370-1410 do budowy potężnego kościoła św. Michała w Brzegu. W Strzelinie z granitu wzniesiono w XIV w. mury miejskie z czterema basztami. Kostkę granitową z masywu Strzelina sprowadzono do Krakowa w roku 1835 i wybrukowano ulicę Floriańską. W Berlinie wykonano kolumny w budynku Deutsche Bank oraz schody i posadzki w Reichstagu. Dużych ilości granitu strzelińskiego użyto do budowy Portu Północnego w Gdańsku. Od XIV w. odnotowuje się pozyskiwanie chryzoprazu w okolicach Szklar i Koźmic, który stanowił ceniony kamień ozdobny. Wykorzystano go między innymi do zdobień kaplicy św. Wacława w katedrze na Hradczanach w Pradze. W późniejszym czasie jednak miejsce jego występowania uległo zapomnieniu. Ponownie zainteresowano się tym rejonem w XVIII w., po odkryciu dużej żyły chryzoprazu w Koźmicach w 1740 r. W XV w. rozpoczęto wydobywanie marmurów w Przewornie. Najcenniejszy czarny marmur posłużył do wykonania jednego z ołtarzy w katedrze wrocławskiej oraz wielkiego ołtarza w katedrze w Nysie. Sporządzano z niego schody, kominki i tablice nagrobne. Czarny i szary marmur

wykorzystano do wystroju wielu świątyń (m.in. klasztor w Henrykowie, kościół św. Elżbiety we Wrocławiu) i zamków książęcych w Oławie i Brzegu oraz pałacu Fryderyka Wielkiego Sanssouci w Poczdamie. W XVIII w. uruchomiono kopalnię bazaltu w Żelowicach, który wykorzystywano do budowy dróg i linii kolejowych, oraz kopalnię sjenitu w Kośminie, z której kamień posłużył do budowy wielu reprezentacyjnych budowli na terenie Prus, m.in. w Berlinie i Poczdamie. Po drugiej wojnie światowej kamień ten, nazywany również "Kośminem", wykorzystano do budowy Pałacu Kultury i Nauki, hotelu MDM, Dworca Centralnego i pomnika Marii Konopnickiej w Warszawie, a także cokołu pomnika Adama Mickiewicza i płyty głównej rynku w Krakowie. Rozpoczęto również eksploatację węgla brunatnego. Kopalnia w Rososzniczy "Fortuna" uznawana jest za najstarszą kopalnię węgla brunatnego na Śląsku. W połowie XIX w. w miejscowości Czerńczyce działała przez około 10 lat kopalnia "Konstancja" (www.jorganisciak.pl/news-aktualnosci/example1.php?subaction=showfull&id=1309381780&archive=&start_from=&ucat=&). W latach 80. XIX w. odkryto rudy niklu w Szklarach i zaczęto je eksploatować początkowo metodą głębinową, na następnie powierzchniowo, dla potrzeb huty niklu (zakończenie działalności w roku 1983). Od połowy XIX wiek do roku 1925 prowadzono eksploatację grafitu w Zakrzowie na terenie Wzgórz Strzelińskich w dwóch sztolniach. Grafit wykorzystywano do wyrobu form odlewniczych i do wytwarzania smarów do osi wozów. Na XIX w. przypada również eksploatacja kaolinów w Gębczycach i Wyszonowicach. W Wyszonowicach do II wojny światowej działała Fabryka Szamotu i Ceramiki. Oprócz wydobycia kamienia na omawianym terenie od dawna prowadzono eksploatację piasków, żwirów oraz itów. Iły wykorzystywano na potrzeby cegielni między innymi w Wilkowie Wielkim i Strzelinie (rok powstania 1873).

Po eksploatacji surowców do dzisiaj zachowało się szereg zabytków infrastruktury górniczej i hutniczej. W Szklarach znaczna część znanych wyrobisk podziemnych jest w dobrym stanie górniczym, z ustalonymi warunkami geomechanicznymi. Po ich odpowiednim zabezpieczeniu mogłyby one stanowić interesującą atrakcję turystyczną, na wzór ośrodków funkcjonujących z powodzeniem w Złotym Stoku czy Nowej Rudzie. Najbardziej odpowiednią wydaje się pod tym względem sztolnia Robert. W Strzelinie znajduje się najgłębsze wyrobisko kamienia w Europie (650 m długości i 120 głębokości). Pozostałościami po dawnej produkcji wapna są zachowane w różnym stanie wapienniki w Gębczycach, Przewornie i Nowinie. W Żelowicach spotkać można jeszcze pozostałości po kopalni bazaltu.

Za utworzeniem na omawianym obszarze geoparku mogą przemawiać również dodatkowe jego atuty, takie jak: występowanie stanowisk archeologicznych, skupisk obiektów i obszarów o dużym znaczeniu dla ochrony przyrody, wybitne wartości historyczne i kulturowe regionu. Osadnictwo na terenie Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich datuje się od neolitu wraz z pojawieniem się pierwszych rolników w dolinie Oławy 5,5 tys. lat temu. W okresie osadnictwa średniowiecznego wzdłuż południowych rubieży Śląska wznoszono budowle obronne. Budowane w tym czasie grody stanowiły linię obronną od Świdnicy po Strzelin. W okresie średniowiecza do XV w. powstała większość obecnych miejscowości. Pozostałościami długiego okresu działalności człowieka są między innymi grodziska, zamki i pałace, zespoły folwarczne oraz liczne obiekty sakralne.

Teren Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich wykazuje w znacznym stopniu przekształcenie pod wpływem działalności człowieka. Większe obszary leśne zachowały się w górnych partiach wzniesień oraz fragmentarycznie wzdłuż cieków wodnych. W wielu miejscach są one siedliskiem

ciekawych zespołów roślinnych. Interesujące i mocno zróżnicowane zespoły roślinne wykształciły się w kamieniołomach. Ciekawe walory przyrodnicze omawianego terenu przyczyniły się do powstania tu wielu form ochrony przyrody: obszar chronionego krajobrazu Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskie, zespół przyrodniczo-krajobrazowy Wzgórz Strzelińskie, rezerwat: Muszkowicki Las Bukowy, Skałki Stoleckie, obszary Natura 2000: PLH020012 Skałki Stoleckie, PLH020068 Muszkowicki Las Bukowy, PLH020074 Wzgórz Strzelińskie, PLH020082 Wzgórz Niemczańskie i PLH020098 Karszówek (ryc. 1).

Obszar proponowanego geoparku posiada już obecnie w miarę dobre zagospodarowanie turystyczne, na które składa się między innymi gęsta sieć szlaków turystycznych oraz szereg ścieżek: ścieżka dydaktyczna po Wzgórzach Strzelińskich, ścieżka edukacyjna po Przedgórzu Sudeckim, ścieżka przyrodniczo-edukacyjna Ligota Mała – Przerzeczyn-Zdrój, ścieżka przyrodniczo-edukacyjna Dolina Tatarska, szlak cysterski na Ziemi Żąbkowickiej.

ORGANIZACJA GEOPARKU

Przykłady ze świata, Europy, a także Polski, ukazują że walory przyrody nieożywionej pomagają stworzyć fascynującą ofertę rekreacyjną, która pod postacią geostanowisk i geoparków przyciąga tłumy turystów i co za tym idzie, przynosi pokaźne zyski ekonomiczne. Najlepszym przykładem może być gmina Bałtów, w której po odkryciu tropów dinozaurów utworzono park tematyczny. Pozwolił on na stworzenie 150 nowych miejsc pracy dla obsługi 300 tys. osób, które rocznie odwiedzają ten park.

Geopark Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich, jako produkt turystyczny, może stać się realną szansą wypromowania regionu. Kluczem do stworzenia tego produktu jest wypracowanie wspólnej, rozpoznawalnej w Polsce i na świecie marki Geoparku. Składa się na nią między innymi: wyraźnie wyodrębniony obszar geoparku, odrębne logo, wspólnie wypracowana strategia w zakresie ochrony, wykorzystania i promocji atrakcji geologicznych oraz innych elementów kulturowych i historycznych, promocja lokalnych produktów regionalnych bazujących na wyjątkowości przyrodniczej (geologicznej) i kulturowej regionu.

Geoparki mogą być powoływane w wyniku porozumienia podmiotów lokalnych skupionych wokół idei promocji dziedzictwa geologicznego, w warunkach zrównoważonego rozwoju. Najczęściej porozumienie to zawierane jest pomiędzy: jednostkami władz administracji lokalnej, organami ochrony przyrody, jednostkami gospodarczymi oraz przedstawicielami świata nauki. Może one przybierać różny charakter organizacyjny na przykład w oparciu o:

- zarząd Parku Narodowego (Geopark Karkonosze) lub Krajobrazowego (Geopark Góra św. Anny),
- jednostkę budżetową miasta (Geopark Kielce),
- stowarzyszenie osób fizycznych (Geopark Łuk Mużakowa),
- stowarzyszenie Lokalna Grupa Działania (Geopark Krajna – Polodowcowa Kraina Ozów),
- stowarzyszenie Lokalna Organizacja Turystyczna (Geopark Polodowcowa Kraina Drawy i Dębny).

Wydaje się, że w przypadku Geoparku Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskie, ze względu na stosunkowo duży obszar położony na obszarze 3 powiatów, najwłaściwszą formą organizacyjną wydaje się być powołanie stowarzyszenia stanowiącego lokalną organizację turystyczną.

Formuła ta umożliwia udział w stowarzyszeniu zarówno samorządów lokalnych oraz innych podmiotów prawnych i osób fizycznych.

W pierwszym okresie działalności przedsięwzięcia podejmowane przez Geopark powinny skupiać się na:

- ofercie turystycznej – opracowanie przewodnika geoturystycznego, zainicjowanie rozwoju usług przewodnickich, stworzenie pełnej oferty bazy noclegowej i gastronomicznej;
- promocji Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskich, pod marką Geoparku, jako jednego atrakcyjnego obszaru – stworzenie strony internetowej, wydanie foldera promocyjnego, przygotowanie artykułów do prasy lokalnej i regionalnej, przygotowanie gadżetów związanych z geoparkiem;
- ofercie edukacyjnej – opracowanie ścieżek edukacyjnych i materiałów dydaktycznych dla szkół;
- staraniach o uzyskania statusu geoparku krajowego.

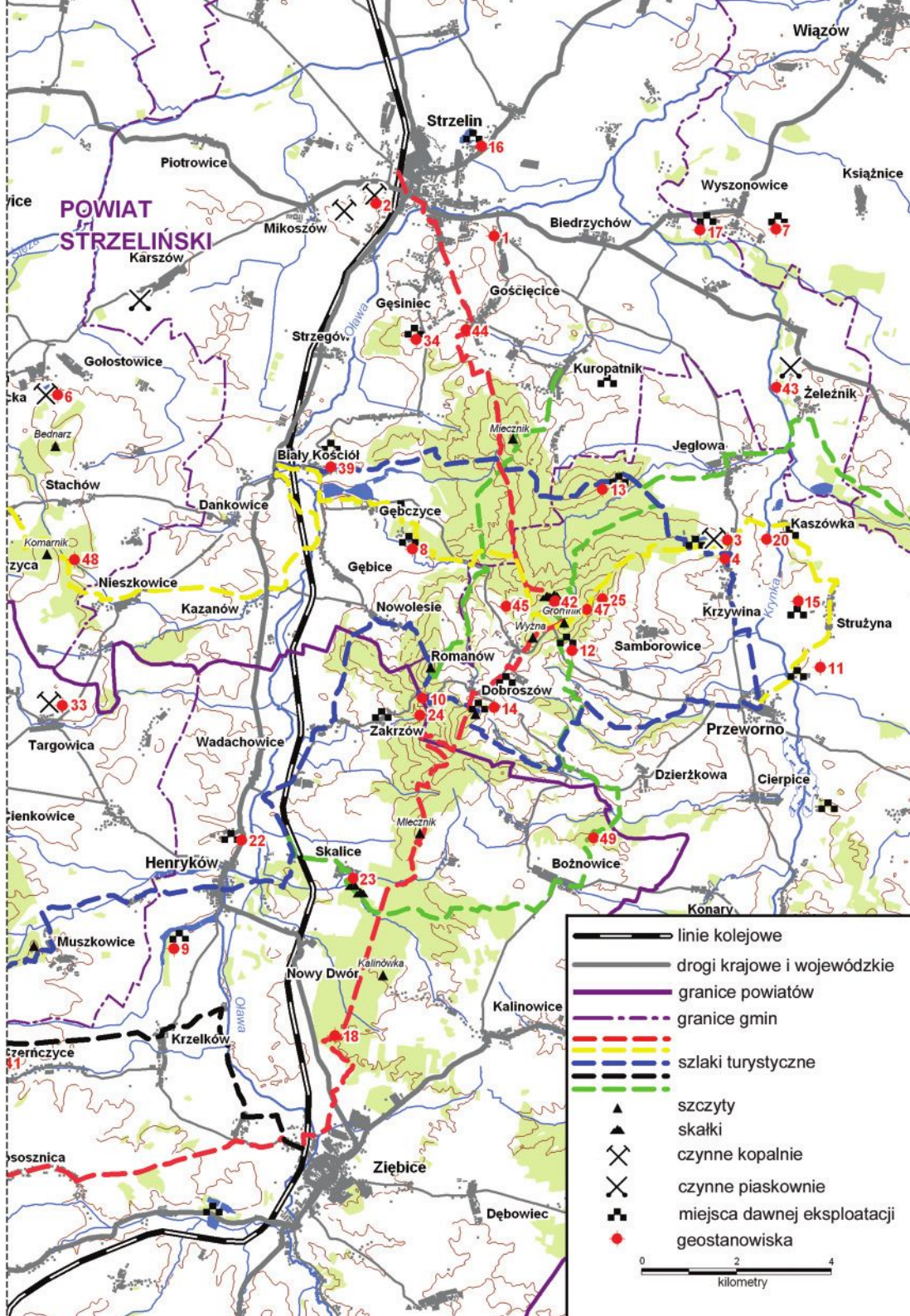
LITERATURA

- Cwojdzkiński S., Kozdrój W., 2007: *Sudety - przewodnik geoturystyczny*. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Grocholski W. (red.), 1969: *Przewodnik geologiczny po Sudetach*. Wyd. Geol., Warszawa. ss. 535.
- Knapik R., Migoń P., 2011: *Atlas: georóżnorodność i atrakcje geoturystyczne Karkonoskiego Parku Narodowego i otuliny*. Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra.
- Knapik R., 2011: *Przewodnik geoturystyczny po Karkonoskim Parku Narodowym*. Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra.
- Mazur S., Aleksandrowski P., Szczepański J., 2010a: *Zarys budowy i ewolucji tektonicznej waryscyjskiej struktury Sudetów*. Prz. Geol. vol. 58, nr 2, s. 133-145.
- Mazur S., Kröner A., Szczepański J., Turniak K., Hanžl P., Melichar R., Rodionov N. V., Paderin I., Sergeev S. A. 2010b: *Single zircon U--Pb ages and geochemistry of granitoid gneisses from SW Poland: evidence for an Avalonian affinity of the Brunian microcontinent*. Geol. Mag. 147: 508-526
- Pazda S., Sachanbiński M., 1991: *Problem eksploatacji, użytkowania i dystrybucji łupków kwarcytowych (kwarcowo-serycytowych) z rejonu Wzgórz Strzelińskich jako surowca do sporządzenia osek na Śląsku w starożytności*. Acta Uni. Wratis. No 1232. Studia Archeologiczne XX. Wrocław.
- Sachanbiński M., Kaźmierczyk J., 1988: *Eksploatacja surowców skalnych na Wzgórzach Strzelińskich we wczesnym średniowieczu, [W:] Surowce mineralne w pradziejach i we wczesnym średniowieczu Europy Środkowej*, Wrocław, s. 157-172.
- Słomka T., Kicińska-Świdarska A., Doktor M., Joniec A., 2006: *Katalog obiektów geoturystycznych w Polsce*. Wyd. AGH, Kraków, ss. 260.
- Solarska A., 2010: *Geoturystyczny przewodnik geomorfologiczny po Wzgórzach Strzelińskich*. Uniwersytet Wrocławski, Wrocław. (mat. archiwalne)
- Wojewoda J., 2011: *Geoatrakcje Gór Stołowych - Przewodnik geologiczny po Parku Narodowym Gór Stołowych*. Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa Zdrój.
- Żaba J. (red.), 1991: *Zbieramy minerały i skały*. Wyd. Geol., Warszawa. ss. 321.
- Żelaźniewicz A., Aleksandrowski P., Buła Z., Karnkowski P. H., Konon A., Oszczypko N., Ślęczka A., Żaba J., Żyto K., 2011: *Regionalizacja tektoniczna Polski*. Komitet Nauk Geologicznych PAN, Wrocław. www.kngpan.agh.edu.pl/wp-content/uploads/Regionalizacja_Tektoniczna_Polski_2011.pdf

Mapa ma okładce

Wybrane geostanowiska na obszarze proponowanego geoparku Wzgórz Niemczańsko-Strzelińskie obrazujące różnorodność przyrody nieożywionej obszaru

Numer	Lokalizacja	Charakterystyka
1	Strzelin	gnejs z Gościęcic
2	Strzelin	granit
3	Jęglowa	łupek kwarcytowy, kryształ górski
4	Krzywina	kwarcyt daktylowy
5	Kowalskie-Żelowice	bazalt
6	Górka Sobocka	granit
7	Wyszonowice	kaolin
8	Gębzyce	marmur, granaty
9	Henryków	gnejs z Henrykowa
10	Zakrzów	grafit
11	Przeworno	marmur, fauna trzeciorzędowa
12	Rozdroże pod Gromnikami	skały wapniowo-krzemianowe
13	Wzgórze Ganczarek	gnejs ze Strzelina, morfologia peryglacialna
14	Kalinka	tonalit
15	Kryształowa Góra	kryształ górski
16	Strzelin	it
17	Wyszonowice	piasek
18	Źródło Cyryła	źródło
19	Przerzeczy-Zdrój	wody siarczkowe, lupek łyszczkowy
20	Dolina kopalna Krynki	wody podziemne
21	Szklary	serpentynit, rudy niklu, chryzopraz
22	Brukalice	bazalt
23	Skalice	gnejs z Nowolesia, przełom Zuzanki
24	Zakrzów	wąwozy lessowe
25	Diabelska Kręgielnia	wąwozy lessowe
26	Przystronie	mylonity gnejsowe
27	Wilków Wielki	it
28	Niemcza	gnejs
29	Cieplowody	łupek kwarcowo-skalieniowy
30	Koźmice	dioryt, mylonity
31	Brodziszów	łupek kwarcowo-grafitowy
32	Kośmin	granodioryt
33	Targowica	bazalt
34	Gęsiniec	dioryt, tonalit
35	Skałki Stoleckie	marmur
36	Przedborowa	sjenit
37	Piława Górna	gnejs sowiogórski, amfibolit
38	Jar Piekielko	mylonity, granitoidy
39	Biały Kościół	granitoidy, gnejs, profil lessowy
40	Kluczowa	upadek meteorytu
41	Czerńczyce	węgiel brunatny
42	Gromnik-Borowa	ostańce denudacyjne
43	Dolina Krynki	paleokoryta i starorzecza
44	Gościęcice Górne	profil wietrzeniowy granitu
45	Dolina Pogródki	formy fluwialne, wąwozy lessowe
46	Wzgórze Starzec	wąwozy lessowe
47	Wzgórze Krowiniec	wezuwian
48	Nieszkowice	jasny i ciemny gnejs ze Stachowa
49	Bożnowice	gnejs z Bożnowic, granodioryt
50	Wzgórze Kolec	bazalt





Publikacja dofinansowana ze środków
Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej
we Wrocławiu

ISBN 978-83-913121-2-4

Wrocław 2012

