

GEOTOPY POŁUDNIOWO-WSCHODNIEJ CZĘŚCI GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH

GEOTOURIST ATTRACTIONS IN THE SOUTH-EASTERN PART OF THE HOLLY CROSS MOUNTAINS

EDYTA SERMET¹, ANGELIKA MUSIAŁ¹, JUSTYNA AUGUŚCIK¹

Abstrakt. W pracy przedstawiono wybrane obiekty z południowo-wschodniej części Gór Świętokrzyskich, z rejonu pomiędzy Opatowem a Staszowem, które mogą stać się atrakcyjnymi obiektami geoturystycznymi. Są to złoża środkowodewońskich wapieni i dolomitów oraz dolnokambryjskiego piaskowca kwarcytowego, osady miocenijskich wapieni detrycjnych z okolic Smerdyny oraz zamek Krzyżtopór w Ujeździe. W pracy wskazano zjawiska geologiczne, których różnorodność i bogactwo świadczy o bardzo dużym potencjale geoturystycznym omawianego obszaru.

Słowa kluczowe: osady kambryjskie, środkowodewońskie, miocenijskie, geoturystyka, zamek Krzyżtopór, Góry Świętokrzyskie.

Abstract. The paper presents selected targets from the south-eastern part of the Holy Cross Mountains, in the Opatów and Staszów area, which could be geotourist attractions. These are the deposits of Middle Devonian limestones and dolomites, Lower Cambrian quartz sandstones, Miocene detrital limestones from the Smerdyna area, as well as the Krzyżtopór Castle in Ujazd. The paper shows the geological diversity and a high geotourist potential of the discussed area.

Key words: Cambrian, Middle Devonian and Miocene deposits, geotourism, Krzyżtopór Castle, Holy Cross Mountains.

WSTĘP

Mimo że wśród różnych form turystyki (m.in. kwalifikowanej, poznawczej) już od ponad ćwierć wieku funkcjonuje geoturystyka, to jest to wciąż nowa, choć coraz bardziej popularna, forma zwiedzania. Jej głównym przedmiotem zainteresowania są obiekty i formy geologiczne, antropogeniczne, znaleziska archeologiczne (itp.) oraz rozpowszechnianie wyjątkowych pod względem geograficznym rejonów. W myśl definicji podanej przez Thomasa Hose (1995) nadrzędnym celem geoturystyki jest *...zapewnienie takich środków i usług, które umożliwiłyby turystom rozwijanie wiedzy i zrozumienie geologii i geomorfologii odwiedzanego miejsca (włączając jego wkład w rozwój nauk o Ziemi) oraz wykraczałyby poza poziom zwykłych doznań estetycznych.*

Wraz z upływem czasu przybywa coraz więcej obiektów stanowiących lub wskazywanych jako potencjalne geotopy. Powstają geoparki, ścieżki geoturystyczne, dy-

daktyczne, ekspozycje i muzea związane z nauką o Ziemi, coraz powszechniej nieczynnym kamieniołomom i kopalniom są nadawane zupełnie nowe funkcje, np. naukowo-poznawczo-rekreacyjne.

Wśród wielu rejonów atrakcyjnych geoturystycznie należy wskazać Góry Świętokrzyskie. To jedne z najstarszych gór w Polsce. Charakteryzują się złożoną budową geologiczną. Pierwsze opisy budowy geologicznej Gór Świętokrzyskich przedstawił Staszic w wydanym w 1815 r. dziele „O ziemiородztwie Karpatow i innych gor i rownin Polski”. Starał się on wyjaśnić genezę gór, opisywał także złoża rud Fe, Cu i Pb. Systematyczne prace i badania mające na celu wyjaśnienie procesów determinujących ich formę są prowadzone na tym obszarze już od ponad 150 lat. W XIX i w pierwszej połowie XX w. ogromne zasługi w poznaniu budowy tych gór mieli: G. Bloede, J.B. Pusch, G. Gürich,

¹ AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków; e-mail: sermet@agh.edu.pl.

F. Roemer, L. Zejszner, A. Michalski, J. Siemiradzki, D. Sobolew, J. Czarnocki i J. Samsonowicz. Jednym z podstawowych powodów zainteresowania się tym rejonem był rozwój górnictwa i hutnictwa oraz związane z nim prace poszukiwawczo-rozpoznawcze złóż kopalnin.

BUDOWA GEOLOGICZNA OMAWIANEGO TERENU

Omawiany teren znajduje się w południowo-wschodniej części Gór Świętokrzyskich, w kierunku na południowy zachód od Klimontowa (złóża: Jurkowice, Budy, Bukówki, rejon Smerdyny) oraz na północny zachód od tego miasteczka (Ujazd – zamek Krzyżtopór; fig. 1), w obrębie antyklinorium klimontowskiego. Morfologia obszaru badań jest słabo urozmaicona, tworzą ją wyraźnie zarysowane wyniesienia, zbudowane z odpornych na wietrzenie skał środkowodeńskich poprzecinanych obniżeniami dolinnymi.

Procesy geologiczne i ruchy tektoniczne, jakie miały tu miejsce przez ok. 3 mld lat, doprowadziły do odsłonięcia utworów proterozoicznych oraz paleozoicznych (od kambriu po perm), budujących trzon Gór Świętokrzyskich. Utwory młodsze (trias i jura) stanowią jego osłonę. Cały obszar przykrywają osady czwartorzędowe (Stupnicka, 1997).

Funkcjonowanie wielu kopalń na tym obszarze niewątpliwie sprzyja poznawaniu budowy geologicznej i czynników ją kształtujących, a tym samym tworzeniu nowych obiektów geoturystycznych.

Antyklinorium klimontowskie w przewadze jest zbudowane z utworów przeddewońskich, głównie reprezentujących kambr – piaskowcowo-lupkowych. Lokalnie notowane są utwory ordowiku i syluru (zlepieńce, piaskowce glaukonitowe, wapień, łupki graptolitowe, szarogłazy). Przy południowo-wschodniej granicy antyklinorium, na niewielkim obszarze w rejonie Jurkowic-Bud, odsłaniają się utwory dewonu dolnego (piaskowce kwarcytowe, piaskowce, mułowce zapiaszczone oraz ility) i środkowego (dolomity i wapień). Na obszarze antyklinorium klimontowskiego osady starsze są przykryte przez utwory neogenu – piaskowce i piaski z bogatą fauną, zlepy piaszczysto-wapienne i ostrygowe oraz detrytyczne wapień litotamniowe (Romanek, 1977).

OPIS OBIEKTÓW GEOTURYSTYCZNYCH

ZAMEK KRZYŻTOPÓR W UJEŹDZIE

Około 15 km na południowy zachód od Opatowa, z dala od dróg i szlaków turystycznych, w Ujeździe, znajduje się pełen magii i tajemnicy zamek Krzyżtopór (fig. 1). Stanowi on zarazem najbardziej reprezentatywny gmach na ziemi sandomierskiej i największą warowną rezydencją magnacką w Polsce (fig. 2, 3). Pomimo wielu zniszczeń jakie go dotknęły jest uznawany za zabytek klasy międzynarodowej (Kajzer i in., 2001).

Historia zamku nieodłącznie jest związana z postacią Krzysztofa Ossolińskiego, który otrzymał dobra Iwaniska wraz z Ujazdem w prezencie ślubnym od swojego ojca. Budowa (1620–1644 r.) tego niezwykłego obiektu trwała ok. 24 lata (Kuls, 2006). Mury zamku wznoszono z „wyjętych” z podłoża skał węglanowych i występujących w okolicy piaskowców (zużyto ok. 11 tysięcy ton piaskowca kwarcy-

towego oraz 300 m³ piaskowca kunowskiego). Cegły (ok. 200 tysięcy) produkowano z pobliskich pokładów gliny, z równania podłoża skalnego odzyskiwano skały dolomitowe. Do budowy zużyto także 30 tysięcy dachówek, 500 ton wapna palonego oraz 5 tysięcy m³ piasku. Zamek wzniesiono w typie *palazzo in fortezza* – rezydencja łącząca wygodę mieszkańców z funkcjami obronnymi (Sypek, 2003). Zamek zajmuje obszar ok. 1,3 ha, łączna długość murów wynosi ok.

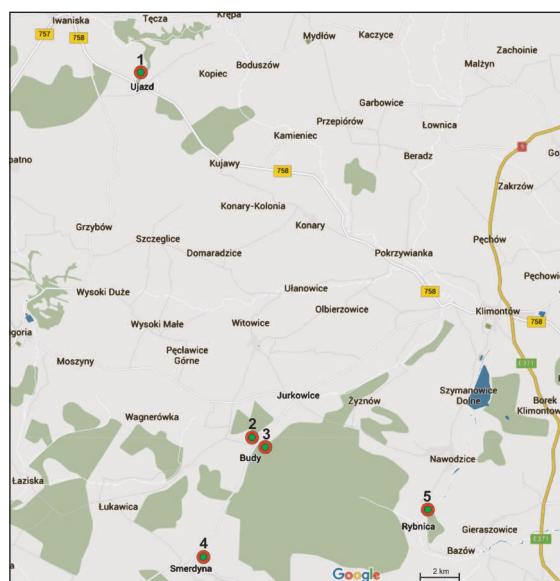


Fig. 1. Lokalizacja obszaru badań (www.maps.google.pl)

1 – Zamek Krzyżtopór w Ujeździe, 2 – złożo dolomitów Jurkowice, 3 – złożo wapieni i dolomitów Budy, 4 – obszar występowania neogeńskich wapieni detrytycznych, 5 – złożo piaskowców kambryjskich Bukówki

Location of the research area (www.maps.google.pl)

1 – Krzyżtopór Castle, 2 – Jurkowice deposit, 3 – Budy deposit, 4 – detrital limestones, 5 – Bukówki deposit



600 m, natomiast powierzchnia ogrodów jest większa niż samego zamku i zajmuje ok. 1,6 ha.

Pierwotnie posługiwano się nazwą Krzysztópór na cześć fundatora i rodu Ossolińskich, w 1631 r. zaczęto używać nazwy Krzyżtopór (stosowana do dzisiaj). Zmiana nazwy jest związana z umieszczeniem na bramie głównej krzyża i topora oraz nieistniejącej już inskrypcji: „Krzyż obrona, Krzyż podpora, Działki naszego Topora”. Historycy przypuszczają, że było to credo fundatora, który był uważany za gorliwego katolika i przeciwnika reformacji religijnej (Fijałkowski, 1999).

Ostatnimi właścicielami zamku była rodzina Orsettich (lata 1858–1944). Pod koniec 1944 r. mieściły się tam magazyny żywnościowe Armii Czerwonej, gdzie składowano prowiant na planowaną wielką ofensywę. Po wojnie i po wprowadzeniu tzw. reformy rolnej cała rezydencja wraz z majątkiem przeszła na własność Skarbu Państwa. Pojawiały się różne pomysły i plany na rekonstrukcję lub chociaż częściowe zagospodarowanie i zabezpieczenie ruin zamku.

Dzisiaj wiemy, że Krzyżtopór to fantastyczna i zjawiskowa budowla, która pomimo zniszczeń przyciąga turystów z całego kraju (fig. 2, 3). Mogą oni zwiedzać ruiny pozostałe po budowli wzniesionej w XVII w., w znacznej części z lokalnego materiału skalnego.

Nieopodal ruin zamku znajduje się niezwykle i najstarsze w skali światowej stanowisko ze śladami wskazującymi na wygląd i sposób żerowania ryb dwudysznych z grupy Dipnoi, odkryte w skałach dewonu dolnego (sprzed ok. 400 mln lat). Odnalezione skamieniałości śladowe są na tyle dobrze zachowane, że umożliwiły rekonstrukcję pyska ryby, żyjącej w płytkich wodach morza wczesnodewońskiego i polującej za pomocą twardych, płaskich zębów na bezkręgowce (np. małże, wieloszczety, stawonogi). Gatunek nazwano *Tarnowskae*, honorując w ten sposób Marię Tarnowską, badaczkę dewonu Gór Świętokrzyskich. Obecnie jest to miejsce dobrze oznakowane i udostępnione zwiedzającym. Znajduje się na prywatnym terenie sąsiadującym z restauracją Cyrkon ok. 1 km od Zamku Krzyżtopór w Ujeździe (<http://www.pgi.gov.pl/kontakt/rzecznik-prasowy/6951-twarza-w-twarz-z-ryba-sprzed-400-milionow-lat-wyjatkowe-skamienialosci-z-gor-swietokrzyskich.html>; dostęp: 4.10.2016 r.).

ZŁOŻE DOLOMITÓW JURKOWICE

W złożu występują dolomity reprezentujące dolną część profilu utworów eiflu. Są one krypto- lub drobnokrystaliczne, mikrytowe, zbite. Dolomity te, szczególnie w dolnej części profilu, są margliste, przeławicane występującymi lokalnie cienkimi wkładkami i laminami ilastymi. Niemal monoklinalne ułożenie warstw skalnych zaburząją nieliczne uskoki o przebiegu NNW–SSE (są to często notowane kierunki orogenezy alpejskiej) i charakterze przesuwczym, o czym świadczą tektoglify (rysy i lustra tektoniczne) obserwowane na powierzchniach uskokowych (Sermet, 2008).

W złożu Jurkowice największą atrakcją geoturystyczną, poza zjawiskami tektonicznymi, jest możliwość śledzenia strefy przejściowej od piaskowców dewonu dolnego do do-



Fig. 2. Drzeworyt z zamkiem Krzyżtopór w Ujeździe (Styfi, 1866)

A woodcut showing the Krzyżtopór Castle (Styfi, 1866)



Fig. 3. Widok na ruiny zamku Krzyżtopór (fot. E. Sermet, M. Nieć)

View of the castle ruins at Krzyżtopór (photo by E. Sermet, M. Nieć)

lomitów dewonu środkowego. Dolna część profilu jest zbudowana z naprzemianległych jasnych i ciemnych warstewek iłów (fig. 4). Ku stropowi zaczynają pojawiać się przeławicenia piaskowcowe, a ich udział zwiększa się. Na podkreślenie zasługuje fakt, że jest to jedyne (lub jedno z nielicznych) miejsce w Polsce, gdzie można śledzić w profilu pionowym i poziomym zmiany oraz przejście od utworów dolno- do środkowodewońskich.

Kolejną atrakcją jest obserwowany kontakt pomiędzy utworami środkowodewońskimi a miocenijskimi. Utwory miocenijskie to wapienie detrytyczne, ich rumosz oraz zlepy muszlowe. Wapienie te stanowią niewielkie płyty, a ich miąższość jest różnicowana – na ogół nie przekracza 2,0–2,5 m. Leżą one bezpośrednio na zerodowanej, nierównej powierzchni dolomitów dewonu środkowego (fig. 5).

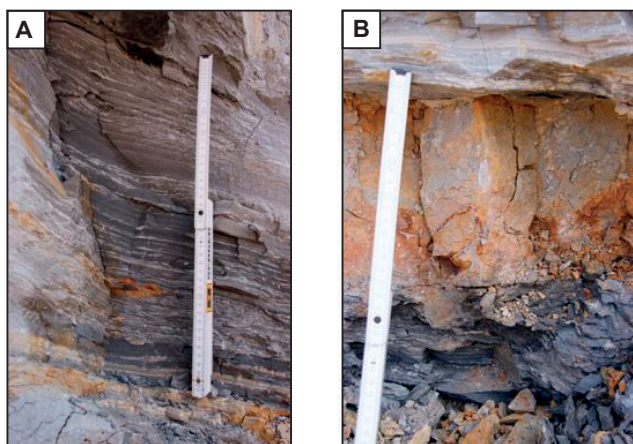


Fig. 4. Dolnodewońskie ily (A) i piaskowce (B) (fot. E. Sermet)

Lower Devonian clays (A) and sandstones (B) (photo by E. Sermet)

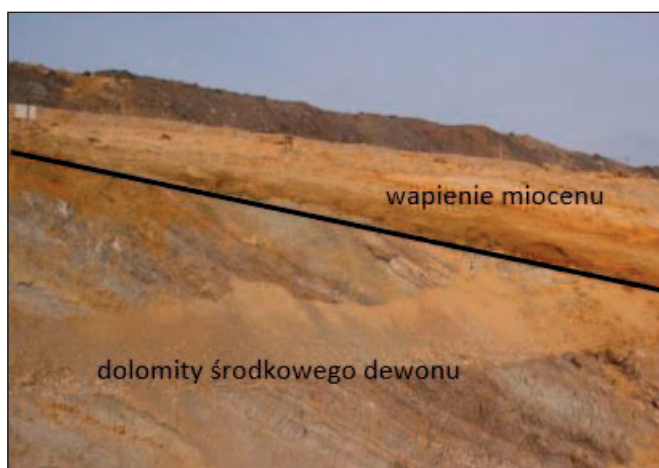


Fig. 5. Miocenne wapienie detrytyczne leżące niezgodnie na zerodowanej powierzchni utworów środkowodewońskich (fot. E. Sermet)

Miocene detrital limestones in contact with Middle Devonian deposits (photo by E. Sermet)



Fig. 6. Wapień ze śladami działalności skalotoczy (fot. E. Sermet)

Boring organisms traces in limestone (photo by E. Sermet)

ZŁOŻE WAPIENI I DOLOMITÓW BUDY

Złoże Budy jest zlokalizowane w kierunku na zachód od Klimontowa (fig. 1). Jest to obiekt, w którym od niemal 30 lat jest prowadzona eksploatacja wapieni i dolomitów środkowodewońskich.

W złożu występują dolomity i wapień żywetu, najczęściej jawnokrystaliczne, drobnoziarniste z licznymi przewarstwieniami bogatymi w faunę (koralowce, amfipory). Skały te są masywne, zwarte i zbite. Obserwowane w nich spękania i szczeliny wypełnia biały, czasem kremowy lub różowy, krystaliczny kalcyt.

W złożu można obserwować zjawiska tektoniczne (zaburzenia ciągłości warstw, rysy i lustra tektoniczne, podgięcia warstw). Uskokki mają charakter przesuwczy lub zrzutowo-przesuwczy, o kierunku zgodnym z notowanymi w tym rejonie systemami spękań. W rejonie zaangażowania tektonicznego utworów skalnych występują żyły białomlecznego grubokrystalicznego kalcytu oraz strefy mineralizacji markasytowo-hematytowo-ankerytowej. Jak podają Nieć i Pawlikowski (2015) siarczki i tlenki żelaza tworzą nieregularne żyłki i skupienia plamisto-gniazdkowe.

W złożu tym, w częściach przypowierzchniowych, występują zjawiska krasowe. Są to różnej wielkości kotły i lejki (w częściach stropowych) oraz głębokie leje i studnie krasowe rozwinięte na pionowych spękaniach tektonicznych. Materiałem wypełniającym drobne formy krasowe są rdzawobrunatne utwory gliniasto-piaszczyste z niewielkimi (kilkucentymetrowymi) okruchami skał węglanowych.

W północnej części złoża zbudowanej z wapieni zostały odsłonięte dwa duże leje (o szerokości ok. 10–20 m i głębokości ok. 18–20 m) wypełnione utworami krasowymi.

Pierwszy z nich wypełnia niewysortowany materiał gliniasty i piaszczysto-gliniasty. W utworach tych są widoczne bezładnie rozmieszczone, różnej wielkości okruchy wapieni i dolomitów oraz sporadycznie zwietrzałych piaskowców kwarcytowych. Poniżej występują duże, częściowo obtoczone (bez ostrych krawędzi), okruchy węglanowe ze śladami drążenia korytarzy przez skalotocza (fig. 6).

Drugi lej krasowy wypełniają jasnokremowe piaski kwarcowe. Są warstwowane, bardzo dobrze wysortowane, „przeplatane” cienkimi warstewki otoczków wapiennych i dolomitowych (brak skał północnych pozwala mniemać, że są to osady powstałe przed czwartorzędem). W warstewkach z otoczkami węglanowymi bardzo wyraźnie jest zaznaczone warstwowanie frakcjonalne, co sugeruje szybką i krótkotrwałą dostawę materiału skalnego.

Obie formy krasowe najprawdopodobniej zostały ukształtowane w neogenie, na co wskazują ślady skałotoczy i litotamnie (obserwowane w pierwszym z wyróżnionych lejów) oraz brak otoczków skał północnych. Geneza wypełnień obu form nie jest jasna. Można jednak przyjąć hipotezę, że są to osady typu brekcji klifowej, namywanego szybko i okresowo deponowanego materiału okruchowego. Wapienie ze skałotoczami oraz piaski są osadami wyznaczającymi przebieg linii brzegowej morza miocenijskiego. Mogło to być niegłębokie wybrzeże klifowe rozcięte drobnymi fiordami (Sermet, 2008).

OBSZAR WYSTĘPOWANIA NEOGENSKICH WAPIENI DETRYTYCZNYCH (SMERDYNA)

Smerdyna to miejscowość położona 18 km od Staszowa, powstała w XII w. jako osada smerdów, czyli grupy ludzi o niskim statusie społecznym w średniowieczu. W zapiskach historycznych od XV w. istniała jako wieś królewska, składająca się ze wsi kolonii i folwarku, który należał do dóbr Klimontowa. W XIX w. wieś zamieszkiwało tylko 401 osób w 58 domach, w XX w. liczba mieszkańców zwiększyła się do 822, natomiast domów było już 140.

Obszar ten reprezentują przede wszystkim utwory sarmatu (Rutkowski, 1976) wykształcone jako gruboziarniste wapienie organodetrytyczne o wysokiej zawartości CaCO_3 , w stropowych partiach często słabozwięzłe, ale o dość równym stopniu lityfikacji. Wapienie są masywne, o grubym i niezbyt wyraźnym uławiceniu, można w nich także zauważyć charakterystyczne warstwowania przekątne. Odmiany masywne tworzą podłoże dla utworów przekątnie warstwowanych. Poniżej występują utwory badenu reprezentowane przez wapienie litotamniowe. W skarpach wyrobisk w Smerdynie wapienie masywne nie są obserwowane, widoczna jest natomiast środkowa część ławicy o wielkoskalowych warstwowaniach. Widoczne laminy są nachylone pod kątem ok. 30–40°, który zmniejsza się w górnej części profilu. Niekiedy strop wapieni przekątnie warstwowanych jest zerodowany, przykryty przez leżące niemal połoego wapienie detrytyczne (fig. 7, 8).

Smerdyna słynie z kamieniołomów wapieni detrytycznych, z którymi wiąże się ponad 100-letnia eksploatacja, choć w myśl obecnie obowiązujących przepisów Prawa geologicznego i górniczego jest ona nielegalna (Nieć i in., 2005).

Łączna długość kamionek (nazwa kamieniołomów stosowana w Smerdynie) przekracza 3 km.

Wydobywany jest tu głównie wapień o ziarnistej budowie, który przy odspojeniu jest miękki i kruchy. Wapień ten wykazuje dużą porowatość i chłonność (fig. 7), po



Fig. 7. Wapienie detrytyczne z okolic Smerdyny (fot. E. Sermet)

Detrital limestones in the Smerdyna area (photo by E. Sermet)

wyschnięciu pokrywa się twardą patynową powłoką. W przeszłości był poszukiwanym budulcem używanym w okolicach Staszowa i Sandomierza. W obecnych czasach służy przede wszystkim jako element dekoracyjny, wykorzystywany głównie do celów budowlanych np. w ogrodzeniach.

Rejon występowania wapieni detrytycznych w Smerdynie jest godny uwagi ze względu na możliwość śledzenia profilu płytkowodnych osadów, struktur sedimentacyjnych (szczególnie tzw. warstwowania przekątne) oraz ciekawego, wręcz „księżycowego” krajobrazu, który powstał na skutek eksploatacji wapieni (fig. 9).

ZŁOŻE PIASKOWCÓW KAMBRYJSKICH BUKÓWKI

Złoże dolnokambryjskiego piaskowca kwarcytowego Bukówki (fig. 1) udokumentowano w 1959 r. we fragmencie doliny Koprzywianki. Eksploatację tego złoże prowadzono



Fig. 8. Kontakt zerodowanych wapieni przekątnie warstwowych z wapieniami poziomo uławicznymi (<http://www.polskaniezwykla.pl>)

Cross-bedded limestones in contact with horizontally arranged limestones (source: <http://www.polskaniezwykla.pl>)

na małą skalę w latach 60. i 70. XX w. Serię złożową tworzą naprzemianległe ławice zwięzłego piaskowca i kilkucentymetrowe wkładki łupków ilastych lub kwarcytowych. Złoże to z punktu widzenia jego ochrony zaliczono do drugiej klasy, czyli do złóż rzadkich w skali całego kraju lub złóż skoncentrowanych w określonym regionie, natomiast z punktu widzenia ochrony środowiska zalicza się go do



Fig. 9. Widok na teren po niekoncesjonowanej eksploatacji wapieni detrytycznych w Smerdynie (fot. P. Zawadzki)

View of the Smerdyna area after the exploitation of the detrital limestones (photo by P. Zawadzki)

złóż mało-konfliktowych, których eksploatacja jest możliwa bez żadnych specjalnych uwarunkowań (klasa A). Ze względu na liczne naturalne i sztuczne odsłonięcia piaskowców i mułków kambryjskich oraz wapieni miocenkich Bąk i in. (2001) zaproponowali utworzenie tu stanowiska dokumentacyjnego przyrody nieożywionej. Obecnie eksploatacja złoża Bukówki jest zaniechana i następuje jego samoczynna rekultywacja.

PODSUMOWANIE

Rejon południowo-wschodniej części Gór Świętokrzyskich to obszar nie tylko bardzo atrakcyjny pod względem różnorodności obiektów geologicznych, lecz także mający bogate tradycje górnicze. Nie ulega wątpliwości, że zarówno pozostałości po dawnych pracach górniczych, jak i tych prowadzonych współcześnie, umożliwiają śledzenie zjawisk i procesów geologicznych na tym obszarze.

Z uwagi na wyjątkowe znaczenie edukacyjne i naukowe omówione w tekście geotopy (atrakcje geoturystyczne) wymagają ochrony i zagospodarowania. W celu geoturystycznego wykorzystania obiektów jest zalecane wytyczenie przyrodniczej ścieżki dydaktycznej z tablicami informacyjnymi. Przy stanowiskach znajdujących się w obiektach poeksploatacyjnych dodatkowo należałoby zadbać o bezpieczeństwo zwiedzających, np. przez zamontowanie barierek ochronnych.

Dodatkowym argumentem do utworzenia sugerowanej trasy jest częściowo już zrealizowany projekt Bursztynowego Szlaku Greenway, należącego do sieci Zielone Szlaki Greenways, inspirowanego historycznym handlowym Szlakiem Bursztynowym. Jeden z odcinków tego szlaku przebiega przez województwo świętokrzyskie, m.in. przez miejscowości Bogoria, Ujazd i Opatów.

Proponowane działania będą sprzyjać promocji dziedzictwa geologicznego i rozwojowi (geo)turystyki w omawianym regionie, co byłoby także zgodne z założeniami zawartymi w strategii zrównoważonego rozwoju województwa świętokrzyskiego.

Praca wykonana w ramach badań statutowych AGH WGGiOŚ, nr 11.11.140.320.

LITERATURA

BĄK B., RADWANEK-BĄK B., SZELĄG A., 2001 — Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, ark. Klimontów (887) wraz z objaśnieniami. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.

FIJAŁKOWSKI J., 1999 — Opowieści staszowskie i sandomierskie. Staszowskie Towarzystwo Kulturalne, Staszów.
HOSE T.A., 1995 — Selling the story of Britain's stone. *Environmental Interpretation*, **10**, 2: 16–17.

- KAJZER L., SALM J., KOŁODZIEJSKI S., 2001 — Leksykon zamków w Polsce. Wydaw. Arkady.
- KULS T., 2006 — Krzyżtopór. *Zabytki Heritage*, **3**: 8–15.
- NIEĆ M., PAWLIKOWSKI M., 2015 — Mineralizacja markasytowo-hematytowo-ankerytowa w południowo-wschodniej części Gór Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, **63**, 4: 219–227.
- NIEĆ M., SZWED E., GÓRECKI J., KAWULAK M., SALAMON E., 2005 — Niekoncesjonowana eksploatacja kopalni – problem do rozwiązania. *Gosp. Sur. Miner.*, **21**, 1.
- ROMANEK A., 1977 — Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, ark. Klimontów (887). Wydaw. Geol., Warszawa.
- RUTKOWSKI J., 1976 — Detrytyczne osady sarmatu na południowym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. *Pr. Geol. Komis. Nauk Geol. PAN*, **100**.
- SERMET E., 2008 — Geologiczne uwarunkowania eksploatacji złóż kopalni węglanowych we wschodniej części Gór Świętokrzyskich [rozpr. doktor.]. Arch. AGH, WGGiOŚ, Kraków.
- STUPNICKA E., 1997 — Geologia regionalna Polski. Wydaw. UW, Warszawa.
- SYPEK A.R., 2003 — Zamki i warownie ziemi sandomierskiej. Wydaw. Trio, Warszawa.

SUMMARY

The south-eastern part of the Holy Cross Mountains offers a lot of valuable geological places. They are usually called geotourist attractions. The most important targets include: Middle Devonian limestones and dolomites – Jurkowiec-Budy deposit, Lower Cambrian quartz sandstones – Bukówki deposit, and the Smerdyna area with Miocene detrital limestones. Besides pure geological features, there is also a huge marvelous castle in Ujazd, named Krzyżtopór. The history of that place is connected with geology. The castle is built

of topical rocks. This is the best example for using local mineral deposits in the south-eastern part of the Holy Cross Mountains. Near the castle is a unique documentary standing representing a very old fish species from before 400 million years.

Each of these places is characterized by different geological values which indicate a high geotourist potential. There is a great need to describe all these places to exhibit the whole diversity and attraction of the region.

