

# Nieczynny kamieniołom bazaltu w Strzegomiu – szansa na nowe otwarcie

## Abandoned basalt quarry in Strzegom – a chance for reopening

Katarzyna Tokarczyk-Dorociak<sup>1</sup>, Krzysztof Skolak<sup>2</sup>, Marek W. Lorenc<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Architektury Krajobrazu, pl. Grunwaldzki 24 a, 50-363 Wrocław, [katarzyna.tokarczyk-dorociak@up.wroc.pl](mailto:katarzyna.tokarczyk-dorociak@up.wroc.pl), [marek.lorenc@up.wroc.pl](mailto:marek.lorenc@up.wroc.pl)

<sup>2</sup> Granex Sp. z o.o. ul. Niepodległości 22, 58-150 Strzegom, [kskolak@granex.com.pl](mailto:kskolak@granex.com.pl)



**Treść:** Celem pracy jest przedstawienie historii, stanu obecnego, a także analiza możliwości zabezpieczenia historycznego dziedzictwa górnictwa odkrywkowego na przykładzie nieczynnego kamieniołomu bazaltu w Strzegomiu. Wyrobisko w oficjalnej dokumentacji występuje pod nazwą złoże bazaltu „Żółkiewka”, jednak mieszkańcy miasta Strzegomia rozpoznają to miejsce pod nazwą kamieniołom bazaltu i taką nazwę przyjęto w tej pracy. Pod względem geologicznym, eksploatowana tu skala to wczesnomiocenijski bazalt alkaliczny, którego wiek oszacowano na  $19,84 \pm 0,93$  mln lat. Wydobycie w tym wyrobisku trwało od XIX wieku do 1986 r. Planowana jest adaptacja omawianego kamieniołomu na potrzeby mieszkańców oraz turystów, opracowanie geologicznej ścieżki edukacyjnej i zaplecza do prowadzenia zajęć edukacyjnych.

**Słowa kluczowe:** historyczne kamieniołomy, kamieniołom bazaltu, eksploatacja, rekultywacja, Strzegom

**Abstract:** The paper presents the history, current state and possible future protection, and development of the open-cast mining heritage. An example is the abandoned basalt quarry in Strzegom known under official name "The Żółkiewka Quarry" although local community uses rather the term "basalt quarry". The rock is an Early Miocene alkaline basalt of K-Ar isotopic age  $19.84 \pm 0.93$  Ma. Mining operations had lasted from the XIXth century until 1986. The plans are currently prepared to adapt the quarry for local community and for tourism by development of geological thematic trail and construction of educational infrastructure.

**Key words:** historical quarries, basalt quarry, exploitation, recultivation, Strzegom

## Wprowadzenie

Miasto i gmina Strzegom – jak zresztą cały Dolny Śląsk – to rejon o wyjątkowej zasobności w kopaliny użyteczne. Rozwój gospodarczy powoduje ciągle zwiększanie się zapotrzebowania na surowce skalne. Wiąże się to z coraz większą ingerencją człowieka w środowisko oraz krajobraz, a także w przypadku eksploatacji prowadzonej metodą odkrywkową zwiększa się

liczba i powierzchnia wyrobisk, które po zaprzestaniu eksploatacji stanowią wyraźne świadectwo wydobycia i przeobrażeń antropogenicznych krajobrazu. Wielu badaczy starych kamieniołomów, a także pasjonatów dziedzictwa górniczego i przemysłowego podkreśla, iż miejsca takie nie muszą być bezpowrotnie odebrane człowiekowi i przyrodzie. Po odpowiedniej rekultywacji i zagospodarowaniu mogą być oddane ponownie zarówno w użytkowanie ludziom, jak i przyrodzie (Skoczylas 2008, Peréz Sánchez, Lorenc 2008).

W wielu krajach, w tym także w Polsce, znane są przykłady wykorzystania dziedzictwa górniczego i przemysłowego na cele związane z inicjowaniem i realizacją rozwoju lokalnego lub regionalnego. Zawsze jest to związane z zainteresowaniem, które dany obiekt lub obszar wzbudzał w ludziach. Tam, gdzie nieczynnym kamieniołomom czy obiektom techniki nadano „nowe życie”, zawsze mamy także do czynienia z pasjonatami, ludźmi oddanymi idei ochrony dziedzictwa ludzkości.

Zasoby geologiczne gminy Strzegom wydobywane obecnie na skalę przemysłową to granit i glina kaolinowa. W przeszłości eksploatowany był jeszcze bazalt i – choć dzisiaj prawie nikt nie kojarzy okolic Strzegomia z bazaltem – to w niniejszym artykule zaprezentowany zostanie nieczynny kamieniołom bazaltu, który od 2010 roku dostał szansę na nową adaptację, rozumianą za Pietrzyk-Sokulską (2005) jako zestaw prac i zabiegów prowadzących do przystosowania terenu tegoż kamieniołomu do pełnienia nowej funkcji z wykorzystaniem atrakcyjności przyrodniczej i elementów antropogenicznych pozostałych po działalności człowieka.

## Kamieniołom bazaltu w Strzegomiu

Miasto Strzegom położone jest w województwie dolnośląskim, w połowie drogi pomiędzy Wrocławiem (60 km na południe od Wrocławia) a Jelenią Górą (57 km na północ od Jeleniej Góry). Kamieniołom bazaltu położony jest w zachodniej części miasta, na granicy z obrębem Żółkiewka, w sąsiedztwie Góry Krzyżowej (Fig. 1).

Omawiany kamieniołom położony jest na terenie nieruchomości gruntowej o łącznej powierzchni 5,1434 ha. Eksploatacja zakończyła się w nim w 1986 roku po wydobyciu około 85% udokumentowanych zasobów. Aktualnie wyrobisko wypełnione jest wodą, w części porośnięte trzcina, z ostrymi skarpami schodzącymi bezpośrednio do wody. Kształt działki jest nieregularny, rzeźba nierówna, na skarpach wewnętrznych rosną liczne samosiejki. Teren jest trudno dostępny; od stron południowo-wschodniej oraz północno-

-wschodniej do kamieniołomu prowadzą drogi leśne, w znacznym stopniu zarośnięte. Teren z trzech stron otoczony jest lasami (las mieszany – liściasty z przewagą drzewostanu klonowego, dębowego, bukowego, pojedyncze sosny). Na zachód od kamieniołomu znajduje się Góra Szeroka, a na północ – Góry Krzyżowa i św. Jerzego. Od strony południowej omawiany obszar graniczy z terenem przemysłowym firmy Granex; tędy też prowadzi jedyna droga dojazdowa do obiektu.

Działka obecnie jest nieuzbrojona, niezagospodarowana, częściowo porośnięta trawą, a częściowo (ok. 0,5 ha) drzewostanem liściastym. Pozostała powierzchnia to nieużytek. Około 75% powierzchni działki zajmuje zbiornik wodny o średniej głębokości ok. 2 m (największa głębokość to ok. 5 m).

## Budowa geologiczna obszaru

Odślonięcie skał w nieczynnym kamieniołomie, w literaturze geologicznej znanym jako Żółkiewka, ukazuje klasyczny przykład zakrzepłej lawy, która na skutek powolnego stygnięcia pękała w bardzo charakterystyczny sposób, tworząc formę ściśle przylegających do siebie słupów o przekroju najczęściej sześciokątnym. Jest to tzw. termiczny cios słupowy. W tym przypadku, skalne kolumny mają średnicę 0,5–1,5 m i wykazują wyraźną oddzielność płytową. Przez długi czas uważano, że skały widoczne w omawianym wyrobisku, reprezentują tzw. czop, czyli zastygłą zawartość komina wulkanicznego. Kompleksowe, specjalistyczne obserwacje i pomiary dokonane w tym kamieniołomie w roku 2003,

a zwłaszcza analiza struktury wielkich kolumn wykazały, że mamy tu do czynienia z klasycznym potokiem lawowym. Ewidentnym wskaźnikiem potwierdzającym takie właśnie zaszeregowanie jest wyraźna w badaniach petrograficznych tekstura fluidalna, czyli powstająca podczas płynięcia lawy. Czerwonej barwy brekcje wulkaniczne widoczne na poziomie górnym w północnej części kamieniołomu najprawdopodobniej reprezentują pionowe przewody eksplozywne, przecinające całą grubość lawowego potoku. Kontakt wulkanitu ze skałami granitoidowymi jego osłony widoczny jest na dolnym poziomie wydobywczym w południowej części kamieniołomu. Tutaj strzegomski granodioryt, na skutek termicznych przeobrażeń kontaktowych, został znacznie osłabiony strukturalnie i przybrał barwę ceglasto-czerwoną. W wielu miejscach wyrobiska stwierdzono obecność typowej dla skał bazaltowych tzw. zgorzeli, objawiającej się obecnością bardzo gęstej sieci drobnych, popielatych plamek i znacznie obniżającej jakość eksploatowanego surowca.

Do czasu wykonania wspomnianych wyżej kompleksowych badań skały z kamieniołomu Żółkiewka określane były jako bazalty plagioklazowe lub trachybazalty (Birkenmajer *et al.* 1970). Próbkę skały z omawianego kamieniołomu została poddana szczegółowym badaniom petrologicznym i geochemicznym, które wykazały, że jest to odmiana mikrokrystaliczna, o teksturze fluidalnej, podkreślonej przez wydłużone minerały skalnego tła i przez rzadkie, bardzo małe fenokryształy. Tło skalne złożone jest z bardzo świeżych drobnych plagioklazów (labrador) oraz podobnej jakości i wielkości piroksenu (augit).

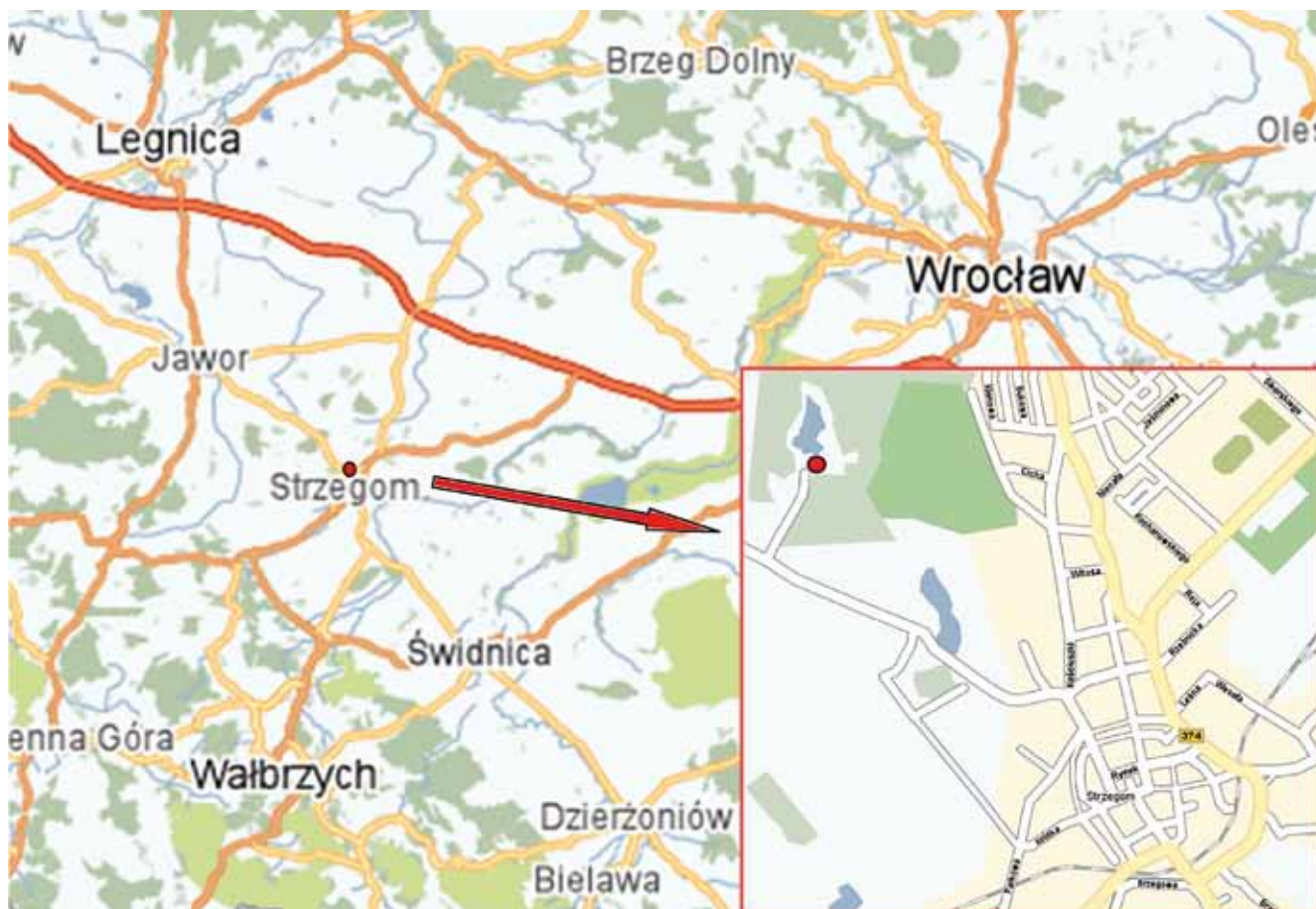


Fig. 1. Lokalizacja kamieniołomu bazaltu w Strzegomiu • Location of basalt quarry in Strzegom



Fig. 2. Kamieniołom bazaltu na historycznych fotografiach, fot. ze zbiorów K. Skolaka • Historic photographs of the basalt quarry, phot. from the K. Skolak collection

Minerały nieprzezroczyste rozproszone są w obrębie całej skały. Drobne (0,3–0,8 mm) kryształki oliwinu dominują wśród fenokryształów. Nieco mniejsze, równie świeże fenokryształy augitu wykazują wyraźną strukturę strefową (Birkenmajer *et al.* 2004).

Na bazie wykonanych badań petrologicznych i geochemicznych (*op. cit.*) dokonano rewizji nazewnictwa i w miejsce dawnej, wprowadzono nową, zgodną z obowiązującą obecnie klasyfikacją, nazwę: bazalt alkaliczny z pewnymi cechami bazanitu. Badania radiometryczne wykonane metodą K-Ar wykazały z kolei, że alkaliczny bazalt z omawianego kamieniołomu genetycznie wiąże się z aktywnością wulkaniczną, przypadającą w tym regionie na środkową część wczesnego miocenu i wykazuje wiek  $19,84 \pm 0,93$  mln lat (*op. cit.*).

## **Eksploracja bazaltu – historia kamieniołomu na Górze Szerokiej**

Eksploracja na skalę przemysłową rozpoczęła się w XIX wieku. Z powojennej historii wiadomo, że pierwszym gospodarzem tego terenu został Centralny Zarząd Kamieniołomów i Klinkierni, który w 1956 r. oddał go do eksploatacji Rejonowi Eksploatacji Dróg w Świdnicy. Od 20.05.1960 r. złożo przejęte zostało przez Kopalnię Odkrywkowe Surowców Drogowych we Wrocławiu (jako Rejon Eksploatacji Kamienia we Wrocławiu) i przedsiębiorstwo to prowadziło eksploatację aż do lat 80. XX w. „Kartę rejestracyjną złoża” wyko-

nało Przedsiębiorstwo Robót Przygotowawczych i Budowlano-Montażowych Kamieniołomów Drogowych w Krakowie. Granice obliczeniowe złoża bazaltu wyznaczono wtedy na podstawie obserwacji ścian czynnego kamieniołomu, odkrywek naturalnych oraz trzech szybów. Obliczone zasoby, w ilości 1 330 005 ton, zostały zarejestrowane w Centralnym Urzędzie Geologii 10.07.1958 r. (Fig. 2).

Wydobywany bazalt charakteryzował się bardzo dobrymi parametrami fizycznomechanicznymi i był cennym surowcem do wyrobu kruszyw łamanych drogowych i kolejowych w najwyższych klasach jakościowych. Produktami końcowymi były grysy, tłucznie oraz kłińce. Eksploatacja bazaltu w kamieniołomie prowadzona była stokowo do 1974 r., głównie na poziomie 314–315 m n.p.m. Poziom niższy zalany był wodą, której zwierciadło znajdowało się na rzędnej 307,3 m n.p.m. Od 1974 r. eksploatowano złożo wyłącznie z drugiego, niższego poziomu, którego rzędna wynosiła 305 m n.p.m. Od chwili wykonania „Karty rejestracyjnej” w 1958 r. ściana drugiego poziomu przesunęła się o 180 m w kierunku północnym (*Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża...* 1985).

W latach 1958–1981 wielkość wydobycia wyniosła 1 210 000 ton. W związku ze znacznym wyeksploatowaniem złoża, zakończeniem eksploatacji w 1981 r. oraz objęciem obszaru złoża granicami strefy krajobrazu chronionego główny geolog kraju 17.06.1986 r. uchylił decyzję z 1964 r. i ostatecznie zamknął możliwość górniczej eksploatacji w tym miejscu.

## **Rekultywacja kamieniołomu bazaltu**

Dla terenu kamieniołomu bazaltu na złożu „Żółkiewka” w 1971 roku przygotowano zostały wytyczne dotyczące rekultywacji i zagospodarowania (Wieczorek 1971). Zgodnie z obowiązującymi ówczesnie zasadami, przeanalizowano nadkład oraz kopalnię, przeanalizowano zmiany w zagospodarowaniu terenu oraz określono kierunek rekultywacji. W wytycznych określono, iż w wyniku eksploatacji przekształcone zostało około 4 ha użytków leśnych. Ze szkiców, projektu technicznego (*Uprozczone dokumentacje...* 1985) oraz map wynika, iż część wyrobiska powinna być przeznaczona na zbiornik wodny, zaś obszar spełniający wymogi odnośnie do odtworzenia drzewostanu leśnego, po odpowiednim nawożeniu (związkami azotu) oraz wyrównaniu powierzchni terenu, należało przeznaczyć pod zalesienie. Po zakończeniu eksploatacji w 1981 roku użytkownik wycofał się z aktywnej działalności na tym obszarze. Rekultywacja, mimo że nakazana prawem, nie została rozpoczęta przez człowieka, natomiast została rozpoczęta przez naturę. W efekcie 20-letniej pracy sił przyrody nieczynny kamieniołom bazaltu wygląda dokładnie tak, jak zalecał projektant wytycznych stworzonych na potrzeby rekultywacji. W zagłębieniu powstał zbiornik wodny, zaś nieużytki wokół sukcesja ekologiczna zamieniła w las (Fig. 3).

W rekultywacji terenów pokopalnianych dominuje kierunek przyrodniczy, często rekultywacja polega na pozostawieniu wyrobiska przyrodzie i coraz częściej, niestety, wyrobiska wykorzystywane są do gromadzenia odpadów neutralnych. Wydanie zgody na takie składowanie jest spowodowane brakiem wiedzy i wrażliwości właścicieli terenów, na których znajduje się dawne wyrobisko.



Fig. 3. Stan obecny kamieniołomu bazaltu w Strzegomiu – po rekultywacji wykonanej przez naturę, 3a – fot. K. Skolak, 3b, c – fot. S. Dzieniszewski • Recent state of basalt quarry in Strzegom after natural recultivation, 3a – phot. K. Skolak, 3b, c – phot. S. Dzieniszewski

Często są to tereny gminne, zaś gminy, szukając możliwości zwiększenia budżetu, sprzedają takie tereny. W zależności od tego, jakie cele ma nowy inwestor, obszar ten może zostać przekształcony w składowisko odpadów (Fig. 4) lub wykorzystany zgodnie z jego potencjałem, czego przykładem jest dawny kamieniołom wapienia na Malcie (Skoczyła 2008) czy też doskonale zaprojektowane i wykonane, nowe zagospodarowanie kamieniołomu granitu w Hanzenberg w Niemczech (Fig. 5).

## Odzyskiwanie przestrzeni

Górnictwo przez stulecia było motorem rozwoju społeczeństw i państw, lecz zwykle eksploatacja prowadziła do zmian środowiska przyrodniczego w okolicy kopalni i pozostawiała po sobie obszary zdegradowane. Doświadczenia z ich ponownego zagospodarowania (Paulo 2008) rzadko sięgają półwiecza, a przy tym – jak podaje Paulo (2008) – niezmiernie rzadko obfitują w niepowodzenia związane z nadmiernymi kosztami. Jednak, jak podaje ten sam autor (*op. cit.*), z eksploatacją i zużywaniem zasobów naturalnych musi wiązać się założenie, iż wyczerpanie złoża powinno przyczyniać się do dalszego i trwałego wzbogacenia regionu, co wiązać powinno się również z ustanowieniem nowego użytku na terenie pogórnym.

Ciekawym w kontekście zagospodarowania terenu jest unijny projekt *Historic Quarries (Historyczne kamieniołomy)*, w którym jako jeden z głównych postulatów figuruje uznanie historycznych kamieniołomów za ważną formę dziedzictwa kulturowego, w ustaleniach szczegółowych wymienia

się wykorzystanie nieczynnych kamieniołomów w dziedzinie kultury i edukacji. W szczególności ma to się dziać przez wycieczki i trasy turystyczne do historycznych kamieniołomów, organizację wystaw na temat wykorzystania kamieni i kamieniołomów, artystyczne aranżacje, wystawy i spektakle w kamieniołomach (Lorenc, Mazurek 2010). W Europie znanych jest wiele niezwykle ciekawych i udanych przedsięwzięć wykorzystujących potencjał nieczynnych kamieniołomów, co ważne: z dobrze realizowanym postulatem ich ochrony.

Jak podkreśla Fagiewicz (2009), spektakularnym przykładem przestrzeni turystycznej w środowisku geograficznym są tereny pogórnice, specyfika ich rozwoju polega na kreowaniu, wręcz „produkowaniu” obszarów atrakcyjnych dla turystyki. Ingerencja człowieka poprzez eksploatację, często połączoną z wykorzystaniem przemysłowym, i następująca po niej wielokierunkowa rekultywacja skutkują przenikaniem się różnych typów krajobrazów, przede wszystkim kulturowego i przyrodniczego.

## Podsumowanie

Cały obszar Sudetów można nazwać wielkim muzeum przyrody nieożywionej. W tym kontekście obszar dawnego kamieniołomu wraz z całym kompleksem Góry Krzyżowej z uwagi na swoją wartość przyrodniczą, kulturową i krajoznawczą kwalifikował się do wyróżnienia i ochrony poprzez utworzenie rezerwatu skalno-florystycznego. Obecnie obszar ten nie jest chroniony prawem. Świadomość unikatowości miejsca nakazuje jednak traktować je jako miejsce wymagające ochrony.



Fig. 4. Kamieniołom Barcz, niegdyś jeden z najgłębszych kamieniołomów granitu i świadectwo przemysłowego krajobrazu górniczego, obecnie zasypywany i dewastowany przez odpady budowlane, fot. E. Szczepański • The Barcz quarry, in the past one of deepest granite quarries and evidence of the industrial mining landscape, recently is successively filled and devastated by industrial waste, phot. E. Szczepański

Zagospodarowywanie tego ekosystemu jest jak najbardziej możliwe i celowe, powinno jednak zapewnić stan względnej równowagi ekologicznej systemów przyrodniczych.

Jak wspomniano na początku, od 2010 roku kamieniołom jest własnością prywatną. Obecnie opiekę nad tym miejscem sprawuje firma Granex Sp. z o.o. ze Strzegomia, najbliższy sąsiad kamieniołomu bazaltu. Rozpoczęły się działania nad powołaniem fundacji, której najważniejszym celem statutowym będzie adaptacja terenu nieczynnego kamieniołomu i nadanie mu funkcji użytkowych. Założenie podstawowe adaptacji kamie-



Fig. 5. Muzeum Centrum Granitu w Hanzenberg – przykład doskonałego wykorzystania nieczynnego wyrobiska, fot. www.spiegelau.de • The museum Granite Center in Hanzenberg – an example of a perfect use of an abandoned quarry, phot. www.spiegelau.de

niolomu bazaltu jest proste: stworzenie tam miejsca wyjątkowego, z uwzględnieniem jego walorów przyrodniczych i krajobrazowych, a także potrzeb mieszkańców oraz trendów w rozwoju turystyki specjalnej. Położenie wśród lasów, na obrzeżu miasta Strzegomia, na terenach zasobnych w kopaliny użyteczne przekonuje do rozważenia form użytkowania w kierunku rekreacyjno-edukacyjnym. Planowane jest opracowanie geologicznej ścieżki edukacyjnej, wybudowanie pomostów spacerowych nad lustrem wody, wyznaczenie miejsc do amatorskiego połowu ryb. Zaplanowano również przygotowanie zaplecza do prowadzenia zajęć edukacyjnych (edukacja ekologiczna, geologiczna, przyrodnicza) oraz miejsce na nowoczesne muzeum skał i minerałów Ziemi Strzegomskiej i okolic. □

### Summary

## Abandoned basalt quarry in Strzegom – a chance for reopening

Katarzyna Tokarczyk-Dorociak,  
Krzysztof Skolak, Marek W. Lorenc

### Introduction

The economic development brings a growing demand for industrial stones. Unfortunately, the rising production extends human impact on the environment and the landscape. If open-pit mining is considered, both the number and the areas occupied by mines still increase. After the closure such post-mining lands document the scale of exploitation and the anthropogenic transformation of the landscape. However, relevant reclamation and development may return these areas back to the local communities and to the nature (Peréz Sánchez, Lorenc 2008; Skoczylas 2008).

The mineral raw-materials currently exploited in the Strzegom commune are granites and kaolinite but in the past also basalt was extracted. In 2010 the abandoned basalt quarry has been granted the chance for a new life. The relevant works will adapt the inactive working to the new functions, which will take advantage of its natural attractiveness and of the remains of anthropogenic activity (Pietrzyk-Sokulska 2005).

### The basalt quarry in Strzegom

The abandoned basalt quarry (known as “The Żółkiewka Quarry”) is located in the western part of the town, close to

the boundary with the Żółkiewka cadaster, in the vicinity of the Krzyżowa Mt. The area of property is 5.1434 ha (Fig. 1). Mining operations have ceased in 1986, after extraction of about 85% of calculated reserves. Recently, the quarry is flooded and partly vegetated with reeds. Steep quarry walls descend directly to the water table. The lot is irregular, the surface is rough and the mining benches are vegetated with self-seeding plants. The access to the quarry is difficult and possible from the southeast and the northeast, through partly overgrown forest roads. The lot is undeveloped, covered partly with grass and partly (about 0.5 ha) with deciduous forest. The remaining fragment is a wasteland. About 75% of the lot is occupied by a pond of average depth about 2 m (maximum depth is about 5 m).

### Geological setting

Rocks exposed in the Żółkiewka Quarry form a classic example of lava flow (Birkenmajer *et al.* 2004), which, after slow solidification, produced a typical pattern of contractional columnar jointing. The hexagonal columns are from 0.5 to 1.5 m across, and reveal distinct tabular fissibility. Petrographic studies showed fluidal structures. Contact of the flow with the surrounding granitoids can be observed at the lower bench in the southern part of the quarry. Basalts from this locality show common “sunburn” structures – dense network of greyish spots deteriorating the quality of the stone.

In the past, rocks from the Żółkiewka Quarry were described as plagioclase basalts or trachybasalts (Birkenmajer *et al.*, 1970). Detailed petrographic and geochemical studies revealed microcrystalline texture and fluidal structure. Mi-

neralogy includes fresh, fine plagioclases (labradorite) and pyroxenes (augite) with an admixture of opaque minerals and fine (0.3–0.8 mm) olivine phenocrysts. Augite crystals show distinct zonality (Birkenmajer *et al.* 2004). These results demonstrate that rocks from the Żółkiewka Quarry belong to alkaline basalts with some features typical of basanites. Isotopic age determinations (K-Ar method) revealed that rocks were formed 19.84±0.93 Ma ago (middle part of the Early Miocene) (Birkenmajer *et al.* 2004).

#### Exploitation of basalt – the history of the Szeroka Mt. Quarry

Mass extraction of basalts has commenced in the XIXth century (Fig. 2) and had lasted until the 1980-ties. Basalts showed favourable physical and mechanical parameters, and were appreciated as the source of high-quality crushed stones used in road and railway construction. Final products were grits, road metals and cut stones. The hillside quarrying has lasted until 1974, mostly from the upper bench located at 314–315 m a.s.l. The lower bench was flooded. After 1974 only the lower bench (305 m a.s.l.) was worked. Total production in the years 1958–1981 amounted 1,210,000 metric tons. Mining operations were terminated in 1981 due to significant exhaustion of reserves. The quarry was included into the zone of protected landscape and since 1986 all mining operations have been forbidden at this site.

#### Reclamation of basalt quarry

In 1971 the directories of reclamation and development were prepared for the Żółkiewka Quarry (Wieczorek 1971). After the closure of mining operations the land user has withdrawn from the minesite and land reclamation has not been started despite legal orders. However, after 20 years of natural recultivation the abandoned quarry looks exactly like the reclamation directories recommended: the pit is a water reservoir and the wasteland around is a forest resulting from natural succession (Fig. 3).

The reclamation of post-mining lands commonly means that the minesites are left for natural succession or the pits are used as neutral wastes dumps. Granting the permissions for such land development proves the lack of knowledge and environmental responsibility of land owners. Depending on

the plans of new investors, the minesite can be transformed into landfill (Fig. 4) or its potential can be fully used, as in the closed Malta limestone quarry (Skoczylas 2008) or in perfectly designed and executed granite quarry reclamation in Hanzenberg, Germany (Fig. 5).

#### Regaining the living space

For centuries the mining industry has been the driving force of development of societies and countries. However, mining operations degraded the natural environment in and around the minesites. Their reclamation has 50-years-old history. The exploitation and consumption of natural resources, including the extraction of deposit reserves until their exhaustion, must be followed by further, permanent development towards the establishing of new land use at the site of abandoned mining operations (Paulo 2008).

An interesting proposal of land use is the “Historic Quarries” project initiated by the EU. One of its main goals is the recognition of historic quarries as important elements of cultural heritage. Hence, abandoned quarries would be used for cultural entertainments and/or as educational sites (Lorenc, Mazurek 2010). According to Fagiewicz (2009), the post-mining areas are spectacular examples of tourism space in geographical environment, which create destinations attractive for tourists.

#### Summary

The abandoned quarry in the Krzyżowa Mt. is predestined for protection and development as a natural, rock and floristic reserve due to high, natural, cultural and tourism value. Recently, this area is not protected by law. Since 2010 the quarry is a private property owned by the Granex LLC sited in Strzegom. Preparation have been initiated to establish the foundation which will be responsible for adaptation of the quarry to the new role and creation of an exceptional site where natural and scenic valours will be appreciated together with the expectations of local community and trends in modern special tourism. The development of geological thematic trail is planned together with the construction of broadwalks over the reservoir and preparation of fishing sites. The educational infrastructure will be constructed along with the modern rock and mineral museum of the Strzegom region.

#### Literatura (References)

- Birkenmajer, K., Jerzmański, J., Nairn, A.E.M., 1970. Palaeomagnetic studies of Polish rocks. IV. Cenozoic basalts of Lower Silesia. *Annales Société Géologique de Pologne*, 40: 31–61.
- Birkenmajer, K., Pécskay, Z., Grabowski, J., Lorenc, M.W., Zagożdżon, P.P., 2004. Radiometric dating of the Tertiary volcanics in Lower Silesia, Poland. IV. Further K-Ar dating and palaeomagnetic data from Late Oligocene to Early Miocene basaltic rocks of the Fore-Sudetic Block. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 74: 1–19.
- Fagiewicz, K., 2009. Obszary górnicze jako typ krajobrazu recepcyjnego turystyki. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 25: 95–103.
- Lorenc, M., Mazurek, S., 2010. Projekt historyczne kamieniołomy. *Nowy Kamieniarz*, nr 44 (1/2010).
- Paulo, A., 2008. Przyrodnicze ograniczenia wyboru kierunku zagospodarowania terenów górniczych. *Gospodarka surowcami mineralnymi*, 24, 2/3: 8–40.
- Peréz Sánchez, A. A., Lorenc, M., 2008. The cultural landscape of the Linares – La Carolina mining district (Kulturowy krajobraz rejonu górniczego Linares – La Carolina (Hiszpania), *Geoturystyka*, 3, 14: 13–24.
- Pietrzyk-Sokulska, E., 2005. *Kryteria i kierunki adaptacji po eksploatacji surowców skalnych*. Studia. Rozprawy. Monografie, 131, IGSMiE PAN. Kraków, s. 171.
- Skoczylas, J., 2008. Adaptacja dawnego kamieniołomu wapienia na Malcie dla potrzeb turystyki. *Geoturystyka*, 1, 12: 41–48.
- Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża bazaltu „Żółkiewka”*, 1985. Dodatek nr 1, Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu (maszynopis).
- Wieczorek, A., 1971. *Wytyczne do rekultywacji i zagospodarowania terenów po eksploatacji bazaltu na złożu „Żółkiewka”*. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Wrocław (maszynopis).
- www.spiegelau.de/NaturNationalpark/Ausflüge/GranitzentrumHauzenberg/tabid/10622/language/de-DE/Default.aspx (29.11.2010).