

Stefan Witold Alexandrowicz

Historia i ostatnie lata działalności kopalni wosku ziemnego w Staruni

Prace Komisji Historii Nauki Polskiej Akademii Umiejętności 7, 185-214

2006

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Stefan Witold ALEXANDROWICZ

HISTORIA I OSTATNIE LATA DZIAŁALNOŚCI KOPALNI WOSKU ZIEMNEGO W STARUNI

Wprowadzenie

Na przedpolu Karpat Wschodnich w kilku miejscach występują złoża ozokerytu, czyli wosku ziemnego. Były one eksploatowane w rejonie Drohobycza w Borysławiu, Wolance i Truskawcu oraz między Stanisławowem a Nadworną w Staruni, Dźwiniaczu i Mołotkowie. Występowanie wosku notowano jeszcze w kilku innych miejscowościach, takich jak: Stara Sól koło Sambora, Jaworze koło Turki, Polanica koło Bolechowa, Rungury i Niebyłów, a ponadto także w okolicach Nowego Sącza, Gorlic i Limanowej. Pierwsze, niezupełnie jeszcze pewne informacje o tej kopalinie, określanej m.in. jako „balsam ziemny” lub „zatwardziała substancja bitumiczna”, pochodzą z końca XVIII wieku, a odnajdujemy je w pracach Krzysztofa Kluka i Baltazara Hacqueta. W wydany w 1815 roku i powtórzonym po drugiej wojnie światowej dziele Stanisława Staszica *O ziemiordztwie Karpatow...*, przy opisie wystąpień ropy naftowej („skałoleju”) autor ten zamieścił wiadomość, że *znajdują się często w piasku, w glinie, kłęby, plastry niby smoła zgęstła, stwardła, jakiś pech brunatno-czarny [...] jest to gatunek stwardłego bituminu erdiges erd-pech* (Staszic 1815).

Następną wzmiankę o „tłustej i miękkiej żywicy ziemnej” podał J. Funke w swoim dziele *Naturgeschichte und Technologie*, opublikowanym w 1917 roku w Wiedniu (Szajnocha 1892). Wspomnił on przy tym, że w Drohobyczu z tego wosku wyrabiano już wówczas świece. Kolejnym autorem, który zanotował występowanie cienkich warstw twardego wosku ziemnego, był G. G. Pusch (1836), a cztery lata później Ph. Walter (1840) przeprowadził pierwszą analizę chemiczną próbki wosku z Truskawca i wykazał, że zawiera on w odpowiedniej proporcji węgiel (85,85%) i wodór (14,28%), co odpowiada składowi związków parafinowych.

Na wschodnim Podkarpaciu wosk ziemny był znany i na małą skalę wydobywany już co najmniej od początku XIX wieku, bowiem 2 sierpnia 1810 izba nadworna Galicji zaliczyła go do minerałów zastrzeżonych ustawą górniczą, tak że jego uzyskiwanie wymagało specjalnego zezwolenia. Już trzy miesiące później (8 XI 1810) pierwsze takie zezwolenie uzyskał od sądu w Drohobyczu Jan Mattis, który prawdopodobnie podjął wówczas produkcję świec, będących w tym czasie głównym nośnikiem światła. Następne zezwolenia były wydane w latach 1838 i 1841, ale ilość uzyskiwanego wosku ziemnego była jeszcze bardzo nieznaczna. Powszechnie uważano, że jest on właściwie bezużyteczny, toteż gdy napotymano go w szybikach i studniach kopanych w poszukiwaniu ropy (oleju skalnego), był odrzucany na hałdy lub do rowów (Szajnocha 1892).

Okres eksploatacji rabunkowej

W połowie XIX stulecia pojawiła się nazwa „ozokeryt”, oznaczająca w języku greckim „pachnący wosk”. Zaproponował ją na określenie wosku ziemnego, nazywanego ówczynie Erdpech, Bergpech lub Judenpech, austriacki mineralog F. Glocker pracujący w Mołdawii, a termin ten szybko się przyjął. Ważnego odkrycia dokonał w 1855 roku lwowski przedsiębiorca Robert Doms, który w okolicy Borysławia płytko pod powierzchnią znalazł grube żyły wosku, występujące w miocenkich iłach solonośnych. Już kilka lat później opanowano prostą i tanią metodę oczyszczania wosku ziemnego przez gotowanie rudy ozokerytowej w wodzie. W temperaturze 60–80° C wosk topi się i wypływa na powierzchnię, a zanieczyszczenia (piasek i glina) osiadają na dnie. Wydobytą rudę przerabiano w wielkich kotłach podgrzewanych drzewem, umieszczonych w specjalnie budowanych topiarniach (Bojko & Sozański 2004).

Uzyskiwana w ten sposób parafina mineralna nadawała się do wyrobu powszechnie wówczas używanych świec, a z powodzeniem zastępowała ona znacznie droższy wosk pszczeli. Z biegiem czasu zastosowanie ozokerytu znacznie się rozszerzyło i był on wykorzystywany m.in. w medycynie oraz jako izolator i komponent smarów. Godny przypomnienia jest fakt, że w latach osiemdziesiątych XIX wieku wosk ziemny wydobywany i przetapiany w Borysławiu z dobrym skutkiem posłużył do zaizolowania pierwszego podmorskiego kabla telegraficznego, położonego na dnie Atlantyku i łączącego Europę z Ameryką (Bojko & Sozański 2004).

Szerokie możliwości zastosowania i wielkie zapotrzebowanie spowodowały ogromny wzrost zainteresowania wydobywaniem wosku, które było wszakże ograniczone nie tylko decyzją izby nadwornej Galicji z roku 1810, ale także wydaną 23 maja 1854 ustawą górniczą. Usilne starania przedsiębiorców przemysłowych i górniczych, zmierzające do wyłączenia ropy naftowej i ozokerytu z tego ograniczenia, doprowadziły po kilku latach do odpowiedniej uchwały Sejmu

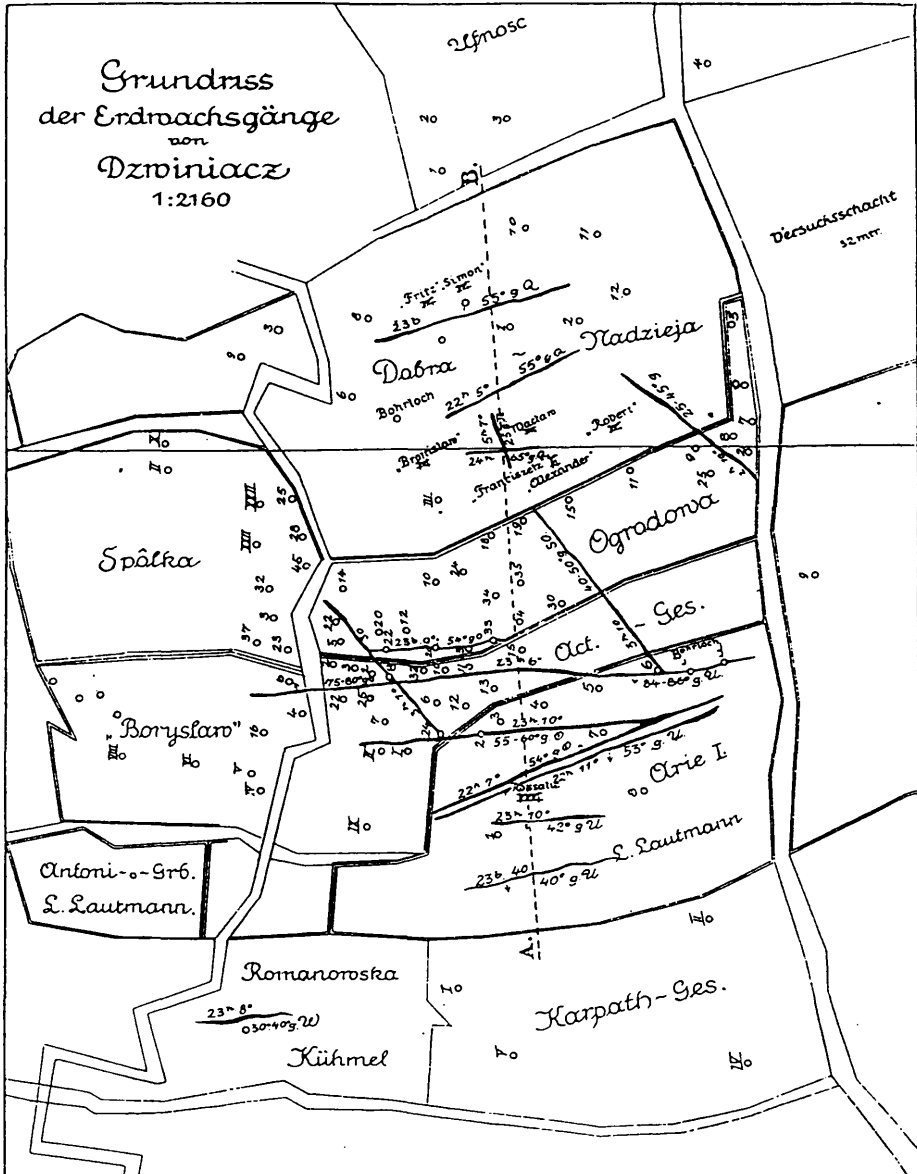
Galicyjskiego, podjętej 25 kwietnia 1861, a potwierdzonej najwyższym postanowieniem cesarskim z dnia 22 stycznia 1862 (Szajnocha 1881). Dało ono początek niekontrolowanej i prowadzonej na dziko masowej eksploatacji wosku ziemnego, rezultatem której było zarówno marnotrawienie znacznej części jego zasobów, jak też dewastacja terenu. Wizja osiągnięcia wysokich zysków przy niewielkich nakładach finansowych wywołała istną „gorączkę woskową”, porównywaną do tej, którą przy poszukiwaniach i uzyskiwaniu bogactw mineralnych przeżywała Ameryka (Szajnocha 1892).

Eksploatacja ozokerytu rozpoczęła się najpierw w Borysławiu i pobliskiej Wolance (1857), następnie w Staruni (1868) i w Dźwiniaczu (1870), a 10 lat później w Pomiarkach koło Truskawca. Polegała ona na kopaniu studni i szybów głębokich na kilkadziesiąt metrów, ale w następnych latach osiągających 100, a nawet 200 metrów. Były one lokalizowane chaotycznie i blisko siebie, często w odległości nieprzekraczającej kilku metrów, a zabezpieczano je deskami, plecioną łożą i gliną oraz belkami. Po osiągnięciu złoża prowadzono poziome chodniki jako wyrobiska eksploatacyjne. Szyby były wentylowane za pomocą ręcznych młynków, co było konieczne nie tylko ze względu na potrzeby zatrudnionych pod ziemią ludzi, ale także na zagrożenie, które stwarzał wydobywający się w wielu miejscach metan. Brak było przy tym fachowego nadzoru, nawet tylko pobieżnie zaznajomionego z pracą górniczą, a konsekwencją tego była duża ilość wypadków śmiertelnych lub powodujących ciężkie kalectwa.

Głównym ośrodkiem wydobywczym stał się szybko Borysław, gdzie działalność podjęły dwie spółki górnicze, kilkudziesięciu przedsiębiorców dysponujących wieloma szybami oraz ponad kilkuset indywidualnych właścicieli działek. Pierwsza inspekcja górnicza, podjęta w 1864 roku, wykazała, że działało tu prawie tysiąc przedsiębiorstw lub przedsiębiorców górniczych, a na terenie o powierzchni około 100 hektarów pracowało osiem tysięcy robotników (Grzybowski & Weigner 1912). Dziewięć lat później według sprawozdania wyższego radcy górniczego E. Windakiewicza, który przeprowadził tu drugą inspekcję, ilość wykonanych studni i szybów została oszacowana na 12000, ale tylko część z nich była oficjalnie zgłoszona. W czasie tej inspekcji czynnych było 4000 szybów, w tym 3200 w Borysławiu, a 800 w Wolance (Windakiewicz 1875). Barwny obraz panujących tam wówczas stosunków przedstawił J. Siemiradzki (1924, str. 223–226) w swoim opisie płodów kopalnych Polski.

W następnej dekadzie eksploatację ozokerytu opanowały częściowo firmy zagraniczne, zwłaszcza francuskie, a we wschodniej części złoża powstała duża i jak na owe lata dobrze zorganizowana kopalnia „Franciszek Józef”, dysponująca specjalnymi maszynami i urządzeniami (mechaniczny wyciąg, pompy wodne). Na początku marca 1887 została ona jednak całkowicie zniszczona przez wybuch gazu ziemnego, a katastrofa pociągnęła za sobą liczne ofiary śmiertelne. Ten tragiczny epizod nie wpłynął wprawdzie na sposób prowadzenia prac wydobywczych, ale w tej części pola górniczego zostały one wstrzymane (Bojko & Sozański 2004).

W rejonie między Stanisławowem a Nadworną złoża wosku ziemnego nie są tak bogate jak w Boryslawiu, toteż ich eksploatacja była prowadzona na znacznie bardziej ograniczoną skalę, a jej szkodliwe skutki były mniej dotkliwe, zwłaszcza że gorączka spekulacyjna nie była tu aż tak nasiloną. W czasie



Ryc. 1. Mapa złoża w Dzwiniaczu (Siegfried 1912)

dokonywania wspomnianej inspekcji w Dźwiniaczu czynnych było około 140 szybów i studni, z których uzyskiwano wosk lub ropę naftową, a działalność wydobywczą prowadziło 10 spółek górniczych oraz indywidualni przedsiębiorcy (Grzybowski & Weigner 1912). Prace te przebiegały bez koordynacji, planu i odpowiedniego przygotowania, a więc podobnie jak w rejonie Borysławia. Mapa opublikowana przez E. Siegfrieda (1912) dokumentuje rozmieszczenie ówczesnych wyrobisk eksploatacyjnych oraz przebieg głównych żył ozokerytu (Ryc. 1). W latach 1860–1875 analogiczna sytuacja ukształtowała się w Staruni, gdzie w stu kilkudziesięciu studniach i szybkach ropa naftowa i ozokeryt były uzyskiwane przez małe przedsiębiorstwa i indywidualnych właścicieli działek (Windakiewicz 1875).

W rejonie Truskawca wosk był eksploatowany przez niewiele ponad 10 lat, a działalność ta zakończyła się w 1894 roku. Prace te prowadziła specjalnie w tym celu powołana Spółka Truskawiecka. Z kilkunastu wykopanych tu szybów należących do jednego zakładu górniczego, a była nim kopalnia „Katarzyna”, uzyskiwano 4–5 (maksymalnie 10) ton surowca miesięcznie (Grzybowski & Weigner 1912). W porównaniu z woskiem uzyskiwanym z innych złóż był on jednak bardziej zanieczyszczony i budził mniejsze zainteresowanie (Pawlewski 1890), toteż mimo pierwotnie planowanego rozszerzenia działalności górniczej, a nawet podwojenia produkcji, szybko została ona zaniechana (Alexandrowicz 2004).

Sumaryczną produkcję wosku ziemnego prowadzoną na wschodnim Podkarpaciu w XIX wieku można oszacować na podstawie danych przytoczonych przez W. Szajnochę (1892), J. Grzybowskiego i S. Weignera (1912) oraz H. Bojkę i J. Sozańskiego (2004). Wyniosła ona około 175 tysięcy ton, z czego aż 167 tysięcy przypada na Borysław i Wolankę, 7 tysięcy na okręg stanisławowski (Starunia i Dźwiniacz), a niespełna jeden tysiąc na Truskawiec.

Działalność kopalń w XX wieku

Pod koniec XIX wieku, w 1897 roku, władze galicyjskie wprowadziły przepisy skierowane przeciwko rabunkowej eksploatacji złóż wosku ziemnego. Nałożyły one na przedsiębiorców górniczych obowiązek odpowiednio przygotowanego, planowego i racjonalnego prowadzenia robót, należytego przewietrzania wyrobisk oraz zapewnienia bezpieczeństwa pracującym ludziom. Radykalnej zmianie uległy wówczas warunki uzyskiwania ozokerytu. Skrupulatnie egzekwowane ograniczenia spowodowały zamknięcie wielu kopalń, które w przeciągu trzech lat nie mogły sprostać nowym wymaganiom. Ograniczenia te były szczególnie dotkliwe dla małych przedsiębiorstw oraz dla indywidualnych posiadaczy działek, dysponujących pojedynczymi lub nielicznymi szybami.

Najważniejszym ośrodkiem górniczym na wschodnim Podkarpaciu był nadal Borysław, mimo że ilość wydobywanego tam wosku zmniejszyła się co najmniej

o połowę (Alexandrowicz 2004). Przyczyniła się do tego nie tylko wspomniana regulacja prawna, ale także odkrycie znacznych zasobów ropy naftowej, które przyciągnęły uwagę kompanii naftowych i przedsiębiorców. W krótkim czasie stały się one przedmiotem intensywnej eksploatacji głębokimi otworami wiertniczymi. Jednakże w zachodniej części złoża rozpoczęto budowę nowych kopalń, które podtrzymały wydobywanie ozokerytu. W pierwszych dekadach XX wieku działały dwie takie kopalnie, usytuowane w strefie nazywanej Nowy Świat, gdzie stwierdzono zasobne żyły wosku występujące do głębokości 300 m, a nawet głębiej (do 700 m). Znacznie zmniejszyła się natomiast ilość działających tu małych spółek i przedsiębiorstw górniczych oraz przedsiębiorców indywidualnych, a z biegiem czasu nawet te istniejące ulegały stopniowo likwidacji.

Nowe zagrożenie pojawiło się w związku z wytapianiem rudy ozokerytu w gorącej wodzie, co odbywało się w topiarniach budowanych blisko szybów wydobywczych, a więc w centralnej części złoża, gdzie wskutek robót podziemnych grunt stopniowo osiadał. Wielkie ilości szlamu pozostającego po tym procesie – odprowadzane bezpośrednio na zewnątrz – gromadziły się w stopniowo formującej się niecce, tworząc jezioro, pod którym nadal trwała eksploatacja. W latach pięćdziesiątych zajmowało ono już powierzchnię jednego hektara. Efektem tego była katastrofa, która wydarzyła się w 1955 roku w następstwie działań związanych z modnym wówczas w Związku Radzieckim ruchem stachanowskim, z „wyścigiem pracy” i próbą osiągnięcia rekordowego wydobywania rudy. Jeden z lekkomyślnie poprowadzonych szybików wentylacyjnych, przekopanych od dołu do góry, przebił warstwę izolacyjną, w wyniku czego woda i szlam z jeziora wtargnęły do kopalni, wypełniając jej szyby i chodniki. W następnej dekadzie wielkim nakładem pracy odbudowano jednak zrujnowaną kopalnię, przekopując sieć nowych wyrobisk i korytarzy, przygotowując ją do prowadzenia poprzedniej, przerwanej działalności. Obecnie jest to jedyny na świecie wielki zakład eksploatacji i przerobu ozokerytu, w którym czysty wosk uzyskuje się przez zastosowanie bardzo efektywnego sposobu ekstrakcji rudy przy użyciu benzyny. Należy jednak pamiętać, że złoża są tu wykorzystywane już przez prawie 150 lat, a zasoby są w znacznym stopniu wyczerpane (Bojko & Sozański 2004).

Ograniczenie produkcji ozokerytu, które na przełomie XIX i XX wieku tak wyraźnie zaznaczyło się w Borysławiu, prawie zupełnie nie dotknęło kopalń w rejonie Stanisławowa (Dźwiniacz i Starunia), gdzie jeszcze przez trzy dekady wydobywanie utrzymywało się na poziomie 400–500 ton w skali roku, zmniejszając się jednak stopniowo. W Dźwiniaczu większość małych przedsiębiorstw szybko uległa jednak likwidacji, a eksploatację podtrzymywało początkowo parę zakładów, a następnie jedna kopalnia. Prace górnicze były za to prowadzone w sposób planowy i znacznie lepiej zorganizowany, a ich efektywność wzrosła zwłaszcza po wykonaniu jednego centralnego szybu oraz sieci chodników i wyrobisk udostępniających żyły i pokłady rudonośne. Niekorzystną cechą tego złoża było natomiast występowanie rudy o znacznej zawartości gliny i piasku, zawierającej rów-

niez domieszkę związków siarki. Była ona określana jako halicka odmiana ozokerytu. Notowano tu zresztą również obecność skupień siarki rodzimej i siarczokowych minerałów metali (żelaza, cynku i ołowiu), nawet epizodycznie użytkowanych (Alexandrowicz 2004). Po drugiej wojnie światowej czynna była jeszcze jedna kopalnia – „Nowa”, jednak wskutek zupełnego wyczerpania zasobów w 1960 roku zakończyła ona działalność (Bojko & Sozański 2004).

Eksploracja wosku ziemnego w Staruni

Wydobywanie ozokerytu rozpoczęto w dolinie Wielkiego Łukawca w Staruni w roku 1868, w miejscu gdzie już poprzednio uzyskiwano ropę naftową. Inspekcja przeprowadzona pięć lat później przez E. Windakiewicza wykazała, że istniało tam wówczas ponad 100 starych studzien i wyrobisk oraz ponad 70 otwartych szybów, z których 50 było użytkowanych. Ropa naftowa i wosk ziemny występują tu na nieznacznej głębokości, natomiast prace górnicze utrudnia znaczny dopływ wody. W miejscu nazywanym Ropyszcze lub Rypne, przy ujściu potoku Rynne (Rinne) do Wielkiego Łukawca, studnie i szybiki o głębokości 10–25 m były tak gęsto zgrupowane, że odległości między nimi nie przekraczały 3 m, a z niektórych można było uzyskać nawet kilka ton ozokerytu. Podobnie jak w Borysławiu wydobywanie miało charakter chaotyczny i rabunkowy. Z tego okresu nie zachowały się żadne dane o budowie geologicznej złoża i o warunkach występowania żył wosku, bowiem w interesie właścicieli szybów i działek było skrzętne ukrywanie swoich pokładów przed zawistnymi sąsiadami z okolicznych parcel.

Eksplorację prowadziło 5 koncesjonowanych firm oraz liczni indywidualni przedsiębiorcy, częściowo z tymi firmami powiązani. Roczne wydobywanie wynosiło początkowo kilkadziesiąt do stu ton, a później wzrosło, osiągając 200–300 ton. Dużą uwagę poświęcano także uzyskiwaniu ropy naftowej, której produkcja utrzymywała się na wyższym poziomie. W pierwszych latach tej działalności brak było wykwalifikowanych pracowników, zapoznanych z działalnością górniczą, później jednak pojawili się oni. Jednym z nich był dr inż. Stanisław Olszewski, który mając 30 lat, kierował jedną z kopalń w Staruni, a jednocześnie prowadził obserwacje terenowe. Przygotował on sprawozdanie ze swoich badań, obejmujące szczegółowy opis odsłoneń i budowy geologicznej doliny Wielkiego Łukawca. Dużo uwagi poświęcił zwłaszcza utworom czwartorzędowym, z którymi miał okazję stykać się zarówno w odkrywkach powierzchniowych, jak i w wyrobiskach podziemnych. Dosłowny tekst tego sprawozdania zamieścił R. Zuber w czwartej części swoich geologicznych studiów, powtórzył go następnie częściowo w drugim zeszycie *Atlasu geologicznego Galicji* (Zuber 1885; 1888, Alexandrowicz 2004, str. 39). Warto sobie uświadomić, że jest to najdokładniejszy z dotychczas istniejących opis tych utworów, mimo że później były one także

przedmiotem szczególnego zainteresowania.

W materiałach archiwalnych dostępnych w Archiwum Nauki PAN i PAU w Krakowie (sygnatura PAU W III-45) zachowały się ważne informacje, podane przez dr. K. Wójcika i J. M. Bocheńskiego w trakcie dyskusji na posiedzeniach Komisji Fizjograficznej Akademii Umiejętności. Wskazały one, że kilka lub kilkanaście lat przed końcem XIX wieku w jednym z szybików wykopanych na Ropyszczu w Staruni znaleziono szczątki dużych zwierząt czwartorzędowych – mamuta i nosorożca włochatego, którymi nikt się jednak nie zajął. Zostały one następnie wraz z hałdą wrzucone z powrotem do już wyeksploatowanego i zasypywanego wyrobiska, a dopiero po około dwudziestu latach ponownie odkryto je w nowo założonym szybie, usytuowanym tuż koło starego, dawno zasypanego.

Na początku XX stulecia regulacja prawna skierowana przeciw chaotycznemu i niewłaściwemu prowadzeniu prac górniczych spowodowała zamknięcie części czynnych poprzednio szybów, co tylko w nieznacznym stopniu wpłynęło na ograniczenie wydobycia wosku, które przez cały czas utrzymało się na poziomie kilkuset ton rocznie. W Staruni powstały wówczas dwie nowe kopalnie. Pierwsza z nich („Lelia-Helena”), usytuowana w północno-zachodniej części złoża i należąca do Konwentu Dominikańskiego, podjęła eksploatację, a druga została wkrótce zamknięta z powodu trudności w opanowaniu dużych dopływów wody (Bayger i in. 1914).

W 1907 roku przedsiębiorstwo górnicze J. Campe i S-ka z Hamburga za okazałą kwotę 2 milionów koron wykupiło działki od kilkudziesięciu właścicieli starych szybów i studni, aby w nowo założonej kopalni podjąć eksploatację ozokerytu. W jednym z czterech pierwszych szybów (szyb IV zwany później „mamutowym”) na początku października na głębokości 12,5 m natrafiono na szkielet i fragmenty skóry mamuta, a miesiąc później na zachowany ze skórą, niekompletny okaz nosorożca włochatego. Wszystkie okoliczności wskazują na to, że one właśnie były odkopane i ponownie zasypane kilkanaście lub dwadzieścia kilka lat wcześniej. Okazy te wzbudziły zrozumiałą sensację i za zgodą właściciela kopalni zostały przekazane do Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie, a obecnie znajdują się w Muzeum Akademii Nauk Ukrainy. To wtórne w gruncie rzeczy znalezisko zapoczątkowało wielkie zainteresowanie Starunią jako jednym z najważniejszych w skali światowej stanowisk występowania fauny ssaków plejstocenijskich o wyjątkowym stanie zachowania (Kubiak 1994; Kowalski 1999; Alexandrowicz 2002, 2004).

Kopalnia Campego była głównym staruńskim zakładem wydobycia i produkcji wosku ziemnego w latach poprzedzających pierwszą wojnę światową, a zakończyła swoją działalność przed jej wybuchem. Jej zabudowania oraz szyby wydobywcze znajdowały się na lewym brzegu Wielkiego Łukawca, nieco powyżej ujścia potoku Rynne (Bayger i in. 1914, fot. na str. 14). Nie zachowały się informacje o losie innych kopalń lub szybów z okresu pierwszej wojny światowej,

ale można przypuszczać, że wosk był wówczas uzyskiwany także przez innych przedsiębiorców, ale jedynie w ograniczonym zakresie.

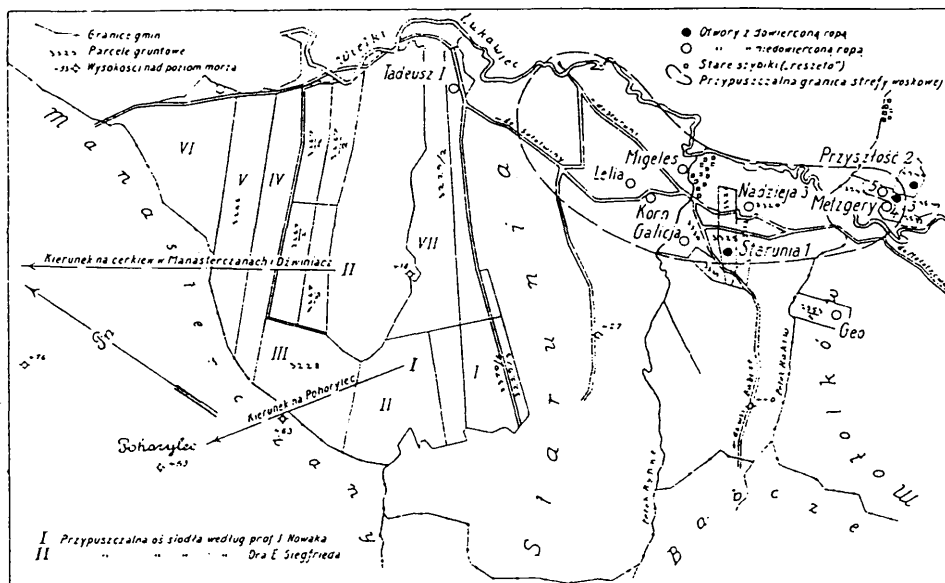
W latach międzywojennych prowadzono nadal eksploatację ozokerytu, ale podobnie jak w okresie poprzedzającym były to roboty górnicze prowadzone w sposób prymitywny i ograniczały się do nieznacznych głębokości. Pod tym względem znacznie bardziej zaawansowane i konkurencyjne były kopalnie w Borysławiu i Dźwiniaczu. Prace poszukiwawcze i eksploatacyjne w Staruni podjęła i finansowała Grupa Francuskich Towarzystw Naftowych „Małopolska”, a tereny złożowe wykupiło wchodzące w jej skład Towarzystwo „Franco-Polonaise”. W roku 1923 w poszukiwaniu ropy naftowej wykonało ono pierwsze wiercenie – otwór „Tadeusz I”, które jednak nie dało pozytywnego rezultatu. Znaczący wynik osiągnięto natomiast sześć lat później, kiedy to w drugim otworze – „Starunia I”, odwierconym przez Towarzystwo „Premier”, we wrześniu 1929 roku z głębokości 709 m nastąpił wybuch gazu i solanki, w wyniku którego na powierzchnię w krótkim czasie wydostały się dwie tony ropy (Zubrzycki 1938). Otwór ten został jeszcze w tym samym roku oddany do eksploatacji, jednak w ciągu następnych kilku lat jego wydajność szybko się zmniejszyła. Obecnie jest on znany pod nazwą „Nadzieja I”, a jego miejsce znaczy wysięk ropy i solanki oraz żelazna rura, z której wydobywa się płonący metan (Ryc. 2). Kilka innych wierceń usytuowanych w bliskim otoczeniu („Metzger”, „Przyszłość”, „Juliusz”) nie osiągnęło zamierzonego celu (Ryc. 3).

Do połowy lat dwudziestych ozokeryt wydobywano tylko w trzech szybach, a jego roczne wydobycie osiągało 50–70 ton. Wosk był wytapiany w czterech kotłach opalanych drzewem. W ciągu następnej dekady wykorzystywany był już tylko jeden szyb, a produkcja zmniejszyła się, pozostając nadal w kręgu zainteresowania koncernu „Małopolska”. Niezależnie od tego Polska Akademia Umiejętności podjęła w 1929 roku prace wykopaliskowe w poszukiwaniu kopalnej fauny czwartorzędowej. Wykonany został wówczas szyb oznaczony przez J. Nowaka i E. Panowa (1930) symbolem „P.AK.UM.”, usytuowany 10 m od szybu IV dawnej kopalni Campego (szyb „Mamut”). W przekopanym od niego podziemnym chodniku prowadzący te prace Eugeniusz Panow znalazł kompletnie zachowany okaz samicy nosorożca włochatego, zakonserwowany solanką i ropą naftową (Stach 1930). Kolejny szyb został wykopany w grudniu 1929 w bezpośrednim sąsiedztwie dwóch poprzednich, celem wydobywania tego wielkiego okazu (Nowak & Panow 1930). Prace w podziemnych wyrobiskach i zbieranie próbek były prowadzone jeszcze przez następne cztery lata w miarę dostępnych środków finansowych (Alexandrowicz 2004).

Podjęcie przez Polską Akademię Umiejętności prac górniczych, wykonywanych przez Mojżesza Lautmana, miejscowego przedsiębiorcę, a zarazem właściciela parceli, na której zlokalizowano nowy szyb, zainteresowały zarząd koncernu naftowego i wywołały obawę, że przy tej okazji uzyskiwany będzie ozokeryt. Odpowiednie wyjaśnienia w tej sprawie złożył sekretarz generalny PAU



Ryc. 2. Fotografia płonącego szybu „Nadzieja 1” (fot. S. W. Alexandrowicz)



Ryc. 3. Mapa wierceń naftowych w Staruni (Zubrzycki 1938)

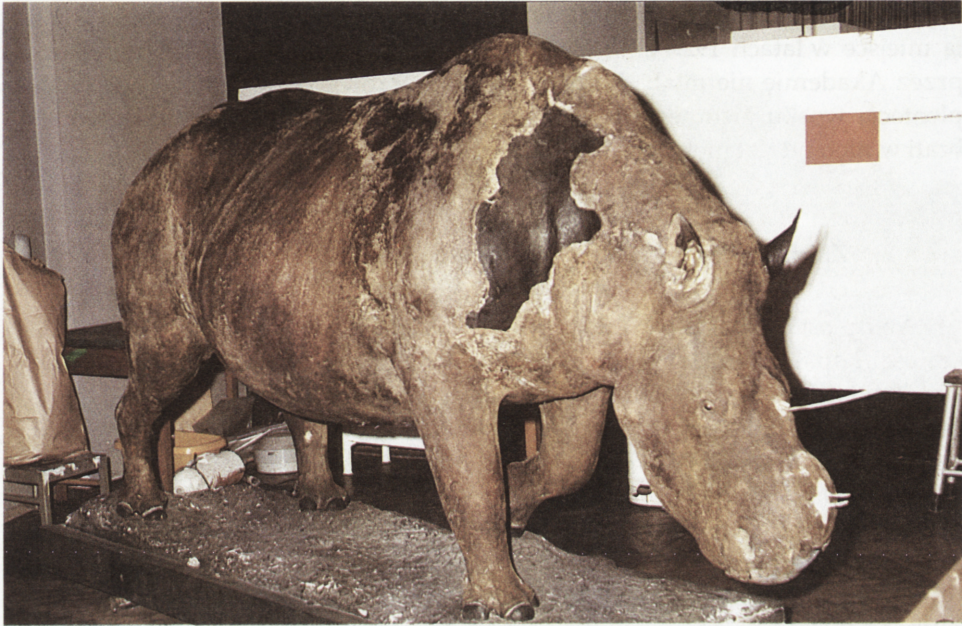
- prof. S. Kutrzeba, a parokrotna wymiana korespondencji w tej sprawie miała miejsce w latach 1929–1930 (Alexandrowicz 2004). Wykopaliska prowadzone przez Akademię nie miały żadnego związku z równoległe odbywającą się eksploatacją wosku ziemnego, aczkolwiek z zachowanych przekazów wynika, że brali w nich udział niektórzy pracownicy ówczesnej kopalni.

Źródła informacji o losach kopalni Starunia w czasie wojny

Aż do ostatnich lat nie znane były żadne przekazy dotyczące losów i działalności kopalni wosku ziemnego w Staruni w czasie drugiej wojny światowej. Autorowi udało się na nie natrafić dopiero w wyniku zainteresowania się korespondencją związaną z konserwacją okazu nosorożca, eksponowanego w Muzeum Przyrodniczym PAN w Krakowie (dawne Muzeum Komisji Fizjograficznej PAU), uzyskaną dzięki uprzejmości prof. H. Kubiaka. Przez pół wieku okaz ten był udostępniony zwiedzającym w budynku przy ulicy Sławkowskiej, w sali o zmiennej temperaturze i wilgotności, nieposiadającej odpowiedniej klimatyzacji. Nie był on przy tym osłonięty gablotą, co miało bardzo niekorzystny wpływ zwłaszcza na jego skórę, na której widniały zresztą także uszkodzenia pochodzące jeszcze z okresu wojny. Prace nad zabezpieczeniem tego bezcennego zabytku przyrodniczego, planowane od roku 1972, zostały w końcu przeprowadzone w latach 1979–1982 przez pracowników Instytutu Konserwacji Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu (Ryc. 4).

Krótką informacja o tych poczynaniach, zamieszczona 5 VII 1979 roku w „Gazecie Robotniczej” we Wrocławiu, w gruncie rzeczy zapoczątkowała okoliczności, które ćwierć wieku później doprowadziły autora do odkrycia materiałów dokumentujących losy kopalni w czasie wojny i okupacji. Opublikowana wiadomość bardzo szybko sprowokowała reakcję p. Antoniego Koguta z Brzegu Dolnego, który w 1929 roku był pracownikiem dawnej kopalni wosku w Staruni. Jako nacowny świadek wydarzeń sprzed pół wieku, w ciągu tygodnia przesłał do redakcji gazety opis okoliczności towarzyszących znalezieniu i wydobyciu nosorożca. Jego list opublikowany jako artykuł w numerze 29 „Magazynu Tygodniowego” (sobotnio-niedzielny dodatek „Gazety Robotniczej” z datą 21–22 VII 1979), pod tytułem *Widziałem tego nosorożca w Staruni*, obok osobistych wspomnień zawierał jednak kilka informacji błędnych, sprzecznych ze znanymi i parokrotnie potwierdzonymi faktami. Jedną z nich, a zarazem najciekawszą i najważniejszą było wskazanie inż. Feliksa Mityury jako osoby zaangażowanej w zabezpieczenie odkopanego wówczas okazu.

Na zamieszczone w artykule nieścisłości zwrócił uwagę inny świadek ówczesnych wydarzeń – p. Marian Fijałkowski z Legnicy. Jako żołnierz plutonu saperów 48. Pułku Piechoty ze Stanisławowa osobiście brał udział w kopaniu szybu, którym nosorożec został wyciągnięty na powierzchnię. W odręcznym liście skierowanym



Ryc. 4. Fotografia nosorożca w okresie prowadzenia konserwacji (fot. prof. J. Świecimski)

do Dyrekcji Muzeum Przyrodniczego w Krakowie opisał swoje wątpliwości, a trafność jego obserwacji potwierdził doc. H. Kubiak w szybko przesłanej mu odpowiedzi. To właśnie ta korespondencja skierowała uwagę autora na artykuł zamieszczony we wrocławskiej gazecie oraz na zawartą w nim wiadomość o osobie Feliksa Mitury. Była ona mało prawdopodobna, bowiem w czasie prowadzenia wykopalisk miał on zaledwie kilkanaście lat i nie mógł być jeszcze inżynierem, pracującym w kopalni. Z drugiej strony było to jedyne nazwisko wymienione przez p. Antoniego Koguta, co sugerowało, że obaj musieli się znać, tylko data ich spotkania została w przekazie informacji pomyłona (Alexandrowicz 2004). Sprawa znalazła właściwe wyjaśnienie dopiero po przestudiowaniu akt zachowanych w Instytucie Nafty i Gazu w Krakowie oraz w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie. Materiały te zostały autorowi udostępnione dzięki uprzejmości prof. Józefa Kruczka i dra hab. Marka Krąpca.

Ze wspomnianych akt wynika, że Feliks Mitura, urodzony w 1914 roku, początkowo był studentem Fakultetu Filozoficznego XX. Jezuitów w Krakowie (1935–1937), a następnie podjął studia geologiczne na Uniwersytecie Jana Kazimierza we Lwowie (1937–1939). Stopień inżyniera geologa uzyskał w 1941 roku, a więc już w czasie wojny, na tej samej uczelni, która nosiła już wówczas nazwę Uniwersytet Iwana Franki we Lwowie. Rok wcześniej, jeszcze będąc studentem, podjął pracę jako geolog w kopalni wosku ziemnego w Staruni i zapewne wtedy właśnie poznał pracownika tej kopalni – p. Antoniego Koguta,

który jednak we wspomnianym artykule popełnił błąd, niewłaściwie kojarząc czas i okoliczności ich spotkania.

Już jako inżynier został F. Mitura kierownikiem staruńskiej kopalni, która w tym okresie podlegała ukraińskiemu kombinatowi – Ukrnieftiekombinat oraz działającym w jego obrębie przedsiębiorstwom – Ukrnieftierazwiedka i Ukrnieftiedobyča. Po zajęciu wschodniego Podkarpacia przez wojska niemieckie był w latach 1941–1944 nadal kierownikiem kopalni, przejętej przez firmę Karpathen Öl. Po wycofaniu się Niemców wraz z tą firmą został przeniesiony do Jasła, gdzie pracował jeszcze przez kilka miesięcy. Na wyzwolonych spod niemieckiej okupacji terenach jako bardzo aktywny członek PPR (następnie PZPR) zajął się działalnością polityczną, sprawując najpierw stanowisko starosty w Brzozowie, a następnie wicewojewody w Krakowie.

Po przeniesieniu się do Krakowa, w kwietniu 1945 roku inż. F. Mitura podjął na Uniwersytecie Jagiellońskim starania o nostryfikację ukraińskiego stopnia zawodowego. Jego podanie, zaopiniowane przez kierownika Zakładu Geologii UJ, którym był ówczesnie prof. J. Tokarski, zostało przekazane specjalnej komisji wydziałowej, kierowanej przez prof. F. Biedę. Podstawą formalnego postępowania było zaliczenie egzaminów złożonych w czasie wojny na lwowskim Uniwersytecie oraz przedłożona przez kandydata praca pt. *Geologia złoża wosku Staruni*, dostępna obecnie w Archiwum UJ (sygnatury KM-56 i KM-57). Po zdaniu brakującego egzaminu z geologii ziem polskich, 29 października 1945 odbył się zakończony pozytywną oceną egzamin końcowy przed komisją, w której obok przewodniczącego – prof. F. Biedy uczestniczył doc. H. Świdziński (Ryc. 5).

W wyniku tego postępowania 16 listopada 1945 F. Mitura uzyskał uniwersytecki dyplom magistra filozofii z zakresu geologii, podpisany przez profesorów: W. Szafera (rektor UJ), J. Dąbrowskiego (dziekan Wydziału Filozoficznego) i L. Piotrowicza (przewodniczący Komisji Egzaminacyjnej). Dwa lata później podjął on pracę w Geologicznej Karpackiej Stacji Terenowej Instytutu Geologicznego w Krakowie, a od 1 października 1956 do końca grudnia 1979 roku był zatrudniony w Instytucie Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie, sprawując w nim przez 10 lat funkcję zastępcy dyrektora. Na podstawie decyzji Centralnej Komisji Kwalifikacyjnej uzyskał kolejno tytuły naukowe docenta (1956) i profesora nadzwyczajnego (1970).

Wspomniana praca dyplomowa przynosi bardzo dużo niedostępnych gdzie indziej informacji o losach kopalni w Staruni w okresie drugiej wojny światowej, a zarazem jest jedynym w miarę szczegółowym opracowaniem geologicznym dotyczącym złoża wosku ziemnego i jego najbliższego otoczenia (Mitura 1944). W wykazie swojego dorobku naukowego i zawodowego, przedstawionym 20 listopada 1959 w drugim z wymienionych instytutów, F. Mitura wymienił pracę *Geologia złoża wosku w Staruni* jako złożoną w archiwach Uniwersytetu Jagiellońskiego i Instytutu Geologicznego w Warszawie. Autora zainteresował fakt, że ilość stron maszynopisu podana w tym wykazie nie zgadzała się z ilością stron maszynopisu dostęp-

KOMISJA MAGISTERSKA
WYDZIAŁU FILOZOFICZNEGO U. J.

Kraków, dnia 29. X 1945

L.

Protokół egzaminu ostatecznego

w zakresie *magisterium z geologii*

Pan(i) *Feliks Mitura*

po przedstawieniu pracy magisterskiej p. t. *Geologia
Kłosa wosku Starum*

która przyjęta została z wynikiem *ostatecznym*

poddał(a) się dnia *29. X* 1945 r. egzaminowi z *geologii*

który złożył(a) z wynikiem *dobrym*

Egzaminatorowie:

F. J. J.
Mitura

p. o. Przewodniczący Podkomisji:

F. J. J.

Ryc. 5. Protokół egzaminu końcowego Feliksa Mitury

nego w krakowskim archiwum, co skłoniło go do zainteresowania się nie tylko egzemplarzem dostępnym w Krakowie, ale także tym, który został przekazany do archiwum w Warszawie. Okazało się, że w istocie są to niemal takie same teksty, aczkolwiek mają one inną objętość (18 i 31 stron). Identyczne są natomiast zestawy 23 załączników graficznych (map, przekrojów geologicznych i planów wyrobisk eksploatacyjnych). Można sądzić, że maszynopis złożony w Warszawie został przepisany z krakowskiego, ale na innej maszynie i z użyciem innych odstępów w tekście. Obydwa one są także inaczej datowane, bowiem na pierwszym widnieje zapis *Starunia, 1 V 1944*, a na drugim – *Bitków 1944* wraz z bardzo charakterystyczną rękopiśmienną dedykacją na odwrocie strony tytułowej. Ma ona następującą treść: *Pracę tą poświęcam z prawem tłumaczenia i wydrukowania dla Związku Radzieckiego w dowód pamięci o szczerzej i serdecznej przyjaźni z Jego Synami podczas współpracy na Kopalni Wosku w Staruni w r. 1940/41, z prośbą o przystanie przebitki. – Kraków, 15/XII.1947 r.*

W archiwum warszawskim znajdują się ponadto dwa inne opracowania F. Mitury, dotyczące Staruni. Są to:

1. *Sprawozdanie z prac geologicznych przeprowadzonych na terenie złoża woskowego w Staruni w latach 1941–44 z adnotacją Lwów 1 IV 1944*. Jest to 7 stron maszynopisu bez załączników graficznych.

2. *Opis geologiczny kopalni wosku w Staruni bez wskazania miejscowości i daty, natomiast z odrębną notatką Streszczenie do tłum. w obcym języku – 10 stron maszynopisu z załączoną austriacką mapą katastralną Staruni (Geländekarte 1 : 2880)*. W intencji F. Mitury było to zapewne uzupełnienie pracy podstawowej, która jak przewidywał, miała być opublikowana po polsku.

Teksty będące w posiadaniu Archiwum Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie zostały tam przekazane pod koniec 1947 roku, a więc bezpośrednio po podjęciu przez F. Miturę pracy w tym instytucie. Data wspomnianej dedykacji wskazuje, że właśnie wtedy przez przepisanie pracy dyplomowej powstała kopia, a właściwie druga wersja tego maszynopisu, uzupełniona skopiowanymi załącznikami. Na wzmiankę zasługuje okoliczność, że na kartach dołączonych do wszystkich wymienionych materiałów archiwalnych, znajdujących się w archiwach Uniwersytetu Jagiellońskiego i Państwowego Instytutu Geologicznego, pierwszą wpisaną osobą jest autor, tak jakby nikt przed nim z tych materiałów nie korzystał. Prawdopodobnie w tym można upatrywać przyczyny, dla której dane zawarte w tekstach F. Mitury nie są dotychczas znane.

Opis złoża wosku w Staruni

Badania nad budową geologiczną rejonu Staruni prowadzili kolejno: R. Zuber (1885, 1888), J. Łomnicki (1911) i B. Bujalski (1927, 1928), a po drugiej wojnie światowej – geolodzy ukraińscy. Dotyczyły one stratygrafii i tektoniki tej części przedpola Karpat, bez specjalnego zwracania uwagi na złoża ozokerytu. W czasie eks-

ploatacji wosku ziemnego w Staruni, prowadzonej przez ponad 70 lat (1868–1939), nie działał tu żaden geolog, który by prowadził systematyczne obserwacje i notował dane o strukturze tego złoża i jego zasobności oraz o wykształceniu, rozprzestrzenieniu i ułożeniu poszczególnych formacji skalnych. Dopiero w 1940 roku zatrudniono tu Feliksa Miturę, ówczesnego studenta Uniwersytetu Iwana Franki we Lwowie. Rok później, na podstawie pozytywnego wyniku pięciu zdanych egzaminów końcowych, bez konieczności przedstawienia specjalnej dysertacji, uzyskał on stopień inżyniera i objął stanowisko kierownika zakładu górniczego w Staruni. Warto podkreślić, że był on zarazem pierwszym i jedynym geologiem zatrudnionym w tej kopalni (Alexandrowicz 2004).

Bardzo słaby stan rozpoznania budowy geologicznej złoża, a zarazem przekonanie o jego znacznej zasobności, skłoniły firmę Ukrnieftiedobyča, która po rozbiorze Polski przejęła kopalnię, do podjęcia nie tylko eksploatacji, ale także programu badawczego. Jego zadaniem było wyjaśnienie stratygrafii i tektoniki złoża oraz scharakteryzowanie odmian ozokerytu i form jego występowania. Do realizacji tych założeń w pierwszym roku (1940) zostały zebrane i zestawione wszystkie starsze materiały, będące wówczas do dyspozycji we Lwowie. Sporządzono również plan złoża w Staruni oraz wykonano 3 otwory wiertnicze, 24 szurfy i 8 szybów wydobywczych. Jednocześnie na podstawie przeprowadzonych obserwacji F. Mitura wyróżnił tu żyły woskowe i kamień woskowy. Żyły o grubości 0,2–20 cm występują bądź między warstwami, bądź w szczelinach uskoków poprzecznych i podłużnych. Nazwą „kamień woskowy” określił on wapień i margle obficie impregnowane woskiem, który wypełnia szczeliny, pory i pustki, tworząc często duże gniazda i skupienia. Utwory te wykazują układ warstwowy i mogą osiągać nawet kilka metrów grubości, a znaczna zawartość wosku ziemnego powodowała, że były one szczególnie chętnie poszukiwane i eksploatowane.

Jednym z ważnych celów podjętych badań było rozważenie możliwości założenia głównego szybu o głębokości 300 m, na wzór rozwiązań zastosowanych w Borysławiu i w Dźwiniaczu, jednak zadanie to wymagało czasu i znacznych nakładów finansowych. W następnych latach program badawczy miał być kontynuowany i rozszerzony, ale do wybuchu wojny między Niemcami a Związkiem Radzieckim zdołano wykonać tylko jeszcze dwa otwory wiertnicze, w tym szczególnie interesujące wiercenie „Kaliks 2”. Po przejściu frontu i przejściu kopalni przez niemiecką firmę Karpathen Öl uwaga ówczesnych władz okupacyjnych skupiła się na eksploatacji ozokerytu, natomiast badania nad budową złoża były prowadzone tylko marginesowo i w miarę doraźnych potrzeb (Mitura 1944).

Kolejne etapy poznania złoża wosku ziemnego w Staruni w latach drugiej wojny światowej można odtworzyć dzięki temu, że na wszystkich mapach, planach i profilach załączonych do tekstu pracy dyplomowej F. Mitura (1944) wpisał daty ich wykonania. Z danych tych wynika, że więcej niż połowa tych załączników powstała do czerwca 1941, a więc w okresie, gdy kopalnia podlegała firmie ukraiń-

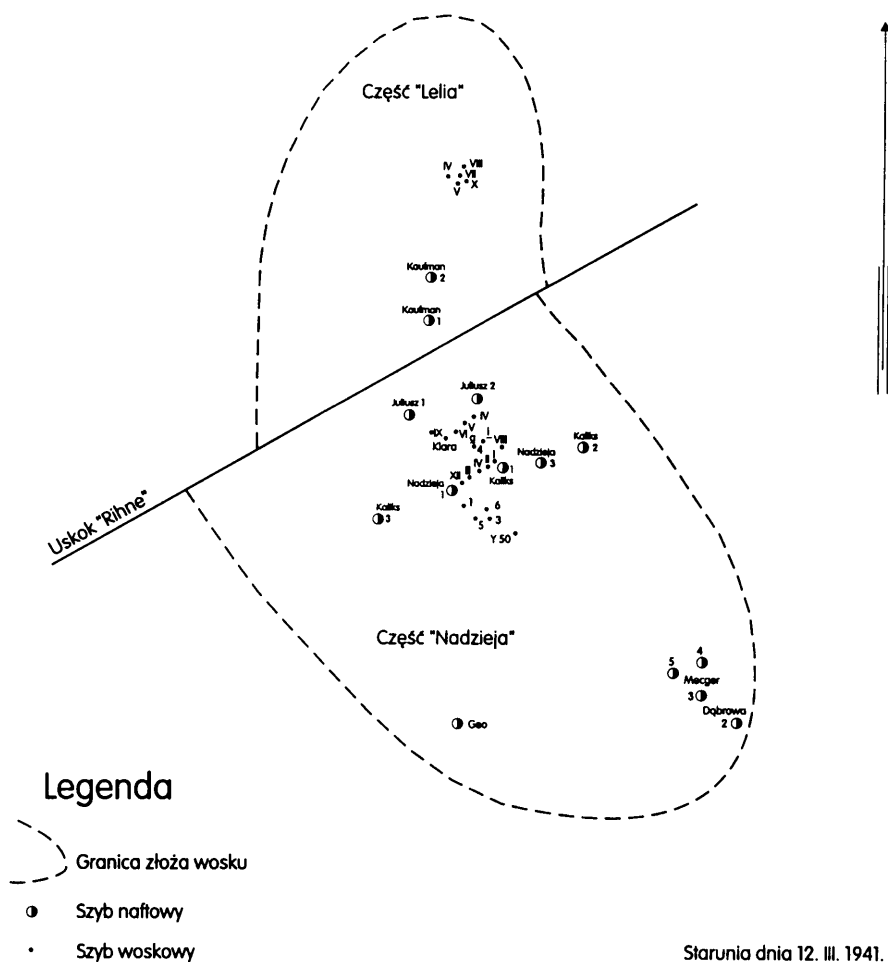
skiej. Były to: mapa geologiczna w skali 1 : 25000, ogólny i szczegółowy plan złoża, plan rozmieszczenia szurfów, przekrój geologiczny, rekonstrukcja stadiów rozwoju złoża oraz 8 profilów wyrobisk eksploatacyjnych. Pozostałe profile szybów i chodników wydobywczych, wykonane w latach 1942 i 1943, dokumentują dalszy postęp prac górniczych. Cały ten materiał graficzny, wykonany z należytą starannością i dokładnością, ilustruje zasięg wydzielonych formacji geologicznych, sposób ułożenia warstw i strukturę tektoniczną, występowanie i sposób udostępnienia żył wosku ziemnego oraz rozmieszczenie poszczególnych szybów i wierceń. Wraz z tekstem dobrze dokumentuje on budowę geologiczną złoża w Staruni.

W wyniku przeprowadzonych obserwacji F. Mitura (1944) stwierdził uskoki przebiegający w przybliżeniu wzdłuż potoku Rinne, dzielący całe staruńskie pole woskowe na dwa złoża – północne nazwane „Lelia” i południowe – „Nadzieja” (Ryc. 6). Oba one mają budowę antyklinalną, ale są względem siebie przesunięte. W części północnej największe zasoby występują we wschodnim skrzydle fałdu, a są to 3 grupy żył ozokerytu stwierdzone na głębokościach od kilkunastu do dwustu metrów, zapadające pod kątami 40–55° ku NE. Złoże „Lelia” jest jednak stosunkowo słabo rozpoznane, bowiem większość szurfów, szybów i wierceń została wykonana po drugiej stronie wspomnianego uskoku. Wydobywanie wosku ziemnego w okresach poprzedzających obie wojny światowe koncentrowało się w części południowej, w złożu „Nadzieja”. Tej właśnie części dotyczy rękopis Fonteina pt. *Rapport sur les gisements d'ozokerite et Petrole de Starunia*, datowany na 1911 rok, zacytowany i zrelacjonowany przez F. Miturę (1944). Zostały w nim oszacowane zasoby wosku ziemnego, występujące do głębokości 200 m na obszarze o długości jednego kilometra, a wynosiły one blisko 90 tysięcy ton, z czego 8 tysięcy zostało już wybrane. Po uwzględnieniu ograniczeń wynikających z budowy geologicznej i względów technicznych, do dyspozycji pozostawało jeszcze 60 tysięcy ton.

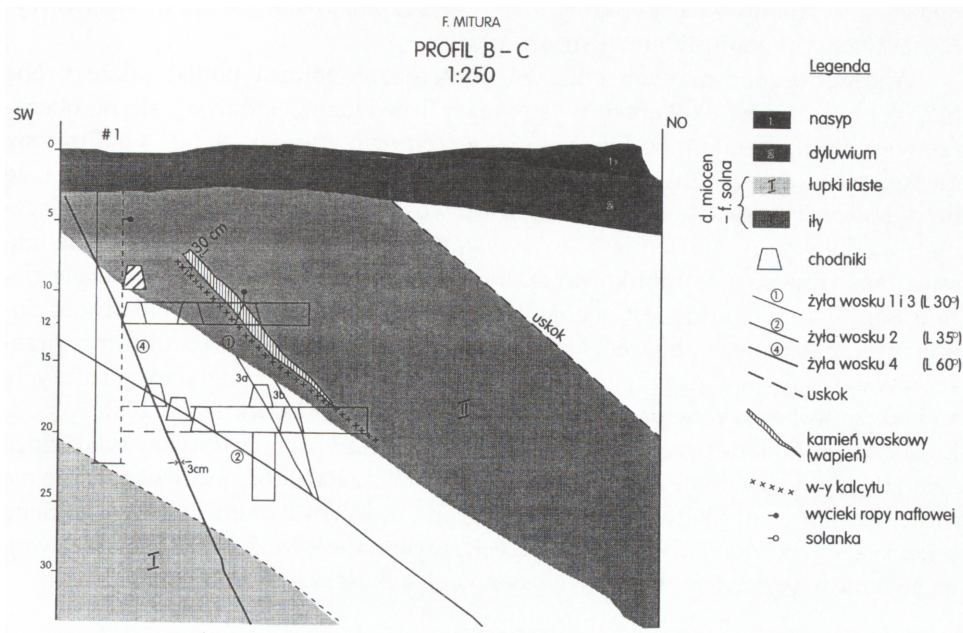
W czasie drugiej wojny światowej w złożu „Nadzieja” F. Mitura prowadził prace wiertnicze, geologiczno-poszukiwawcze i działalność eksploatacyjną. Występowanie żył wosku ziemnego i tzw. kamienia woskowego zostało stwierdzone w kilkunastu szybach i wierceniach. Wydobywanie było prowadzone w podziemnych chodnikach kopanych od szybów na wybranych głębokościach, tam gdzie uzyskiwanie surowca było najbardziej efektywne (Ryc. 7), a najbardziej zasobne żyły napotkano w szybach 3 i 6. Eksploatacja ozokerytu trwała od sierpnia 1940 do lutego 1944, a więc przez 43 miesiące, osiągając 30–46 ton wosku na rok. Przez cały czas był on wytapiany w kotłach opalanych gazem ziemnym z otworu „Nadzieja I”. Początkowo produkcja kwartalna nie przekraczała kilku ton surowca, później jednak wzrosła i wahała się na poziomie dziesięciu ton (Ryc. 8). Wobec planów rozbudowy kopalni i podwojenia jej produkcji uznano, że ilość będącego w dyspozycji gazu ziemnego jest za mała. W związku z tym powstał projekt wykonania nowego wiercenia do głębokości 800 m, zlokalizowanego 100 m na zachód od dotychczas wykorzystywanego. Do realizacji tego zamysłu jednak nie

F. MITURA

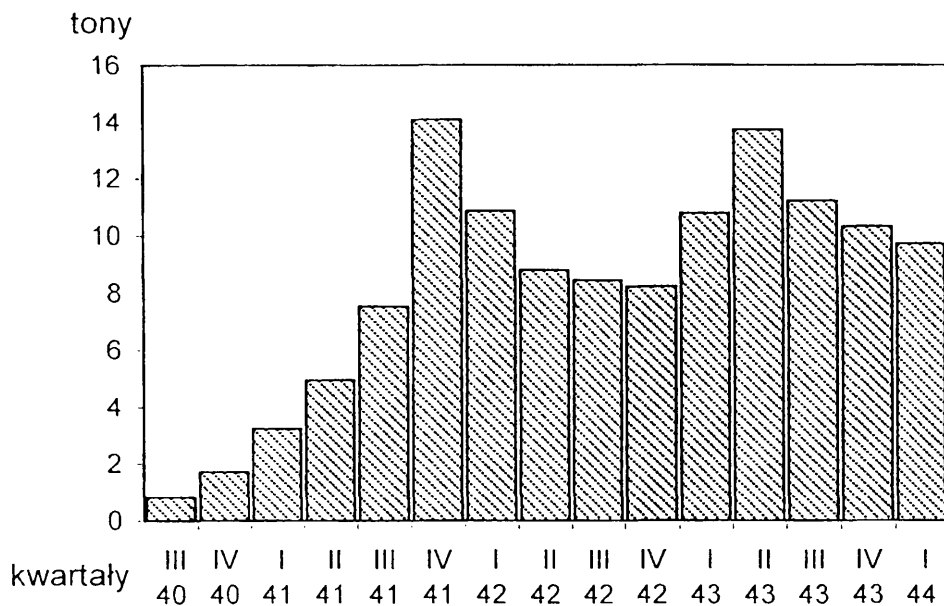
PLAN ZŁOŻA WOSKU W STARUNI



Ryc. 6. Mapka złoża w Staruni (części „Lelia” i „Nadzieja”)



Ryc. 7. Przekrój przez szyb #1 i chodniki eksploatacyjne (Mitura 1944)



Ryc. 8. Wydobycie wosku ziemnego w Staruni w czasie II wojny światowej

doszło, a łączna ilość wosku, który został wyeksploatowany w czasie wojny, wyniosła w przybliżeniu 125 ton (Mitura 1944).

Wzorem wspomnianych obliczeń Fonteina, F. Mitura podjął także próbę określenia zasobów ozokerytu występujących w złożu „Nadzieja”, ale na obszarze większym. Wziął on pod uwagę powierzchnię o wymiarach 500 × 600 m oraz głębokość sięgającą 400 m. Z dokonanego przez niego oszacowania wynika, że do dyspozycji pozostaje tu 396 tysięcy ton wosku, co oznacza, że przy miesięcznym wydobyciu na poziomie 40 ton wystarczy go na 825 lat. Na podstawie tekstu i załączników nieopublikowanej pracy dyplomowej F. Mitury – *Geologia złoża wosku Staruni*, trudno jest ocenić poprawność, wiarygodność i dokładność dokonanych przez niego obliczeń, ale nawet gdyby okazały się one parokrotnie przeszacowane, dają pogląd na perspektywy i dalsze możliwości działań górniczych, zwłaszcza wobec wyczerpania zasobów w Borysławiu i Dźwiniaczu. Należy podkreślić, że wykonane przez F. Miturę (1944) obliczenie zasobów dotyczy tylko złoża „Nadzieja”. Nie obejmuje ono natomiast ani złoża „Lelia”, które może okazać się nie mniej zasobne, ani obszaru usytuowanego na prawym brzegu doliny Wielkiego Łukawca, gdzie wiercenia z serii „Metzger”, wykonane jeszcze przed pierwszą wojną światową, wykazały obecność wosku na głębokościach 150–350 m.

Złoże soli

W rejonie Staruni występują utwory dolnego miocenu reprezentowane przez warstwy worotyszczeńskie, wyróżnione i opisane przez badaczy ukraińskich (Semenenko red. 1966). Obejmują one dawniej wydzielane jednostki, takie jak: ility solonośne, zlepieńce słobudzkie i warstwy dobrotowskie (Zuber 1885, 1888; Łomnicki 1911; Bujalski 1927, 1928). Największe rozprzestrzenienie wykazuje tu formacja solonośna, której wychodnia ciągnie się wzdłuż doliny Wielkiego Łukawca. W tych właśnie utworach występują żyły wosku ziemnego i pokłady kamienia woskowego, a także gniazdowe skupienia oraz przewarstwienia soli i gipsu. Na uwagę zasługuje również obecność solanek, a wzmiankę o „słonym źródle” w Staruni podał już S. Staszic (1815). Ponadto w XVIII wieku czynna była tu warzelnia produkująca sól, wytrącaną przez podgrzewanie i odparowanie zasolonej wody pobieranej z naturalnych wypływów lub ze studni (Alexandrowicz 2004).

Na przedpolu Karpat Wschodnich już ponad 250 lat temu podejmowana była górnicza eksploatacja soli, prowadzona najpierw w szybach, a następnie w stopniowo rozbudowanych kopalniach podziemnych. Były one czynne w Stebniku i w Kosowie, a przez krótki okres także w Łojowej, położonej zaledwie 20 km na południowy wschód od Staruni. Najbardziej znana jest jednak kopalnia soli w Kałuszu, wykorzystująca odkryte w połowie XIX wieku szczególnie cenne złożo soli potasowej.

Pokłady soli kamiennej zostały po raz pierwszy stwierdzone w Staruni w okresie międzywojennym. Obecność ich wykazało wiercenie „Nadzieja 3”, a było to 7 pokładów o miąższości sięgającej 10 m, występujących w przedziale głębokości 47,6–148,4 m. Na jeden z tych pokładów natrafił także na głębokości 80 m stary szyb woskowy. Poniżej soli kamiennej zostały tu również nawiercone pokłady krystalicznego gipsu.

Na szczególną uwagę zasługuje jednak odkrycie dokonane dzięki wykonaniu na przełomie lat 1940/41 wierceniu „Kaliks 2”. Było ono usytuowane na prawym brzegu potoku Wielki Łukawiec w odległości 260 m na wschód od wiercenia „Nadzieja 1”, zaledwie 85 m od wiercenia „Nadzieja 3”. Na głębokości 167,4–179,6 m natrafiono na cztery pokłady soli potasowej o grubości wahającej się w granicach 1–2 m. Niżej, do głębokości 197,4 m występowała sól kamienna i w niej wiercenie zakończono. Próbkki soli potasowej i soli kamiennej zostały przekazane do analizy chemicznej, wykonanej w laboratorium chemicznym „Pionier” we Lwowie, należącym do przedsiębiorstwa Ukrnieftierazwiedka. Sól potasowa wykazała zawartość 25–31% NaCl, 37–44% KCl oraz 4–31% MgCl₂, natomiast niżej leżąca sól kamienna zawierała 94–97% NaCl (Mitura 1944).

Odkrycie w Staruni soli potasowej, a nawet potasowo-magnezowej, występującej wraz z solą kamienną na głębokości łatwo dostępnej robotami górniczymi, nie wywołało w czasie wojny szczególnego zainteresowania, a po wojnie nie zostało nawet odnotowane w publikacjach geologów ukraińskich zajmujących się budową geologiczną i surowcami mineralnymi Wschodnich Karpat (Gluško & Kruglova red. 1971). Nie wspomniał o tym również żaden z polskich autorów prac odnoszących się do przedpola Wschodnich Karpat. Nasuwa się przypuszczenie, że odkrycie to jest po prostu dotychczas nieznanie ani w Polsce, ani na Ukrainie.

Wyniki wiercenia „Kaliks 2” oraz stwierdzenie występowania pokładów soli kamiennej w wierceniu przeprowadzonym jeszcze przed wojną skłoniły F. Miturę do wskazania optymalnej lokalizacji głównego szybu kopalni w Staruni. Jego zaprojektowanie i wykonanie było już w 1940 roku wskazane przez lwowski kombinat Ukrnieftiekombinat jako jedno z głównych zadań kierownika kopalni. Szyb ten miał zapewnić racjonalną rozbudowę zakładu górniczego oraz intensyfikację wydobywania ozokerytu. Odkrycie pokładów soli kamiennej i potasowej stworzyło perspektywę podjęcia równoczesnej eksploatacji kilku surowców, a przez to znacznego rozszerzenia działalności kopalni po jej rozbudowie. Dla osiągnięcia tego celu szyb należało usytuować w pobliżu dawnego wiercenia „Nadzieja 3” na lewym brzegu Wielkiego Łukawca (Mitura 1944).

Plan działań geologiczno-poszukiwawczych i górniczych w rejonie złoża pozostawał w centrum uwagi F. Mitury. Przez cały czas swojej pracy wielokrotnie korzystał on z rad i wskazówek dr. B. Bujalskiego, który przed wojną prowadził z ramienia Polskiego Instytutu Geologicznego szczegółowe badania geologiczne na arkuszu Nadwórna, m.in. w okolicach Staruni (Bujalski 1927, 1928). Zadania

związane z realizacją tych działań były także omawiane z udziałem polskich i niemieckich geologów pracujących w firmie Karpathen Öl, a specjalna konferencja poświęcona tym zagadnieniom odbyła się 27 czerwca 1943 w Staruni. Uczestniczyli w niej: dr Sommermeier, znany niemiecki geolog – dr Bühlow, dr Bujalski i inż. F. Mitura. Konferencja została zorganizowana z inicjatywy kierownictwa wspomnianej niemieckiej firmy (Mitura 1944).

Postęp działań wojennych wstrzymał i zniweczył plany rozbudowy kopalni. Eksploatacja wosku była prowadzona do lutego 1944, po czym została przerwana w obliczu zbliżającego się frontu. Cofające się przez rejon Staruni wojska węgierskie częściowo zniszczyły urządzenia górnicze, tak że w następnym miesiącu, po przeniesieniu się do Jasła F. Mitura uznał, że kopalnia uległa kompletnej dewastacji i przestała istnieć. Tymczasem z ostatnio opublikowanych danych wynika, że eksploatacja ozokerytu w Staruni była ponownie podjęta jeszcze w 1945 roku i prowadzona do marca 1960 roku, kiedy to 92 lata po rozpoczęciu wydobywania nastąpiło ostateczne zamknięcie zakładu górniczego (Bojko & Sozański 2004). Warto wspomnieć, że produkcja wosku ziemnego w okresie powojennym była znaczna, bowiem chociaż w pierwszym roku wyniosła zaledwie 30 ton, to w następnych latach osiągała aż 300–560 ton.

Lokalizacja szybu „P.AK.UM.”

Zainteresowanie podjęciem nowych badań geologicznych w Staruni wynika z dwóch powodów. Jednym z nich jest możliwość ponowienia eksploatacji bogactw mineralnych, a zwłaszcza ozokerytu, którego złoża nie zostało wyczerpane. Brano również pod uwagę możliwość uzyskiwania ropy naftowej i ewentualnie gazu ziemnego, a także soli kamiennej i potasowej. Drugi motyw, znacznie silniej obecnie eksponowany, to występowanie w osadach czwartorzędowych fauny dużych kręgowców o bardzo dobrym stanie zachowania, zakonserwowanych w solance z domieszką bituminów. Perspektywa wykrycia i odkopania kolejnych okazów mamuta, nosorożca włochatego lub innych zwierząt żyjących tu w czasie trwania ostatniego glacjału od wielu lat przykuwa uwagę różnych ośrodków naukowych i skłania do podejmowania starań o ponowienie poszukiwań.

Po drugiej wojnie światowej badacze ukraińscy i rosyjscy parokrotnie podejmowali w Staruni wizje lokalne i rekonesansowe ekspedycje (Tatarinow 1966; Mackiewoj 1982). Dwie pierwsze odbyły się w latach 1965 i 1977, a w ich wyniku uznano celowość wykonania w przyszłości odpowiednio dużej odkrywkę, celem poszukiwania plejstocenijskiej fauny i uzyskania materiałów wyjaśniających warunki jej nagromadzenia. Trzecia ekspedycja, zorganizowana także w 1977 roku przez grupę archeologów ze Lwowa, odkryła ślady działalności człowieka paleolitycznego, a także bogate stanowisko mezolityczne (Mackiewoj 1982).

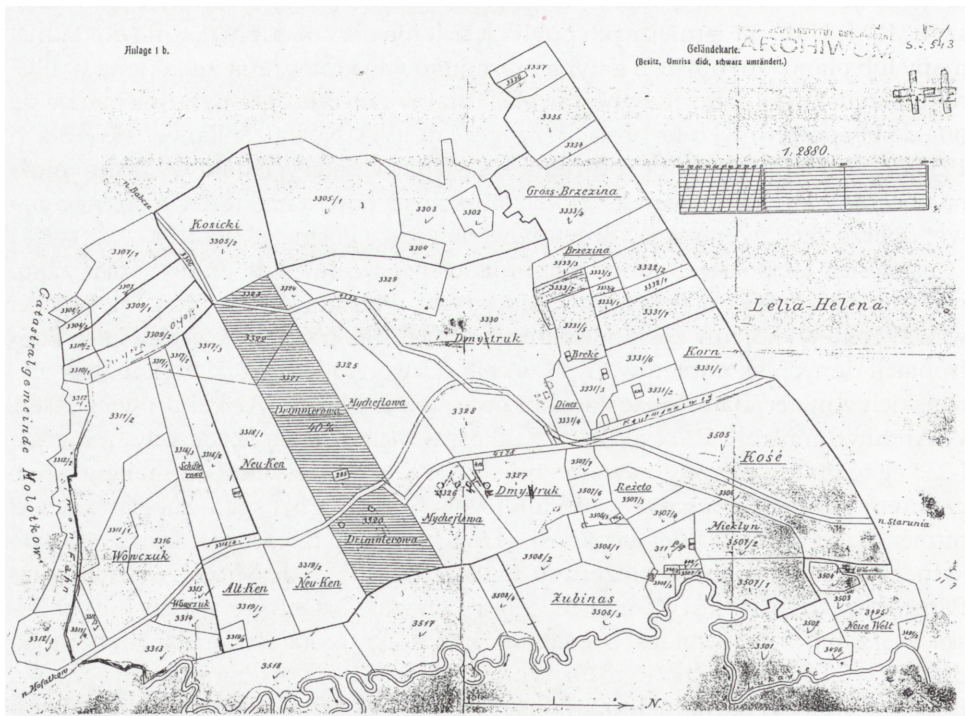
O wyjątkowym znaczeniu odkryć paleontologicznych w Staruni świadczy fakt, że problem wznowienia wykopalisk został poruszony w korespondencji dotyczącej nawiązania nieistniejącej od pół wieku współpracy naukowej między Polską a Ukrainą. Wymienili ją ze sobą w 1990 roku prezes Polskiej Akademii Nauk – prof. A. Gięsztor i prezes Akademii Nauk Ukrainy – prof. B. E. Paton. Z listu skierowanego do prezesa PAN wynikało, że podjęcie wykopalisk w ciągu najbliższych dwóch lat jest niemożliwe ze względów technicznych i finansowych, natomiast na rok następny zapowiedziane zostało zorganizowanie specjalnej ekspedycji Instytutu Zoologii AN USSR. Wprawdzie nie doszła ona do skutku, ale rok później (6–8 października 1992) odbyła się we Lwowie konferencja naukowa z udziałem badaczy ukraińskich i polskich, poświęcona w całości stanowisku w Staruni (Gerlach 1993; Alexandrowicz 2004).

Uczestnicy tego spotkania odwiedzili dolinę Wielkiego Łukawca, aby wstępnie ocenić możliwość zainicjowania nowego etapu badań terenowych, a ewentualnie także poszukiwania fauny. Podczas wizji lokalnej wyłoniła się jednak nowa trudność. Okazało się, że nie da się określić i rozpoznać w terenie ani lokalizacji szybu „Mamut” z 1907 roku, ani też szybu wykopanego w 1929 roku, usytuowanego 15 m obok, przy którym znaleziono wówczas kompletnie zachowany okaz nosorożca, a także fragmenty szkieletu trzeciego i czwartego nosorożca. Na przekroju załączonym do artykułu J. Nowaka i E. Panowa (1930) był on oznaczony jako szyb „P.AK.UM.”. W istniejących publikacjach nie ma ani odpowiednio dokładnej mapy lub planu, ani opisu, a jedyna reprodukowana fotografia wykonana w 1907 roku przedstawia obraz już obecnie nieaktualny i na tyle ogólny, że nie nadaje się ona do bezpośredniej interpretacji (Bayger i in. 1914; Nowak & Panow 1930; Stach 1930). Z drugiej strony w bezpośrednim sąsiedztwie starych hałd w Staruni można obecnie z łatwością odnaleźć kilka starych szybów, a niektóre z nich mają nawet dobrze zachowane ślady drewnianej obudowy górniczej (Ryc. 9).

Dziesięć lat po konferencji zorganizowanej we Lwowie autor podjął zadanie ustalenia miejsca, w którym z inicjatywy Polskiej Akademii Umiejętności w 1929 roku wykopany został wspomniany szyb. Stało się to możliwe dzięki konfrontacji danych skompletowanych w celu odtworzenia historii wykopalisk staruńskich z materiałami pozostawionymi przez F. Miturę (Alexandrowicz 2004). W Archiwum Nauki PAN i PAU w Krakowie zachował się oznaczony numerem I-233 egzemplarz umowy, zawartej między PAU a Mojżeszem Lautmanem – ówczesnym właścicielem parceli, na której zlokalizowany był szyb. Zapisano w niej numer działki katastralnej tej parceli – Lk. 3327 gm. kat. Starunia. Tymczasem do jednego z maszynopisów złożonych w 1947 roku przez F. Miturę w Archiwum Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie (*Opis geologiczny kopalni wosku w Staruni*) załączona jest kopia austriackiej mapy katastralnej z zaznaczoną działką o takim numerze (Ryc. 10). Wprawdzie tak jak każdy kataster zawiera ona tylko niewiele szczegółów topograficznych, ale nałożenie jej na w miarę dokładną, współczesną mapę okazało się możliwe, podobnie jak odnalezienie punktów



Ryc. 9. Stary szyb w Staruni (fot. S. W. Alexandrowicz)



Ryc. 10. Mapa katastralna Staruni

orientacyjnych w terenie. Dzięki temu w maju 2004 roku udało się na miejscu z zadowalającym przybliżeniem określić lokalizację szybu „P.AK.UM.”, a wraz z nim szybu wykonanego celem wyciągnięcia na powierzchnię drugiego nosorożca staruńskiego oraz starego szybu nr IV kopalni Campego, czyli szybu „Mamut”.

Perspektywy wznowienia badań

Wspomniana konferencja naukowa we Lwowie, a następnie przeprowadzone przez autora badania zmierzające do odtworzenia historii wykopalisk staruńskich oraz do oceny ich znaczenia wpłynęły na znaczny wzrost zainteresowania tą tematyką, zwłaszcza w środowisku krakowskim. Komisja Paleogeografii Czwartorzędu PAU poświęciła jej specjalną sesję naukową (18 listopada 1933) oraz trzy posiedzenia naukowe (17 lutego 1975, 22 lutego 2002, 20 grudnia 2002), dwukrotnie była ona również prezentowana na posiedzeniach Komisji Historii Nauki PAU (21 lutego 2001, 24 marca 2004). W czasie każdego z tych spotkań jednym z żywo dyskutowanych zagadnień była ewentualność ponowienia badań w Staruni, a także opracowanie materiałów paleobotanicznych i paleozoologicznych pobranych w trakcie wykopalisk i prac terenowych prowadzonych w latach 1929–1934, a będących od 75 lat w dyspozycji krakowskich instytutów naukowych (Instytut Botaniki PAN oraz Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN). Wstępna informacja o florze kopalnej została podana przez W. Szafera (1930), ale objęła ona jedynie zbiór, który został przywieziony do Krakowa wraz z nosorożcem, a więc zaledwie 3 miesiące przed sformułowaniem tekstu artykułu (Szafer 1930). Uzupełnienie dokonane w latach pięćdziesiątych uwzględniło wprawdzie kolekcję otrzymaną przez szlamowanie osadów uzyskanych w latach trzydziestych, ale dotyczyło tylko kilku gatunków wierzb (Granoszewski 2002). Opisany przez J. Stacha (1930) nosorożec jest w dalszym ciągu przedmiotem badań (Kubiak 1971, 1994, 2003). Kontynuowane są także studia nad owadami (Pawłowski 2003).

Celowość podjęcia kolejnego etapu badań geologiczno-poszukiwawczych w Staruni była także rozważana na Ukrainie. Zagadnienie to podjął S. S. Koriń (2000), wskazując zarówno na naukowe znaczenie ewentualnych nowych odkryć paleontologicznych, jak też na ponowne uruchomienie kopalni oraz możliwość dalszego użytkowania i wykorzystywania złoża wosku ziemnego, które nie zostało jeszcze całkowicie wyczerpane. Zwrócił on przy tym uwagę na potrzebę zestawienia wszystkich dostępnych informacji dotyczących stanu wiedzy o budowie geologicznej tego złoża, a także o rozmieszczeniu dawnych szybów i wyrobisk górniczych, tak aby po wykonaniu jednego lub kilku płytkich wierceń można było zdecydować o kierunkach dalszego postępowania. Winno ono uwzględnić oba podstawowe zagadnienia, a więc zarówno eksploatację ozokerytu, jak i poszukiwania kopalnej fauny.

Nowy motyw badawczy został podjęty przez prof. M. J. Kotarbę (2002). Z kości szkieletu nosorożca włochatego ze Staruni przekazanych mu przez prof. H. Kubiaka określił on skład nasycających je węglowodorów, z zamiarem przeprowadzenia podobnych analiz na próbkach skał i ropy naftowej pobranych w tym stanowisku i w jego otoczeniu. W krótkim czasie nawiązał on również bezpośredni kontakt z Uniwersytetem Technicznym w Iwano-Frankowsku, a także z Instytutem Geochemii Ropy i Gazu Akademii Nauk Ukrainy oraz z Muzeum Przyrodniczym we Lwowie (dawne Muzeum im. Dzieduszyckich). Nastąpiło to w październiku 2003 roku, w czasie jego rekonesansowego pobytu na Ukrainie. Pół roku później (15–21 maja 2004) przy wsparciu Akademii Górniczo-Hutniczej i Towarzystwa „Geosfera”, pod kierunkiem prof. M. J. Kotarby, zorganizowana została ekspedycja badawcza do Staruni, w której uczestniczyło ośmiu pracowników AGH oraz autor, reprezentujący PAU. W pracach terenowych uczestniczyli również prof. O. M. Adamienko i doc. O. R. Stelmach oraz studenci z Uniwersytetu w Iwano-Frankowsku.

Program badań przeprowadzonych przez polski zespół obejmował następujące zagadnienia:

- obserwacje działalności kilku czynnych wulkanów błotnych oraz miejsc wydobywania się ropy naftowej i solanki (Ryc. 11, 12);
- opracowanie profilu litostratygraficznego bardzo dobrze odsłoniętych osadów holocenijskiej terasy Wielkiego Łukawca wraz z pobraniem próbek (Ryc. 13);
- odszukanie starych szybów eksploatacyjnych lub badawczych ze szczególnym uwzględnieniem lokalizacji szybów związanych z wykopaliskami w latach 1907 i 1929, przy użyciu starej mapy katastralnej i nowego, szczegółowego planu topograficznego, dostarczonego przez geologów ukraińskich (Ryc. 14);
- pobór próbek kopalnych pni drzew do badań dendrochronologicznych i do datowania metodą radiowęgla;
- wykonanie pomiarów geofizycznych wzdłuż wybranych przekrojów usytuowanych w najbliższym sąsiedztwie szybów z roku 1907 i 1929, a uwzględniających kilka różnych metod oraz pobór próbek ropy naftowej, gazu ziemnego, skał zawierających bituminy i solanek.

Ważnym rezultatem ekspedycji było nawiązanie bezpośredniego współdziałania pracowników polskiej i ukraińskiej uczelni, skonkretyzowanie planu dalszych przedsięwzięć badawczych podejmowanych w ramach dwustronnej współpracy oraz publikacji dotychczas uzyskanych rezultatów. Zaplanowana została także tematyka następnej ekspedycji do Staruni, przewidzianej jeszcze w bieżącym roku.

Studia nad historią wykopalisk paleontologicznych w Staruni poważnie ożywiły zainteresowanie tym stanowiskiem i zapoczątkowały podjęcie nowych inicjatyw. Dotyczy to głównie rozpatrzenia możliwości zdobycia środków finansowych koniecznych dla ponowienia wykopalisk, a w szczególności opracowania odpowiednio przygotowanego i uzasadnionego projektu i programu działań, któ-



Ryc. 11. Czynny wulkan błotny w Staruni (fot. S. W. Alexandrowicz)



Ryc. 12. Naturalny wysięk ropy i solanki w Staruni (fot. S. W. Alexandrowicz)



Ryc. 13. Terasa Wielkiego Łukawca z odsłonięciami utworów holoceničkih (fot. S. W. Alexandrowicz)



Ryc. 14. Nowa mapka rejonu kopalni wosku ziemnego w Staruni

re winny być realizowane przez międzynarodowy, interdyscyplinarny zespół badawczy. Ewentualne reaktywowanie kopalni wosku ziemnego i wznowienie jego wydobycia pozostaje w kompetencji ukraińskiej służby geologicznej. Wskazane powyżej materiały, uzyskane przez F. Miturę w czasie drugiej wojny światowej, sugerują pełną zasadność poczynić, w wyniku których kopalnia Starunia mogłaby na nowo podjąć eksploatację, jako jedyny zakład górniczy na wschodnim Podkarpaciu dysponujący jeszcze pokaźnymi zasobami ozokerytu.

Podziękowania. Autor pragnie wyrazić wdzięczność prof. H. Kubiakowi, prof. J. Kruczkowi, prof. J. Świecimskiemu i dr. hab. M. Krąpcowi za udostępnienie materiałów bardzo istotnych dla rekonstrukcji opisanych zdarzeń.

Literatura

- Alexandrowicz S. W. [2002]: *Starunia jako symbol aktywności badawczej Polskiej Akademii Umiejętności*. Prace Kom. Hist. Nauki PAU, 4: 71-89.
- Alexandrowicz S. W. [2004]: *Starunia i badania czwartorzędu w tradycji i inicjatywach Polskiej Akademii Umiejętności*. Studia i materiały do dziejów Polskiej Akademii Umiejętności, 3: 1-261.
- Bayger J. A., Hoyer H., Kiernik E., Kulczyński W., Łomnicki M., Łomnicki J., Mierzejewski W., Niezabitowski E., Raciborski M., Szafer W. & Schille F. [1914]: *Wykopaliska staruńskie*. Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie, XV: 1-386.
- Bojko H. & Sozański J. [2004]: *Ozokeryt*. W: Raczkowski J., Zarubin J. (red.), *Nafta i gaz Podkarpacia, zarys historii*. Instytut Nafty i Gazu, WAT „Ukrnafta”, Kraków-Kijów.
- Bujalski B. [1927]: *Sprawozdanie z prac geologicznych wykonanych w r. 1926*. Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol., 18: 16-18.
- Bujalski B. [1928]: *Sprawozdanie z prac geologicznych wykonanych w r. 1927*. Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol., 21: 5-10.
- Gerlach T. [1993]: *Konferencja z okazji 85-lecia znalezisk paleontologicznych w Staruni na Przedkarpaciu*. Przegl. Geogr., 65: 243-244.
- Granoszewski W. [2002]: *Szczątki roślinne towarzyszące wykopaliskom mamuta i nosorożca włochatego w Staruni (Ukraina) w latach 1907 i 1929*. Wiad. Botan., 46 (3-4): 29-34.
- Grzybowski J. & Weigner S. [1912]: *Płody kopalne ziem polskich*. Encyklopedia Polska, T. I, Dz. I - II: 112-155.
- Gluško V. V. & Kruglova S. S. (red.) [1971]: *Geologičeskoje stroenje i gorjučije iskopaemyje Ukrainskich Karpat*. Trudy UkrNIGRI, 25: 1-402.
- Koriń S. S. [2000]: *Występowanie zwierząt kopalnych w solonośnych utworach formacji woroty-szczeńskiej: historia i perspektywy dalszych odkryć*. Przegl. Geol. 48: 305-306.
- Kotarba M. J. [2002]: *Skład i geneza węglowodorów nasycających szczątki nosorożca włochatego ze Staruni (Karpaty Ukraińskie)*. Przegl. Geol., 50: 531-534.
- Kowalski K. [1999]: *Il Pleistocene di Starunia*. W: Pinna G. (red.), *Alle redici della storia naturale d'Europa*. Jaca Book, Milano.

- Kubiak H. [1971]: *Datowanie radiowęglem ^{14}C szczątków nosorożca włochatego ze Staruni*. Wszechświat, 72: 267-268.
- Kubiak H. [1994]: *Starunia – w 85. rocznicę pierwszych odkryć paleontologicznych*. Wszechświat, 95: 295-299.
- Kubiak H. [2003]: *Cztery nosorożce i mamut ze Staruni*. Spraw. Czyn. Pos. PAU, 67 (w druku).
- Łomnicki J. [1911]: *O składnikach tektonicznych Podkarpacia nadworniańsko-solotwińskiego*. Spraw. Kom. Fizjogr. Ak. Um., 45: 8-17.
- Mackiewoj L. G. [1982]: *Powrót do Staruni*. Z otchłani wieków, 48: 60-64.
- Mitura F. [1944]: *Geologia złoża wosku Staruni (maszynopis)*. Archiwum Uniwersytetu Jagiellońskiego, KM-57.
- Nowak J. & Panow E. [1930]: *Stosunki geologiczne wykopaliska w Staruni*. Rozpr. Wydz. mat.-przyr. PAU, 70, B: 8-14.
- Pawlewski B. [1890]: *O ozokierycie truskawieckim*. Kosmos, 15: 48-58.
- Pawłowski J. [2003]: *Ocena koleopterofauny z wykopalisk staruńskich*. Prace Komisji Paleogeografii Czwartorzędu PAU, 1: 163-169.
- Pusch G. G. [1836]: *Geognostische Beschreibung von Polen*. T. II, Stuttgart.
- Semenenko N. P. (red.) [1966]: *Geologija SSSR*. 48 (1): 5-538.
- Siemiradzki J. [1924]: *Płody kopalne Polski*. Wiedza Współczesna, 6: 1-256.
- Siegfried E. [1912]: *Die Naphthalagerstätten der Umgebung von Solotwina*. Wien.
- Stach J. [1930]: *Drugi nosorożec (Coleodonta antiquitatis Blum.) z warstw dyluwialnych Staruni*. Rozpr. Wydz. mat.-przyr. PAU, 70, B: 29-54.
- Staszic S. [1815]: *O ziemiurodzwie Karpatow i innych gor i rownin Polski*. Warszawa (reprint – Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1955).
- Szafer W. [1930]: *Flora tundry staruńskiej*. Rozpr. Wydz. mat.-przyr. PAU, 70, B: 20-28.
- Szajnocha W. [1881]: *Górnictwo naftowe w Galicyi wobec ustawodawstwa górniczego*. Kraków.
- Szajnocha W. [1892]: *Wosk ziemny w Galicyi*. Przew. Nauk.-Lit., 82-90, 177-187, 266-283.
- Walter Ph. [1840]: *Note sur une cire fossile de la Gallicie*. Annal. de Chimie et de Physique. 75: 214-215.
- Tatarinov K. A. [1966]: *Iskopaemyje giganty*. Priroda, 55 (6): 39-44.
- Windakiewicz E. [1875]: *Erdöl und Erdwachs in Galizien*. Wien.
- Zuber R. [1885]: *Studia geologiczne we wschodnich Karpatach, cz. IV*. Kosmos, 10: 345-397.
- Zuber R. [1888]: *Atlas geologiczny Galicyi – tekst do zeszytu drugiego*. Kraków.
- Zubrzycki P. [1938]: *Starunia jako teren naftowy w świetle dotychczasowych wierceń*. Przemysł Naftowy, 13 (21-22).