

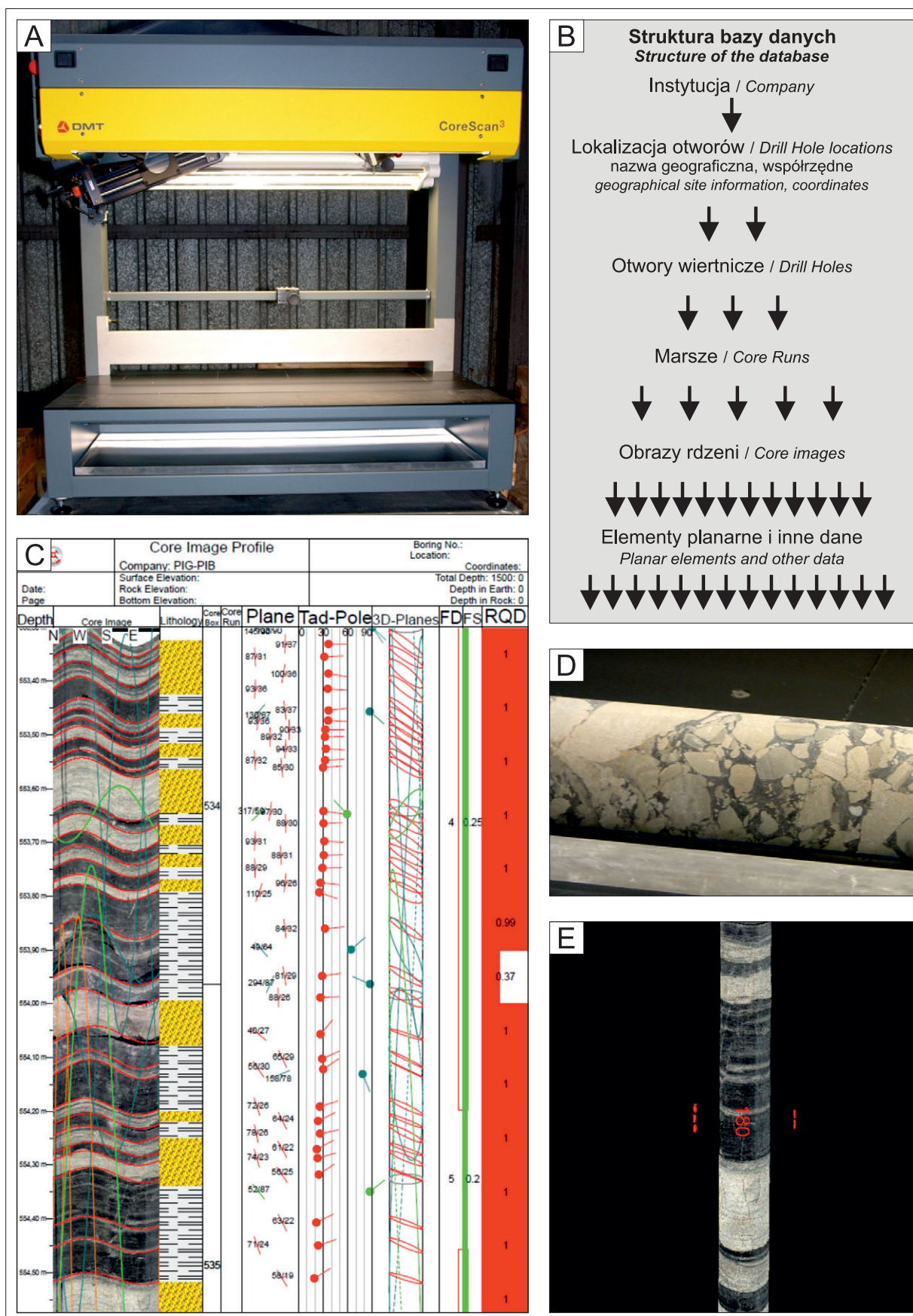
Skanowanie optyczne rdzeni i wirtualne biblioteki skanów elementem nowoczesnego zarządzania danymi i informacją geologiczną

Rafał Sikora¹

Skanowanie optyczne rdzeni wiertniczych jest nowoczesną metodą archiwizacji ich obrazu w stanie pierwotnym (zanim zostaną poddane badaniom ingerującym w ich strukturę, np. w celu poboru próbek do analiz laboratoryjnych),

służącą do określenia stanu zachowania skały, potwierdzenia ilości otrzymanego materiału rdzeniowego oraz budowy wirtualnych baz danych lub bibliotek. Skany rdzeni mogą być wykorzystywane również do kontroli poboru próbek.

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków; rsik@pgi.gov.pl



Ryc. 1. **A** – Skaner optyczny DMT *CoreScan3* w Państwowym Instytucie Geologicznym-PIB; **B** – Propozycja struktury bazy danych wirtualnej biblioteki rdzeni wiertniczych; **C** – Przykładowa karta otworu zawierająca informacje uzyskane podczas analizy obrazu wybranego odcinka 1 mb rdzenia wiertniczego; **D** – Rdzeń wiertniczy podczas skanowania wokół osi; **E** – Efekt skanowania rdzenia 360° wokół osi

To sprawia, że skanery optyczne obrazujące rdzenie wiertnicze stają się standardowym narzędziem służb geologicznych na całym świecie. Analizy przeprowadzane na wysokorozdzielczych obrazach rdzeni mogą na późniejszym etapie badań służyć do interpretacji lub reinterpretacji budowy geologicznej kraju.

Standardowe oprogramowanie skanera powinno umożliwić utworzenie i uzupełnienie karty otworu wiertniczego wszystkimi podstawowymi informacjami (ryc. 1). W praktyce umożliwia ono wzbogacenie treści kart o dodatkowe informacje pozyskane w trakcie badań. W takim ujęciu informacje z bazy danych są importowane do kart otworów, których zapis może być uzupełniany w różny sposób, nawet wiele lat po uzyskaniu rdzenia. Z badawczego punktu widzenia zapis otrzymany metodą skanowania optycznego pozwala między innymi na identyfikację podstawowych struktur sedymentologicznych i tektonicznych (ryc. 1), określenie struktury i tekstury skał, kształtów i wielkości klastów w skałach osadowych oraz powierzchniową ocenę porowatości skał lub zawartości wybranych składników. Co więcej, dostępne oprogramowanie umożliwia przestrzenną lub statystyczną prezentację wyników analiz.

Bez wątpienia badanie skał metodą komputerowej analizy obrazu i korzystanie z wirtualnej biblioteki zawierającej obrazy rdzeni z wielu otworów wiertniczych z danego obszaru jest znacznie efektywniejsze czasowo, logistycznie i finansowo. Warto zwrócić uwagę na możliwość wprowadzenia uproszczonej ścieżki dostępu do tych danych oraz wykluczenia z procesu udostępniania konieczności fizycznego poszukiwania skrzynek z interesującym odcinkiem rdzenia i ich rozkładania. Udostępnienie oryginalnych rdzeni może nastąpić na późniejszym etapie badań, a w wielu przypadkach może być ono zbędne ze względu na wystarczająco dobre rozpoznanie skanów rdzeni.

Bogata biblioteka rdzeni umożliwi zestawianie i porównywanie profili osadów wielu otworów wiertniczych oraz korelację badanych skał i wykorzystanie wyników tych obserwacji w rozważaniach na temat geologii regionalnej i złożowej, a także do modelowania głębokich struktur geologicznych. Przy okazji może nastąpić weryfikacja opisów rdzeni zawartych w dokumentacjach, zwłaszcza gdy były one wykonywane pobieżnie lub przez zespoły o małym doświadczeniu. Praktyka pokazuje, że w wielu archiwalnych opisach rdzeni brakuje niektórych informacji lub były one pozyskiwane nieregularnie, a ich wiarygodność interpretacyjna budzi zastrzeżenia albo jest niewystarczająca.

W Polsce profesjonalne skanery optyczne rdzeni są stosowane od kilkunastu lat. Państwowy Instytut Geologiczny – PIG kupił pierwszy taki skaner w ramach realizacji zadań państwowej służby geologicznej w 2015 r. Był to zaawanso-

wany system DMT *CoreScan3* (ryc. 1; Sikora i in., 2015; Sikora, 2016). Potencjał tego urządzenia i dołączonego do niego oprogramowania został potwierdzony podczas dokumentowania otworu Bibiela PIG 1 (Sikora, Piotrowski, 2023), jednak nie zostało ono systemowo wdrożone do użytku – jest wykorzystywane jedynie do niektórych wierceń. Doświadczenie wynikające z obserwacji trybu aplikacji do realizacji zadań państwowej służby geologicznej innych innowacyjnych rozwiązań wskazuje, że skaning optyczny rdzeni wiertniczych ma szansę na wdrożenie, jeżeli metoda ta zostanie poparta wytycznymi PIG-PIB, zaleceniami metodycznymi lub wymaganiami zapisanymi w rozporządzeniach. Ponadto, ze względu na przewidywany wzrost kosztów dokumentowania rdzeni, związany z ich skanowaniem, należałoby opracować i wdrożyć mechanizm redukujący te koszty. Być może dobrym rozwiązaniem byłby udział Skarbu Państwa w ponoszeniu kosztów skanowania rdzeni. Wydaje się to uzasadnione, gdyż państwo jako właściciel rdzeni powinno być zainteresowane zbieraniem i archiwizacją ich zasobów, zwłaszcza w pierwotnym stanie. Należy wymienić kilka powodów ku temu. Wspomniano już o kontroli rdzeni i poborze próbek, ale należy spojrzeć również w przyszłość, w której zasoby geologiczne wciąż będą odgrywać ważną rolę w gospodarce krajowej. Nadal będzie potrzebna ich ponowna interpretacja z zastosowaniem najnowszych metod badawczych, do których będą należeć m. in. analizy przeprowadzane na obrazach rdzeni z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, w zakresie detekcji elementów na obrazie, jak i przetwarzania ilościowego pozyskanych danych. Wsparcie państwa w tym zakresie wydaje się celowe i kluczowe – niezależnie od tego, czy badania rdzeni będą służyć rozpoznaniu głębokiej budowy geologicznej kraju, dokumentacji złóż surowców, czy badaniom nad możliwościami wykorzystania górotworu do składowania CO₂. Wszystkie wymienione cele są elementami nowoczesnej polityki gospodarczej państwa.

LITERATURA

- SIKORA R. 2016 – Państwowa Służba Geologiczna korzysta z supernowoczesnego narzędzia do badania rdzeni wiertniczych; <https://www.pgi.gov.pl/aktualnosci/display/6832-panstwowa-sluzba-geologiczna-nabyła-supernowoczesne-narzedzie-do-badania-rdzeni-wiertniczych.html>
- SIKORA R., PIOTROWSKI A. 2023 – Analiza rdzenia wiertniczego z wykorzystaniem wysokorozdzielczego skaningu optycznego. [W:] Habryn R., Paczeńska J., Teodorski A. (red.). Bibiela PIG 1. Profile Głębokich Otworów Wiertniczych, 163: 262–275.
- SIKORA R., PIOTROWSKI A., HABRYN R. 2015 – The optical core scanner DMT *CoreScan3* – a tool for structural and petrographical core studies and for gathering geological information. *Mineralogia – Special Papers*, 44, 92.