

DAGMARA H. WERRA

NEOLITYCZNA KOPALNIA KRZEMIENIA W SPIENNES (BELGIA).  
ZESPÓŁ PÓL GÓRNICZYCH  
Z LISTY ŚWIATOWEGO DZIEDZICTWA UNESCO

**Abstract:** The prehistoric flint mine in Spiennes made the pages of archaeological history 150 years ago. The discovery of mining shafts and underground galleries dating to the Neolithic period was a world sensation in 1867 and it initiated archaeological research into ancient mining in Belgium, Great Britain and other countries. Once the Neolithic remains of striped flint exploitation were discovered in 1922 in Krzemionki Opatowskie, the Spiennes shafts and flint workshops became an important point of reference for the mine in Polish territory. The prehistoric mine in Belgium was listed on the World Heritage List in 2000, confirming its exceptional importance. Now the Krzemionki Prehistoric Striped Flint Mining Region is in the running for the same recognition. In this context the article presents the history of archaeological research in Spiennes through the beginning of the 21st century.

**Keywords:** Spiennes, Krzemionki Opatowskie, flint mine, flint mining, shafts, flint workshops, history of archaeology, World Heritage List

**Abstrakt:** Kopalnia krzemienia w Spiennes wpisała się na karty historii archeologii półtora wieku temu. Odkrycie w 1867 r. w pobliżu Mons prehistorycznych szybów i podziemnych chodników z młodszej epoki kamienia było sensacją światową. Zapoczątkowało ono badania w dziedzinie archeologii górnictwa krzemienia w Belgii, Anglii i w innych krajach. Po odkryciu w 1922 r. pozostałości neolitycznej eksploatacji krzemienia pasiastego w Krzemionkach Opatowskich, szyby i pracownie krzemieniarskie ze Spiennes stały się ważnym punktem odniesienia dla polskiej kopalni. O wybitnej wartości belgijskiego zabytku świadczy wpisanie go w 2000 r. na listę światowego dziedzictwa. Obecnie do umieszczenia na tej liście kandyduje Krzemionkowski Region Prehistorycznego Górnictwa Krzemienia Pasiastego. W tym kontekście w artykule przedstawiono początki i rozwój archeologii Spiennes do początku XXI stulecia włącznie.

**Słowa kluczowe:** Spiennes, Krzemionki Opatowskie, kopalnia krzemienia, górnictwo krzemienia, szyby, pracownie krzemieniarskie, historia archeologii, lista światowego dziedzictwa

## WPROWADZENIE

Wyrazem znaczenia neolitycznej kopalni ze Spiennes na mapie prehistorycznych zabytków świata jest wpisanie jej w dniu 30 listopada 2000 r. na listę światowego dziedzictwa UNESCO. Fakt ten stał się ważnym elementem dzisiejszej „wizytówki” Spiennes (Collet i in. 2014; 2016a; Collin 2016). Dzięki niemu ten neolityczny kompleks górniczy jest ważnym punktem odniesienia dla najlepiej zachowanych polskich kopalń krzemienia pasiastego, gdy przed niespełna trzema laty podjęto

w Muzeum i Rezerwacie Krzemionki, Oddziale Muzeum Historyczno-Archeologicznego w Ostrowcu Świętokrzyskim, przygotowywanie wniosku o wpisanie na listę światowego dziedzictwa Krzemionkowskiego Regionu Prehistorycznego Górnictwa Krzemienia Pasiastego. Wniosek Polski, złożony w dniu 31 stycznia 2018 r. w siedzibie UNESCO w Paryżu, poza kopalnią w Krzemionkach obejmuje kopalnie w Borowni i Koryciźnie oraz osadę neolityczną społeczności kultury pucharów lejkowatych na wzniesieniu „Gawroniec” w Ćmielowie (*Krzemionki...* 2018).

W tym kontekście warto przedstawić polskiemu czytelnikowi neolityczny kompleks górniczy w Spiennes. Jego obecność na liście światowego dziedzictwa sprawia, że o uzyskanie na nią wpisu polskich kopalń oraz osady w Ćmielowie nie będzie łatwo. Artykuł ten jest zaktualizowaną wersją pracy wykonanej w planie Samodzielnej Pracowni Prehistorycznego Górnictwa Krzemienia Instytutu Archeologii i Etnologii PAN w 2014 r.

## 1. WIEŚ W POBLIŻU MIASTA

W pobliżu zabytkowego Mons (w języku flamandzkim Bergen), stolicy prowincji Hainaut w walońskiej części Belgii, niedaleko od granicy z Francją, położona jest wieś Spiennes, dzisiaj już niemal na przedmieściach tego miasta, w 2015 r. jednej z europejskich stolic kultury. Część jej pól uprawnych po obu stronach rzeki Trouille była znana od wieków z ogromnej liczby krzemieni różnej wielkości występujących na powierzchni. Nie można ich było wybierać. Po każdej orce i po zimie pojawiały się nowe. Pod koniec 1 poł. XIX stulecia kolekcjonerzy starożytności zaczęli przejawiać zainteresowanie niektórymi ze znajdujących tu okazów o charakterystycznych, powtarzających się, regularnych kształtach. Najciekawsze z nich umieszczali w swoich zbiorach. Niektóre znaleziska podejmowane z pól w Spiennes nasuwały skojarzenia z ostrzami siekier, inne nazwano wkrótce rdzeniami i wiórami krzemiennymi. Miejsce stało się znane, chociaż wśród miłośników starożytności jego popularność ustępowała znacznie większej sławie okolic Grand-Pressigny we Francji. Bogate w krzemienie pola Spiennes zaczęły być odwiedzane przez belgijskich, francuskich, holenderskich i brytyjskich starożytników oraz kolekcjonerów osobliwości, poszukujących efektownych okazów do swoich zbiorów.

W 1865 r. ukazało się w Londynie dzieło Johna Lubbocka (1834–1913) manifestujące światu narodziny prehistorii, nowej dyscypliny nauki, którą zaprzyjaźniony z K. Darwinem autor przedstawiał w świetle teorii ewolucji (Lubbock 1865; Lech 1992, s. 275–276; Lech, Werra 2018, s. 579–580). Dwa lata po tym ważnym wydaniu dla początku nauki o prehistorii dokonano w Spiennes niespodziewanego odkrycia archeologicznego. W trakcie budowy linii kolejowej przecięto głębokim wkopem wysoczyznę Petit-Spiennes. W ścianach wykopu zauważono wyraźnie rysujące się, zasypane szyby – „studniska”, jak je wówczas w Polsce nazywano, a u ich podstawy wypełnione częściowo gruzem kredowym podziemne korytarze. Odkrycie zinterpretowano prawidłowo jako pozostałość szybów i chodników pradawnej kopalni krzemienia, datując ją trafnie na niedawno wyróżnioną przez

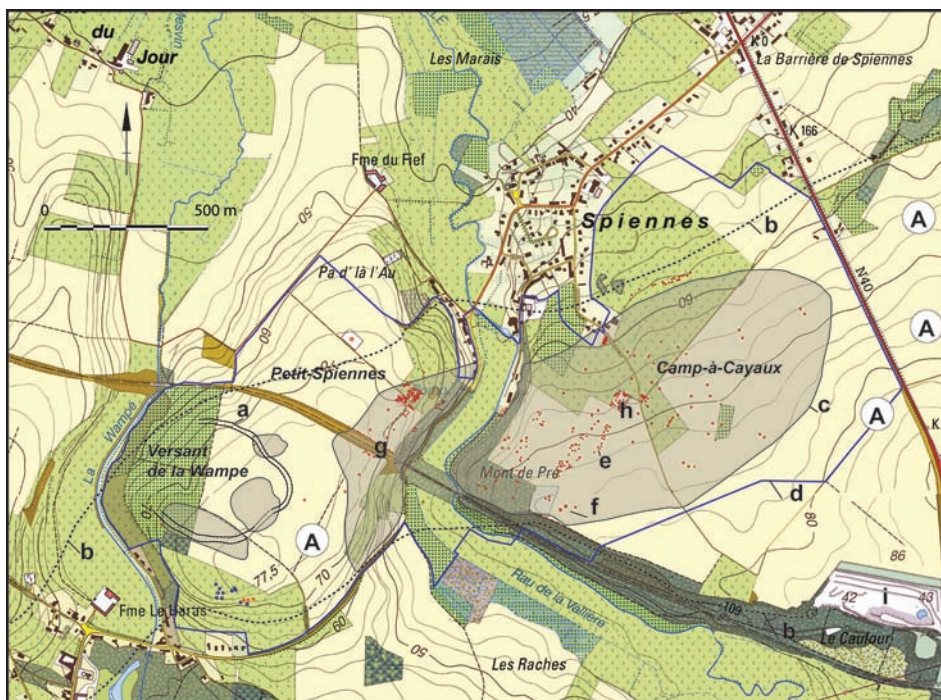
Lubbocka (1865) młodszą epokę kamienia – neolit. Spiennes zyskało wówczas na krótko światową sławę dzięki licznym artykułom w prasie, głównie europejskiej i amerykańskiej. Pociągnęło ono za sobą serię następnych. W rezultacie w 2 poł. XIX w. i pierwszych dziesięcioleciach XX stulecia mikroregion Spiennes zasłynął z ważnych odkryć związanych z prehistorycznym górnictwem krzemienia. Wpłynęły one na rozwój archeologii górnictwa krzemienia Europy i Ameryki Północnej, przyczyniając się do podjęcia badań w Cissbury i w Grimes Graves w niedalekiej Anglii oraz do wzrostu zainteresowania kopalniami i kamieniołomami rdzennych mieszkańców Ameryki (Holmes 1919; Lech 1991; 2012a, s. 190–192; Lech, Longworth 2000; 2014). W pięć lat po wspomnianym odkryciu John Evans (1823–1908), wybitny brytyjski prehistoryk i numizmatyk, pisząc o Spiennes jako o miejscu produkcji narzędzi krzemiennych, porównał je trafnie do wspomnianych kopalń angielskich oraz do Grand-Pressigny (Evans 1872, s. 29–32). Tak narodziła się archeologia prehistorycznego górnictwa krzemienia.

Neolityczny kompleks kopalniany w Spiennes był od początku uważany za główny ośrodek neolitycznego górnictwa w Europie zachodniej. Podkreślał ten fakt opiniotwórczy brytyjski „The Illustrated London News”, donosząc 7 marca 1914 r. o rozpoczętych pięć dni wcześniej nowych wykopaliskach w Grimes Graves. Belgijski obiekt jest obecnie nadal jednym z najważniejszych i najlepiej znanych pomników prehistorycznego górnictwa krzemienia na świecie. Do obiektów z nim porównywanych należą obie kopalnie angielskie, kopalnia Rijckholt-St. Geertruid w holenderskiej Limburgii (Felder i in. 1998) oraz Krzemionki Opатовskie w Polsce, najpóźniej odkryte, ale również coraz lepiej w świecie znane (Bąbel 1980; 2008; 2015; Borkowski i in. 1989; 1991; *Krzemionki...* 2018). Wczesno-neolityczne górnictwo podziemne z Półwyspu Gargano we Włoszech, chociaż ze względu na chronologię jest odkryciem sensacyjnym, było zjawiskiem o znacznie skromniejszej skali (Di Lernia i in. 1995; Galiberti red. 2005).

## 2. POLA GÓRNICZE W SPIENNES

### 2.1. GEOGRAFIA I GEOLOGIA

Prehistoryczne pola górnicze w Spiennes znajdują się dzisiaj około 5 km na południowy wschód od Mons (ryc. 1). Z geograficznego i geologicznego punktu widzenia położone są w basenie Mons, przeciętym przez rzekę Haine, dopływ rzeki Scheldt. Neolityczny kompleks górniczy znajduje się na północnym skrzydle kuesty Harmignies, będącej progiem strukturalnym. Jest to grzbiet o asymetrycznych zboczach, rozciągający się od wschodu na zachód, osiagający w najwyższym punkcie wysokość 93 m n.p.m. Kuesta przecięta jest przez rzeki Trouille i Wampe, lewostronne dopływy rzeki Haine. Zbudowana jest ze skał kredowych, pokrytych trzeciorzędowymi piaskami glaukonitowymi, a w plejstocenie lessem. Poczynając od góry, głównymi formacjami skały kredowej są kolejno: kreda Spiennes, kreda Nouvelles i kreda Obourg. Kreda Spiennes zawiera liczne poziomy występowania



Ryc. 1. Spiennes (Belgia). Mapa kompleksu górniczego z oznaczeniem stanowisk archeologicznych omawianych w artykule

A – obszary, na których występują pracowniane materiały krzemienne na powierzchni; a – osada – „obóz” wspólnoty kultury michelsberskiej (enclosure); b – odsłonięcie „Spiennes Formation” bogatej w złoża krzemienia; c – zasięg pola górniczego; d – obszar objęty ochroną; e – szyby górnicze (czerwone kropki); f – pracowniane krzemieniarskie (czerwone gwiazdki); g – wykop kolejowy z 1867 r., w którym odkryto przekroje szybów i podziemnych wyrobisk górniczych; h – Ośrodek Badań Archeologicznych; i – Kamieniołom Zachodni firmy OMYA w Harmignies.

Wg Collet i in. 2016a, ryc. 17

Fig. 1. Spiennes (Belgium). Map of the mining complex with marked location of archaeological sites discussed in the text

A – areas with workshop flint material on the surface; a – settlement – enclosure of Michelsberg Culture communities; b – extension of the “Spiennes Formation” rich in flint seams; c – extent of mining field; d – protected area; e – mining shafts (red dots); f – flint workshops (red stars); g – railway trench of 1867 which revealed sections through the mining shafts and underground pits; h – Archaeological Research Center; i – OMYA Western Quarry in Harmignies.

After Collet *et al.* 2016a, Fig. 17

konkrecji czarnego krzemienia (Robaszynski, Christensen 1989). Rozmiary ich i kształty są różne (ryc. 2). Społeczności neolityczne eksploatowały krzemień z kilku poziomów (Collet i in. 2008, s. 42–43; Collet i in. 2016b, s. 7–10).

## 2.2. POLA GÓRNICZE

Omawiany kompleks górniczy zajmuje dwa wyniesienia wysoczyznowe na południe od Spiennes – wschodnie Camp-à-Cayaux i zachodnie Petit-Spiennes, rozdzielone płynącą w niewielkim wąwozie wspomnianą rzeką Trouille. Wysoczyznę



Ryc. 2. Spiennes (Belgia). Poziomy występowania kongrecji krzemienia w skale kredowej płaskowyżu Spiennes

a – Dolina rzeki La Trouille; b – poziom linii kolejowej; c – przekrój nr 5.

Wg de Loë i de Muncka 1891, s. 584 oraz Collet i in. 2010, ryc. 55

Fig. 2. Spiennes (Belgium). Levels of flint concretion occurrence in the Cretaceous rock of the Spiennes plateau

a – La Trouille river valley; b – railway level; c – section No. 5.

After de Loë and de Munck 1891, p. 584 and Collet *et al.* 2010, Fig. 55

Petit-Spiennes ogranicza od zachodu rzeka Wampe (por. ryc. 1). Pola górnicze i otaczające je pozostałości pracowni krzemieniarskich zajmują obszar około 100 ha (Hubert 1980, s. 124). Kompleks ten można podzielić na trzy rejony prehistorycznej działalności górniczej. Największy to Camp-à-Cayaux (około 65 ha), usytuowany na płaskowyżu na wschód od rzeki. Drugi, znany jest jako Petit-Spiennes (około 14 ha), położony jest na płaskowyżu na zachód od wąwozu rzeki Trouille, bezpośrednio naprzeciw Camp-à-Cayaux. Trzeci, nazwany Versant de La Wampe, odkryty najpóźniej, znajduje się w zachodniej części wysoczyzny Petit-Spiennes, opadającej ku rzece Wampe. Na jego obszarze poza szybami odkryto także neolityczny enclosure, współczesny górniczej eksploatacji krzemienia.

### 3. ZARYS HISTORII BADAŃ GÓRNICZWA KRZEMIENIA W SPIENNES

#### 3.1. PIERWSZE ODKRYCIA ARCHEOLOGICZNE

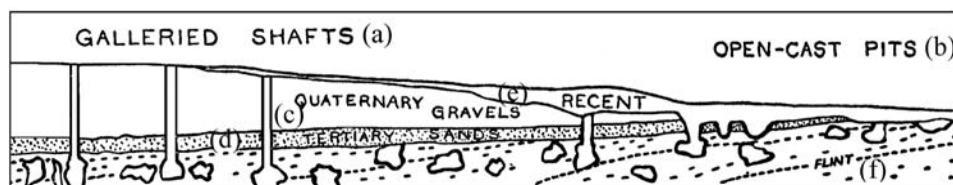
Pierwszym badaczem stanowisk archeologicznych w Spiennes zasługującym w tym miejscu na uwagę był Albert Toilliez (1816–1865), inżynier górnictwa z Mons, będącego w XIX w. ważnym ośrodkiem przemysłowym Belgii. Pojedyncze szyby, najpewniej neolityczne, zaobserwowano w Spiennes już latem 1842 r., ćwierć wieku przed wielkim odkryciem z 1867 r. Natrafiono na nie w pobliżu południowej i zachodniej krawędzi płaskowyżu Camp-à-Cayaux, w miejscu o nazwie Mont de Prêle. Wiadomość o odkryciu pozostałości po dawnej działalności górniczej została opublikowana w lokalnych gazetach. Nie określono jednak wówczas wieku odkrycia. Wiadomo jedynie było, że szyby te pochodzą z odległej przeszłości. Albert Toilliez jako pierwszy wskazał na możliwość istnienia w tym miejscu, w odległej przeszłości, produkcji siekier krzemiennych. W rejonie Spiennes i Harmignies – innej pobliskiej miejscowości, Toilliez miał zebrać do swojej kolekcji ponad 60 krzemiennych ostrzy siekier i ich półwytworów. Badacz był przekonany, że były one wytwarzane najprawdopodobniej w miejscu ich występowania (Toilliez 1851). Półwytwory ostrzy siekier ze Spiennes porównywano do kształtu pięściaków (De Koninck 1860). Po

śmierci A. Toillieza jego kolekcja najprawdopodobniej została zakupiona przez sir Johna Evansa (Hamal-Nandrin, Servais 1925, s. 75), a następnie przekazana do Ashmolean Museum w Oksfordzie.

### 3.2. ROK 1867

W 1867 r. ruszyła budowa linii kolejowej z Mons do Chimay, w ramach której konieczne było przecięcie płaskowyżu Petit-Spiennes głębokim przekopem, w którym miały przebiegać tory. W trakcie prac ziemnych w jednej ze ścian przekopu stwierdzono kilka efektownych przekrojów starożytnych szybów górniczych (ryc. 3). W 1868 r. opublikowany został raport „...sur les découvertes géologiques et archéologiques faites à Spiennes en 1867” (Briart i in. 1868), w którym autorzy omówili sensacyjne odkrycia. Podjęli oni pierwszą próbę określenia chronologii szybów i wytworów krzemiennych pochodzących ze Spiennes. W raporcie wyrazili pogląd, że były dwa okresy użytkowania kopalni. Wskazywali, że rozległe pracownie krzemieniarskie i głębokie szyby wystąpiły w okresie późniejszym. Sądziли także, że liczne okazy obrabianych krzemieni odnajdywane w okolicach Spiennes zostały wykonane na miejscu, z surowca pochodzącego z odkrytej kopalni.

Starożytne górnictwo w Spiennes datowano na „epokę kamienia gładzonego”, czyli na neolit. Podstawą takiego datowania były znaleziska ostrzy siekier gładzonych, fragmentów ceramiki z domieszką drobnego tłuczka krzemienno-kości fauny z wypełnień szybów, wśród których stwierdzono szczątki udomowionego psa. Materiał krzemienno-kości porównywano z materiałami ze słynnych już wówczas pracowni krzemieniarskich z okolic Grand-Pressigny. Rzeczywiście, istnieje pewne podobieństwo w sposobie przygotowania niektórych rdzeni ze Spiennes i znanych rdzeni z Grand-Pressigny. Uwzględniano również fakt odkrycia w Spiennes wytworów krzemienno-kości z obcego surowca. Sądzone wówczas, że wytwory te („sztylety”) zostały wykonane z krzemienia z Grand-Pressigny. Według autorów raportu miało to być dowodem na istnienie wymiany pomiędzy tymi dwiema wielkimi pracowniami krzemieniarskimi (Briart i in. 1868, s. 379).



Ryc. 3. Spiennes (Belgia). Profil ściany wykopu kolejowego, który przeciął wysoczyznę Petit-Spiennes w 1867 r.

a – szyby galeriowe; b – szyby otwarte; c – żwirny czwartorzędowe; d – piaski trzeciorzędowe; e – współczesne wkopy; f – krzemień.

Wg Clarka i Piggotta 1933, ryc. 3

Fig. 3. Spiennes (Belgium). Railway trench section cutting through the Petit-Spiennes upland in 1867.

a – shafts with galleries; b – open shafts; c – Quaternary gravels; d – Tertiary sands; e – modern pits; f – flint.

After Clark and Piggott 1933, Fig. 3

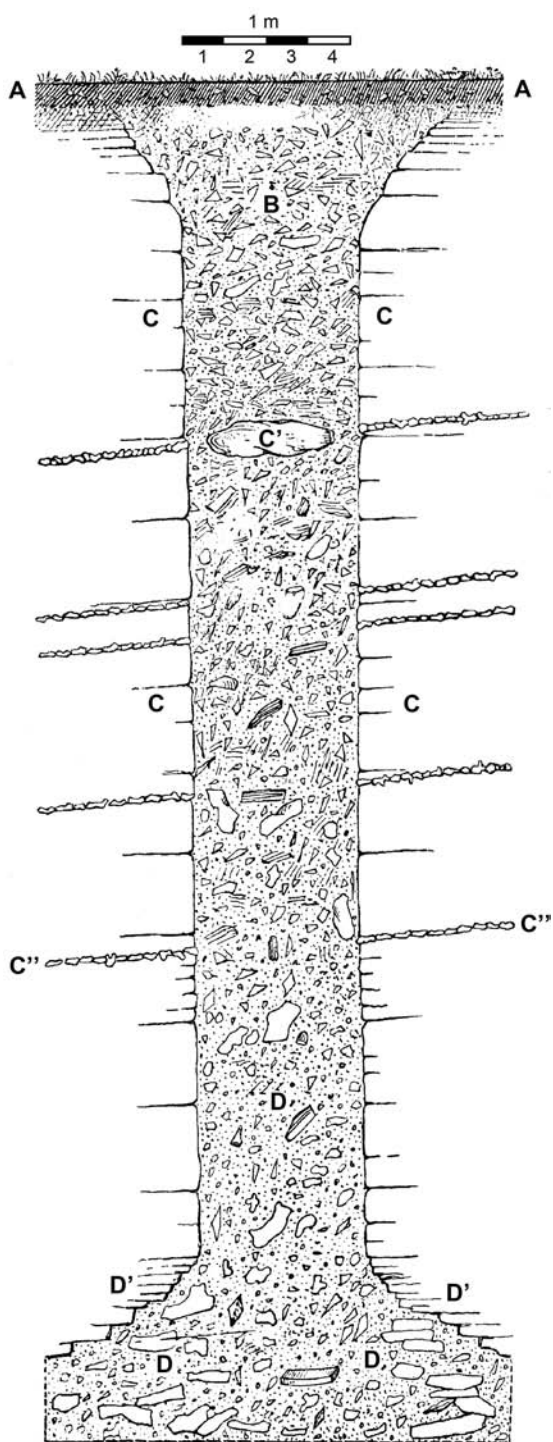
Budzące wielkie zainteresowanie wśród europejskich prehistoryków odkrycie z Petit-Spiennes zostało natychmiast opracowane naukowo i ogłoszone drukiem. Autorami publikacji byli Alphonse Briart (1825–1898), François-Leopold Cornet (1834–1887) i Auguste Houzeau de Lehaie (1832–1922), wszyscy trzej związani z aktywnie działającym wówczas w Mons Towarzystwem Naukowym Prowincji Hainaut (Briart i in. 1868). Zespół ten przedstawił następnie odkrycie w obszernym referacie na sesji Międzynarodowego Kongresu Antropologii i Archeologii Prehistorycznej, która obradowała w Brukseli w 1872 r. Bogate znaleziska ze Spiennes stały się głównym powodem zorganizowania prestiżowego zjazdu uczonych w stolicy Belgii. Zaprezentowanie wyników głośnego w świecie odkrycia na największym wówczas zgromadzeniu uczonych zainteresowanych najdawnieszą przeszłością człowieka przyniosło temu stanowisku archeologicznemu dodatkowy rozgłos. Uczestnicy sesji brukselskiej odwiedzili Spiennes, zawiezieni na miejsce odkrycia szybów specjalnym pociągiem. Mimo sławy stanowiska, odkrycie nie doprowadziło początkowo do dalszych badań.

Dopiero w 1887 r. baron Alfred de Loë (1858–1947) i Emile de Munck (1861–1944) podjęli wspólnie pierwsze prace wykopaliskowe w Spiennes. Zlokalizowali je w samym sercu Camp-à-Cayaux, na południowy zachód od wzniesionego później niewielkiego budynku Centre de Recherches Archéologiques (Ośrodka Badań Archeologicznych). Prace skoncentrowały się na eksploracji wybranego szybu górniczego bez jego bocznych chodników. Schematyczny przekrój wyeksplorowanego szybu pokazuje, że według badaczy neolityczni górnicy wykorzystywali szósty poziom występowania konkrecji krzemienia (ryc. 4). Ponadto badania objęły także przyotworowe części kilku innych szybów, pracownie krzemieniarskie i inne obiekty nakopalniane. Wyniki wykopalisk zaprezentowane zostały na sesji Międzynarodowego Kongresu Antropologii i Archeologii Prehistorycznej w Paryżu w 1889 r. (Loë, Munck 1891).

W tym wczesnym okresie powstały pierwsze analizy materiałów krzemiennych ze Spiennes. Wskazywano w nich między innymi, że długie wióry odbijano od rdzeni z użyciem kościanego lub rogowego pośrednika. Pogląd ten potwierdzało odkrycie takiego narzędzia przez kolejnych badaczy (Cels, De Pauw 1885–1886). Louis De Pauw i Eugène van Overloop (1889–1890) jako pierwsi stwierdzili eksploatację krzemienia w Spiennes metodą drążenia krótkiego poziomego korytarza na zbieżności wąwozu rzeki Trouille, poniżej pola górniczego Camp-à-Cayaux.

### 3.3. ZAINTERESOWANIE NEOLITYCZNYM GÓRNICTWEM W SPIENNES PRZED I WOJNĄ ŚWIATOWĄ

W pierwszej dekadzie minionego stulecia prehistorycznym Spiennes i jego okolicami zainteresował się Aimé Rutot, kurator Muzeum Historii Naturalnej w Brukseli, w związku z prowadzonymi przez siebie badaniami nad ewolucją ludzkości (Hauzeur, Lech 2006, s. 148). Ze względu na ich tematykę uczoney zamówił u rzeźbiarza belgijskiego Louisa Mascré (1871–1929) serię 15 rzeźb ukazujących człowieka z różnych epok. Zostały one wykonane w latach 1909–1914. Są



Coupe n° 2 (przekrój nr 2)



wśród nich także popiersia neolitycznego górnika oraz wodza ze Spiennes (Hauzeur, Lech 2006, s. 148).

Około 1911 r. działalność poszukiwawczą na polach Spiennes rozpoczął Charles Stevens, mieszkaniec wsi i pracownik miejscowego kamieniołomu, legitymujący się wykształceniem elementarnym. Poszukiwania atrakcyjnych złazisk krzemienych traktował przede wszystkim jako źródło dodatkowego dochodu. Stevens działał na terenie Spiennes przez długi okres, do około 1953 r. Rozkopywał on tutejsze pola górnicze w wielu różnych miejscach, polując na efektowne wytwory krzemienne, którymi byli zainteresowani prywatni kolekcjonerzy zabytków oraz muzea. Czasami prowadził swoje rozkopywania bezpośrednio na zamówienie. Sam wybierał miejsca pod te „wykopaliska”, uzyskując wcześniej zgodę właścicieli pól. Z uwagi na fakt, że nie sporządzał żadnych opisów ani rysunków wskazujących, gdzie prowadził swoje prace, brak informacji, które miejsca i obiekty były przez niego rozkopywane. Niewiele z wydobytych przez Stevensa przedmiotów zostało opublikowanych. Wydaje się, że nie był on jedynym z mieszkańców Spiennes i okolic trudniącym się takim procederem, trwającym jeszcze w okresie międzywojennym, a prawdopodobnie także bezpośrednio po II wojnie światowej. Był on bardzo szkodliwy dla stanu zachowania stanowiska.

Oprócz tego rodzaju licznych dzikich „wykopalisk” przeprowadzono w Spiennes przed I wojną światową badania o podstawowym znaczeniu dla znajomości neolitycznego górnictwa krzemienia w Europie. Wyeksplorowano wówczas wypełniska dwóch szybów z Camp-à-Cayaux, oznaczonych numerami 1 i 2. Prace rozpoczęto w lipcu 1912 r. dzięki dotacji na ten cel hrabiego Ludwika Cavensa. Kierował nimi ponownie baron de Loë, znany już wówczas archeolog, który zapewne wraz hr. Cavensem wyznaczył taki bardzo ambitny cel wykopalisk. Już w tym samym roku wyeksplorowano wypełniska obu szybów o głębokości 16 m (Loë 1925; Loë, Rahir 1929). W następnym roku de Loë przebadał część ich podziemnych wyrobisk. W tym drugim sezonie przebadano również niektóre pracownie znajdujące się w pobliżu szybów. W czasie obu kampanii zebrano ponad 1500 pików krzemienych (ryc. 5), kilka tłuczków wykonanych z piaskowca oraz fragmenty

Ryc. 4. Spiennes (Belgia). Camp-à-Cayaux. Profil szybu badanego w 1887 r. przez barona A. de Loë i E. de Muncka

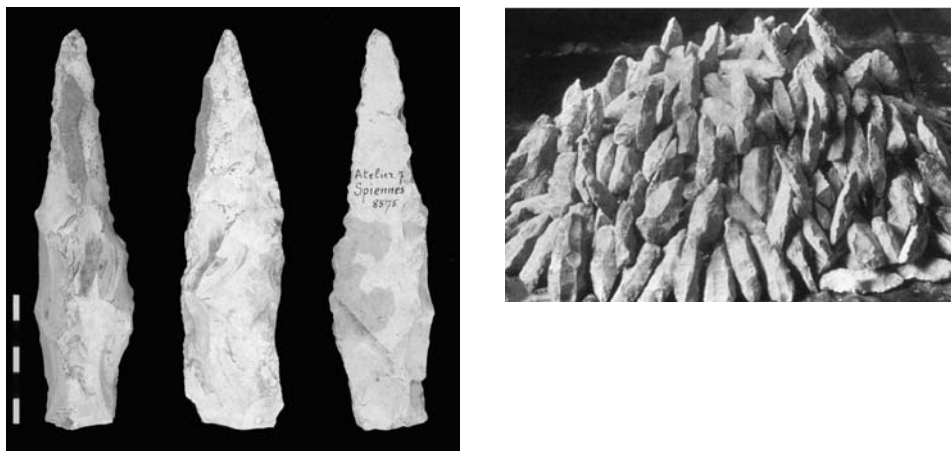
A – gleba uprawna przemieszana z odłupkami krzemienymi; B – odłupki krzemienne, rdzenie, wióry, zaczątkowce siekier itp. z niewielką domieszką małych fragmentów skały i pyłu kredowego; C – szara kreda piaszczysta zwana „kredą Spiennes”; C’ – wielki blok skały kredowej ze śladami wgłębień po linie zrobionych przez górników w celu wydobycia go na powierzchnię; C” – poziom występowania kongrecji krzemienia w skale kredowej; D – bloki, gruz i pył kredowy, krzemienie naturalne i obrabiane, pojedyncze tłuczki z piaskowca i kości; D’ – skała kredowa.

Wg de Loë i de Muncka 1891, s. 573 oraz Collet i in. 2010, ryc. 16

Fig. 4. Spiennes (Belgium). Camp-à-Cayaux. Section through shaft explored in 1887 by A. de Loë and E. de Munck

A – cultivated soil mixed with flint flakes; B – flint flakes, cores, blades, axe roughouts, etc. with some small chalk chunks and dust; C – sandy grey chalk referred to as “Spiennes chalk”; C’ – huge block of chalk with grooves made for the rope used by miners to bring it out; C” – level of flint concretions in the chalk; D – chalk blocks, debris and dust, natural and worked flint, single hammerstones of sandstone and bone; D’ – chalk.

After de Loë and de Munck 1891, p. 573 and Collet *et al.* 2010, Fig. 16



Ryc. 5. Spiennes (Belgia). Ostrza kilofów krzemienianych (pików) pochodzące z badań w 1912 r.

Wg Collet i in. 2008, ryc. 21

Fig. 5. Spiennes (Belgium). Flint picks from the excavation in 1912.

After Collet *et al.* 2008, Fig. 21

naczyń ceramicznych z gliny wzbogaconej domieszką tłuczni krzemienno-żelaznej. Miały one charakterystyczny, kielichowaty kształt; dzisiaj są zaliczane do typowej ceramiki kultury michelsberskiej (Hubert 1978; por. Kozłowski 1973, s. 249–253; Jażdżewski 1981, s. 228–232). Z badań tych zostały opublikowane schematyczne przekroje eksplorowanych szybów z zaznaczeniem niektórych warstw ich wypełnienia. Pochodzi z nich również słynna fotografia podziemnego chodnika ze Spiennes, publikowana w następnych latach w różnych wydawnictwach, także poza Belgią (m.in. Clark, Piggott 1933; Jahn 1960, tabl. I, ryc. 2; Tabaczyński 1970, ryc. 67; Hensel, Tabaczyński 1978, ryc. 27). Szyby przebadane przez barona de Loë w latach 1912–1913 od tego czasu pozostają najgłębszymi obiektami prehistorycznego górnictwa krzemienia badanymi w Europie i na świecie. Jeden z nich jest do dzisiaj dostępny, tak jak wyeksplorowane przed stu laty podziemne wyrobiska, jedyne z pola górniczego Camp-à-Cayaux. Badania te przerwał wybuch I wojny światowej i niemiecka okupacja Belgii. Niestety, w publikacjach poświęconych wynikom tych prac podano tylko ogólne informacje o uzyskanym materiale archeologicznym (np. Loë 1925).

### 3.4. PRACE TERENOWE W LATACH MIĘDZYWOJENNYCH

W okresie tym badania w Spiennes uległy intensyfikacji. Ch. Stevens na początku 1920 r. rozkopywał przyotworowe części szybów oraz pracownie krzemieniarskie dla Aimé Rutota. Wybór najefektowniejszych z wydobytych materiałów krzemienianych wysyłał do zbiorów Muzeum Historii Naturalnej w Brukseli. W ten sposób Rutot zgromadził w tej placówce bogatą kolekcję znalezisk ze Spiennes (por. Hauzeur, Lech 2006, s. 124–128; Collet i in. 2008, s. 46). Pochodzą one z różnych miejsc, zwanych

czasami „chatami”. Zawsze stanowią wybór efektywniejszych okazów dokonany przez Stevensa: rdzeni, wiórów, zaawansowanych zaczątkowców i półwytworów siekier oraz narzędzi retuszowanych.

W 1924 r. badania powierzchniowe w Spiennes przeprowadzili Jean Hamal-Nandrin, profesor na Uniwersytecie w Liège, i Jean Servais, kurator tamtejszego Muzeum Archeologicznego, obaj badający wcześniej kopalnię w Rijckholt-St. Geertuid. Do Liège trafiła bogata kolekcja zabytków krzemienych ze Spiennes (Hamal-Nandrin, Servais 1925). Zdopingowany tymi pracami baron A. de Loë powrócił do wykopalisk w Spiennes w 1925 r., prowadząc je wraz i Edmondem Rahirem (Loë, Rahir 1929). Inne badania podjął w 1930 r. Jacques Breuer (1892–1971), stosując nowe, dokładniejsze metody wykopalisk, m.in. kopania rowów sondażowych, co umożliwiło obserwowanie zmieniających się układów warstw. J. Breuer zwrócił uwagę na specyfikę materiałów archeologicznych ze Spiennes, zwłaszcza na znikomy udział ceramiki i innych materiałów przydomowych (Breuer 1930).

### 3.5. PRACE TERENOWE PO II WOJNIE ŚWIATOWEJ

#### 3.5.1. DALSZY EKSPLOACJA PODZIEMNYCH WYROBISK GÓRNICZYCH W REJONIE SZYBÓW 1 I 2

Kolejne wyrobiska podziemne Camp-à-Cayaux badano w tym rejonie później, w ograniczonej skali, z wykorzystaniem szybu otwartego przez barona de Loë. Prace takie prowadził bezpośrednio po II wojnie światowej Maurice Lefort (Lefort, Cody 1953; Lefort 1954). Przebadano wówczas obszar podziemi o powierzchni około 250 m<sup>2</sup>. Wyniki tych badań zostały opublikowane dopiero w 1978 r. przez F. Huberta wraz z planem odsłoniętych wyrobisk, dobrym opisem stratygrafii geologicznej i analizą uzyskanych pików krzemienych – ważnego narzędzia w pracy w skale kredowej Spiennes (Hubert 1978). Badacz ten podjął następnie dalszą eksplorację podziemi w rejonie szybów nr 1 i 2 (Hubert 1983).

#### 3.5.2. WYKOPALISKA I INTERPRETACJA GÓRNICTWA W SPIENNES JEANA VERHEYLEWEGHENA

Bezpośrednio po II wojnie światowej prehistorycznym kompleksem górniczym w Spiennes zainteresował się belgijski przemysłowiec i archeolog Jean Verheyleweghen (1910–1965). W prowadzonych przez siebie wykopaliskach posługiwał się metodą otwierania długich wykopów sondażowych, wprowadzoną przez J. Breuera. W ten sposób w latach 1945–1958 J. Verheyleweghen przebadał w Spiennes 250 obiektów archeologicznych. Zostały one zinterpretowane przez odkrywcę jako miejsca obróbki krzemienia, szyby, a w niektórych przypadkach jako doły zawierające odpadki po pracach przydomowych; jeden obiekt J. Verheyleweghen określił jako wtórny grób. Badane struktury rozmieszczone były na całej powierzchni Camp-à-Cayaux i wzdłuż płaskowyżu, na prawym brzegu rzeki Trouille (Verheyleweghen 1962; 1963). Uzyskane wyniki pozwoliły Verheyleweghenowi

zapropozować próbę periodyzacji rozwoju pola górniczego Camp-à-Cayaux. Badacz wyróżnił cztery fazy górnictwa. Pierwsze trzy reprezentowały konsekwentny rozwój metod uzyskiwania krzemienia od prostych obiektów eksploatacyjnych na zboczu wąwozu rzeki Trouille aż po skomplikowane prace górnicze w najgłębszych szybach, takich jak szyby 1 i 2, przebadane przez barona de Loë w latach 1912–1913. Czwarta faza wiązać się miała ze schyłkiem działalności górniczej w Spiennes. Podział ten został następnie wykorzystany jako model interpretacji rozwoju kopalń krzemienia z Rijckholt-St. Geertruid w holenderskiej Limburgii oraz z Cissbury w południowej Anglii (por. Lech 1991, s. 558–560; tenże 2012a, s. 191–192). Propozycje J. Verheylewghena nie spotkały się z dyskusją, pomimo ich dużego znaczenia. Mogła mieć na to wpływ przerwa w badaniach archeologicznych w Spiennes i okresowo mniejsze zainteresowanie tym kompleksem kopalnianym. Wydawało się, że wiedza o nim jest wystarczająca, chociaż brak było dokładniejszej chronologii obiektów archeologicznych opartej na stosowanej w tym czasie już coraz szerzej metodzie datowania radiowęglowego. Wyniki badań i interpretacja przedstawione przez J. Verheylewghena zostały jednak w pełni zaakceptowane przez znanego w Europie belgijskiego uczonego Siegfrieda J. De Laeta (1914–1999) i wykorzystane w opublikowanej przez niego książce „La Belgique d'avant les Romains”, syntezie belgijskiej pre- i protohistorii (De Laet 1982).

### 3.6. DALSZE BADANIA POLA GÓRNICZEGO PETIT-SPIENNES

Po głośnym odkryciu z 1867 r. pierwsze wykopaliska archeologiczne na płaskowyżu Petit-Spiennes podjęto dopiero w 1953 r., znacznie później niż w przypadku Camp-à-Cayaux. Zostały one zorganizowane przez kilku członków Towarzystwa Przyjaciół Muzeum w Mons – Les Amis du Musée de Mons, które później przekształciło się w szerzej znane Towarzystwo Badań Prehistorycznych Hainaut – Société de Recherche Préhistorique en Hainaut (SRPH). O lokalizacji wykopów zdecydowały obserwacje dokonane przez André Adama (1919–2005), który zauważył koncentrację odłupków i odpadów krzemiennych oraz gruzu kredowego na powierzchni gruntu. Wyeksplorowano tu pierwszy szyb i górną część drugiego. Badania trwały do 1960 r. Po dłuższej przerwie rozpoczęto je ponownie w tym samym miejscu w 1979 r., eksplorując kolejny szyb i chodniki podziemne. Udostępniono je zwiedzającym na przestrzeni 95 m<sup>2</sup>. Prace są kontynuowane.

Badania na płaskowyżu Petit-Spiennes prowadzili w tym samym czasie Marcel Lefrancq (1916–1974) z pomocą Paula-Henriego Moisisa (1927–2004). Obaj byli członkami SRPH; w pracach wykopaliskowych korzystali z konsultacji doświadczonych archeologów. Zarówno przeprowadzone prace, jak też publikację ich wyników należy ocenić pozytywnie pod względem naukowym, chociaż zabrakło w nich rysunków profili badanych obiektów. W latach 1988 i 1992 wykopaliska w tym miejscu były kontynuowane przez Jean-Pierre'a Jorisa z pomocą Françoise Gosselin, autorki pierwszej monografii stanowiska Petit-Spiennes. Przedstawiła w niej podsumowanie wszystkich badań, od rozpoczęcia wykopalisk w 1953 r., aż do dnia przekazania opracowania do druku (Gosselin 1986).

### 3.7. BADANIA TERENOWE PROWADZONE PRZEZ FRANÇOIS HUBERTA

Kolejnego ważnego kroku w badaniach prehistorycznego górnictwa w Spiennes dokonał François Hubert, będący w tym czasie asystentem w belgijskim Service National des Fouilles. Przeprowadził on nowe wykopaliska zarówno na terenie Camp-à-Cayaux, gdzie kontynuował eksplorację wypełnisk podziemi kopalnianych w rejonie szybów nr 1 i 2 (ryc. 6), jak i na płaskowyżu Petit-Spiennes. W roku 1965 F. Hubert przebadał wykopaliskowo cztery pracownie krzemieniarskie oraz górne części trzech szybów z Camp-à-Cayaux. Wśród uzyskanych materiałów archeologicznych znajdowały się fragmenty ceramiki kultury michelsberskiej (Hubert 1969). Prace terenowe pozwoliły na dokładne określenie zasięgu pola górniczego. W 1975 r. badacz przeprowadził prace wyprzedzające budowę gazociągu przecinającego pole górnicze Petit-Spiennes (Hubert 1976a). Badania wykopaliskowe F. Huberta zostały wykonane profesjonalnie; dostarczyły bardzo ciekawych danych dotyczących materiału krzemiennego, stratygrafii i metod eksploatacji krzemienia.

André Adam (1959), jeden z założycieli Société de Recherche Préhistorique en Hainaut, przypuszczał, że na płaskowyżu Petit-Spiennes, na południe od linii kolejowej, mogą znajdować się pozostałości po osadzie prehistorycznej. W wyniku przeprowadzonych prac we wskazywanym przez niego miejscu udało się zlokalizować enclosure kultury michelsberskiej. Innym osiągnięciem było wyróżnienie pyłków zbóż przez Irwina Scollara (1955) podczas badań nad prehistorycznym krajobrazem stanowiska. Obecność pyłków stwierdzono w wypełniskach dwóch koncentrycznych rowów obiektu, zachowanych fragmentarycznie. Między rokiem 1966 a 1979 F. Hubert przeprowadził ich badania wykopaliskowe metodą wykopów sondażowych zakładanych w regularnych odstępach (Hubert 1971). Dostarczyły one m.in. fragmentów ceramiki, które na terenie pól górniczych należą do znalezisk wyjątkowych (Vanmontfort 2004). W trakcie wykopalisk w latach 1970 i 1974–1975, mających na celu przebadanie rowów otaczających enclosure, natrafiono na ślady eksploatacji krzemienia – szyby i początki podziemnych chodników (Hubert 1971, s. 50–51; tenże 1976b, s. 12–15). Niestety, przestrzeń wewnątrz enclosure pozostaje do dzisiaj słabo rozpoznana. Założono tam dotąd tylko jeden wykop o wymiarach 2 m szerokości i 108 m długości, co okazało się niewystarczające do rozpoznania funkcji tego obiektu.

## 4. PÓŹNIEJSZE BADANIA CAMP-À-CAYAUX I PETIT-SPIENNES

W latach dziewięćdziesiątych XX w. na terenie Camp-à-Cayaux działało kilka ekspedycji archeologicznych. W wyniku ich prac określono lepiej zasięg pola górniczego. Wykopaliska ratownicze w rejonie budynku Ośrodka Badań Archeologicznych – Centre de Recherches Archéologiques – wykazały obecność pięciu płytkich szybów (Centre... 1990; Bonenfant 1993; Hubert, Soumoy 1993). Z kolei badania ratownicze wyprzedzające budowę gazociągu pozwoliły na zarejestrowanie 20 szybów w północnej części pola górniczego i na rozszerzenie zasięgu stanowiska



Ryc. 6. Spiennes (Belgia). Widok szybu nr 2 z podszybia w 2005 r.

Fot. J. Lech

Fig. 6. Spiennes (Belgium). View of shaft No. 2 from the bottom of the shaft in 2005.

Photo J. Lech

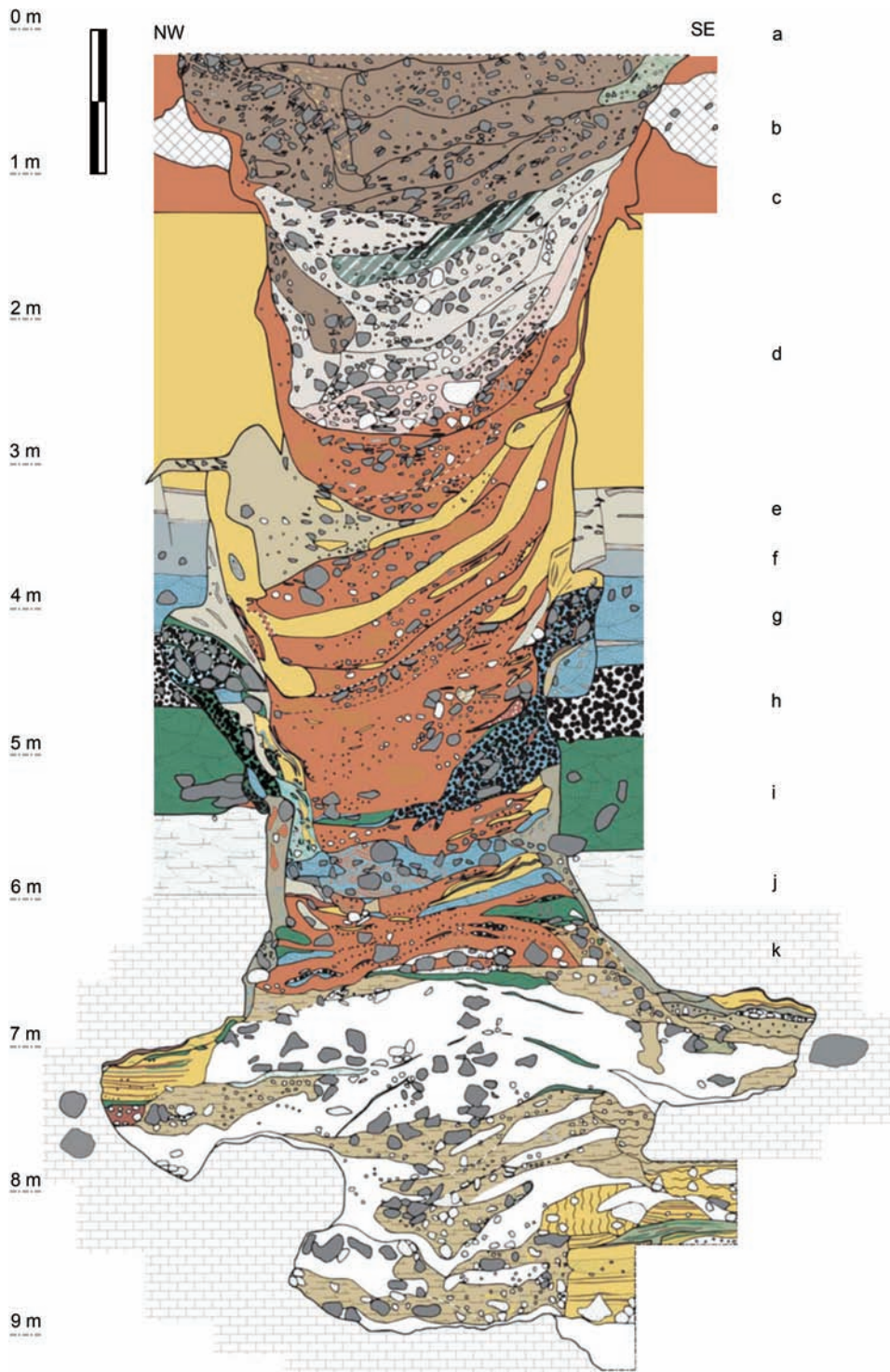
w tym kierunku. Niewielka pracownia neolityczna została zarejestrowana w południowo-zachodniej części pola górniczego, w dolinie rzeki Trouille (Fechner i in. 1993). Uzupełniające prace wykonano w podziemiach szybów nr 1 i 2 w związku z ich przygotowaniem do udostępnienia dla zainteresowanych specjalistów, których odwiedziny są coraz liczniejsze (por. ryc. 6).

Wykopaliska wyprzedzające inwestycje przeprowadzono również w ostatnim okresie na stanowisku Petit-Spiennes, w związku z realizacją nowego projektu udostępnienia kopalni zwiedzającym, z którą związana była budowa nowego Muzeum. Kierownictwo nad pracami archeologicznymi powierzono H  l  ne Collet (Collet i in. 1997). Sprzyjajac   okolicznością dla wyników tych wykopalisk by   przesunięcie czasu realizacji projektu na termin znacznie p  zniejszy od pierwotnego, co pozwoliło na przebadanie między innymi szybu nr 11 (ryc. 7). Dzięki wskazanym okolicznościom badania szybów nr 6 i 20, wykonane w latach 1997–2004, przebiegały r  wnie  z w korzystnych warunkach. Gdy zaistniała konieczno  c, możliwe okazało się nawet pozostawienie badanych szybów na sześc lat, po ich odpowiednim zabezpieczeniu, i przeprowadzenie w tym czasie bada  n ratowniczych w innej częsci neolitycznego kompleksu górniczego. Eksploracj   wypełnisk szybów nr 6 i 20 wznowiono w 2010 r. (ryc. 8). R  wnoleg  le cz  lonkowie SRPH udostępniają turystom dalsze fragmenty podziemnych wyrobisk górniczych z Petit-Spiennes (ryc. 9).

Do nowych, ważnych ustale  n nale  ży stwierdzenie eksploatacji krzemienia poza wyznaczanymi dotąd granicami pola górniczego. Jeden g  boki szyb przebadano w ca  sci oraz wyeksplorowano około połowy drugiego, interpretowanego jako obiekt porzucony przed rozpoczęciem eksploatacji surowca; badano r  wnie  z p  tke jamy eksploatacyjne. Wyniki tych kilkuletnich prac zostały opublikowane przez H. Collet i jej wsp  pracownik  w w miejscowych wydawnictwach naukowych (Collet, Van der Linden 1998; Collet 2000; 2003b; Collet, Woodbury 2000; 2001; 2002; 2006; Collet, Van Neer 2002; Collet, Vankerkhoven 2004). Odkryto następne szyby i wyeksplorowano ich wypełniska (Robert 2003; Desterbecq 2004; Desterbecq, Joris 2006). Wymienione obiekty i pochodzący z nich materiał archeologiczny oraz liczne próby do bada  n specjalistycznych są obecnie analizowane.

#### 4.1. WYKOPALISKA WYPRZEDZAJĄCE NA WYSOCZYŹNIE PETIT-SPIENNES

Przyjęto za  o  zenie, że badania te zostaną przeprowadzone bardzo dokładnie, w celu zarejestrowania wszystkich możliwych źródeł za pośrednictwem nowoczesnych metod. Szczególny nacisk położono na precyzyjną eksploracj   wypełnisk szybów. Prowadzono ją ćwiartkami, aby zadokumentowa  c dwa pełne profile obiektów. Rozpoczęto od eksploracji warstw mechanicznych o grubości 20 cm, a po zaobserwowaniu w uzyskanych w ten sposób niskich profilach zróznicowania i granic warstw wypełniska kontynuowano eksploracj   zgodnie z ich przebiegiem. Szczeg  lowe zadokumentowanie stratygrafii wypełnisk badanych obiektów umo  zliwi  o dokładniejsze odtworzenie dynamiki wypełniania si   szybów po zako  nczeniu neolitycznej eksploatacji krzemienia. Lepsze zrozumienie procesów związanych z wypełnianiem si   szybów stało się możliwe po uzyskaniu dokładnych obserwacji





Ryc. 7. Spiennes (Belgia). Profil szybu 11 z Petit-Spiennes, badanego w latach 1997–1999

a – stratygrafia geologiczna; b – nora zwierzęca; c – less gliniasty; d – less; e – less przemyty z wytrąceniami żelazistymi; f – biała glina; g – piaski szaro-niebieskie; h – żwir krzemienno-kredowy i piasek; i – trzeciorzędowe piaski żelaziste; j – zwięzła skała kredowa scementowana przez piaski żelaziste; k – skała kredowa.

Wg Collet i in. 2010, tabl. 17 (rys. M. Woodbury)

Fig. 7. Spiennes (Belgium). Section through shaft No. 11 in the Petit-Spiennes, investigated in 1997–1999

a – geological stratigraphy; b – animal burrow; c – clayey silt; d – loess; e – washed out loess with ferruginous precipitation; f – white clay; g – blue-gray sand; h – chalk-flint gravel and sand; i – Tertiary ferruginous sands; j – weathered chalk cemented with ferruginous sands; k – chalk.

After Collet *et al.* 2010, Pl. 17 (drawing M. Woodbury)



Ryc. 8. Spiennes (Belgia). Badania szybu nr 6 w 2010 r. Na dnie wykopu, z prawej strony, pracuje dr Dagmara H. Werra.

Fot. M. Woodbury

Fig. 8. Spiennes (Belgium). Excavation of shaft No. 6 in 2010. Dagmara H. Werra seen at the bottom of the trench on the right.

Photo M. Woodbury



Ryc. 9. Spiennes (Belgia). Nowe fragmenty podziemi szybów z Petit-Spiennes udostępnione do ruchu turystycznego.

Wg Collet i in. 2010, tabl. 17 (fot. J.-L. Dubois)

Fig. 9. Spiennes (Belgium). New fragments of the underground of the shafts in Petit-Spiennes opened to tourists.

After Collet *et al.* 2010, Pl. 17 (Photo J.-L. Dubois)

stratygraficznych i ich uzupełnieniu wynikami analiz paleośrodowiskowych: palinologii, archeozoologii, malakologii i antrakologii (Collet, Van Neer 2002; Defgnée, Collet 2003). Ważne wyniki przyniosły badania ratownicze wyprzedzające budowę nowego obiektu muzealnego (ryc. 10).

#### 4.2. NOWE ODKRYCIA NA SKRAJU CAMP-À-CAYAUX

W ostatnich latach badania ratownicze kontynuowano na skraju zabudowań wiejskich Spiennes. W 2005 r. zespół archeologów przeprowadził badania związane z budową domu na działce 51c, znajdującej się poza obszarem objętym ochroną. Uważano, że teren ten znajduje się poza kopalnią, ale jak się okazało, obejmuje go jeszcze zasięg prehistorycznego pola górniczego Camp-à-Cayaux. Zarejestrowano 17 obiektów górniczych występujących na obszarze około 150 m<sup>2</sup> oraz pozostałości pracowni krzemieniarskich.



Ryc. 10. Spiennes (Belgia). Petit-Spiennes. Badania wyprzedzające budowę nowego obiektu muzealnego w 2011 r. Eksploracja pracowni krzemieniarskiej. Z lewej strony dr Dagmara H. Werra.

Fot. J.-P. Lippus (SRPH)

Fig. 10. Spiennes (Belgium). Petit-Spiennes. Archaeological investigation prior to the construction of a new museum building in 2011. Exploration of a flint workshop. Dagmara H. Werra on the left.

Photo J.-P. Lippus (SRPH)

## 5. SPIENNES A BADANIA PREHISTORYCZNEGO GÓRNICTWA KRZEMIENIA W EUROPIE

Historia badań wykopaliskowych w Spiennes jest jedną z najdłuższych w dziejach archeologii prehistorycznego górnictwa krzemienia na świecie. Odegrały one kluczową rolę w rozwoju zainteresowań prehistoryczną eksploatacją i obróbką krzemienia, a wyniki ich były prezentowane na sesjach Międzynarodowego Kongresu Antropologii i Archeologii Prehistorycznej w minionych dwóch stuleciach oraz wzmiankowane w najważniejszych podręcznikach archeologicznych od wczesnej fazy rozwoju archeologii prehistorycznej (np. Mortillet 1885; Cartailhac 1896; Déchelette 1908; Childe 1925). Szczególnie istotny dla rozwoju badań nad prehistorycznym górnictwem był profil przekopu kolejowego odkryty i znakomicie zadokumentowany w 1867 r. na kolorowym rysunku przez F.-L. Corneta, doświadczonego geologa z Mons. Jest on od tego czasu przywoływany przez badaczy tematu i autorów piszących o kopalni w Spiennes, zwykle w formie czarno-białej i uproszczonej, nawet w XXI w., pomimo że nasza wiedza i poglądy, zakres i metody badań uległy od tego czasu przyspieszonemu rozwojowi i wielkim przemianom (Clark, Piggott 1933, ryc. 3; Piggott 1954, s. 39; Clark 1957, s. 207–208; Jahn 1960, ryc. 6a, b; Shepherd 1980, ryc. 43; Lech 1991, ryc. 1; tenże 2012, ryc. 2; Collet i in. 2008, ryc. 5; Collin

2016, s. 24–25). Odkrycie to miało bezpośredni wpływ na prawidłową interpretację znanych już wcześniej stanowisk archeologicznych w Cissbury i w Grimes Graves oraz odkrytej nieco później kopalni w Rijckholt-St. Geertruid (Lech 1991, s. 557; tenże 1997, s. 611–613; Felder i in. red. 1998). Późniejsze wykopaliska w Spiennes nadal inspirowały podejmowanie systematycznych prac w innych kopalniach. Przykładem są badania w Grimes Graves w 1914 r., które miały miejsce po rozejściu się wieści o spektakularnych rezultatach wykopalisk przeprowadzonych przez barona de Loë (1913; 1914). W Grimes Graves, podobnie jako nieco wcześniej w Spiennes przebadano dwa obiekty oznaczone jako szyby 1 i 2 (Clarke red. 1915). W 1933 r. prace archeologiczne w Spiennes były ważnym punktem odniesienia dla wyjaśnienia kontrowersji wokół datowania brytyjskich kopalń krzemienia i jego istotnego skorygowania (Clark, Piggott 1933).

W pierwszym wydaniu podstawowego dzieła V. Gordona Childe'a *The dawn of European civilisation* (1925) kopalnia w Spiennes nie jest wzmiankowana. Pojawia się w wydaniach późniejszych. W wydaniu czwartym z 1947 r. i wydaniu piątym z 1950 r. Spiennes jest przywołane dwukrotnie, a w ostatnim, szóstym, wydaniu z 1957 r. wymienione jest jeden raz. We wszystkich wydaniach kilkakrotnie pojawia się Grand Pressigny, a Grimes Graves ani razu.

Z czasem kopalnia krzemienia w Grimes Graves zaczęła odgrywać ważniejszą rolę w charakterystyce prehistorycznego górnictwa krzemienia w Europie zachodniej. Przyczyniły się do tego istotnie badania przeprowadzone w okresie międzywojennym przez A.L. Armstronga (m.in. Armstrong 1923; 1927; 1934; Lech, Longworth 2000, s. 24–30; ci sami 2014, s. 255–260). W książce *Europa przedhistoryczna. Podstawy gospodarcze* Grahame Clark (1952, s. 174–178; 1957, por. s. 64, 119 i 204–214) poświęcił Grimes Graves więcej miejsca niż Spiennes, prawdopodobnie przede wszystkim dlatego, że pracując na Uniwersytecie w Cambridge i zajmując się archeologią wschodniej Anglii, znał ją znacznie lepiej od belgijskiej kopalni. W piętnaście lat później, w nowym rozszerzonym wydaniu popularnej na świecie *World prehistory in new perspective* Clark (1977, s. 134) wzmiankuje jedynie Grimes Graves. Natomiast dla Gordona Childe'a w ostatniej wersji *The dawn of European civilization* (Childe 1957, s. 293), kopalnia w Spiennes była przykładem zaawansowanej specjalizacji pracy i powstania w gospodarce michelsberskiej „wyspecjalizowanych społeczności przemysłowych” uzyskujących dodatkowe środki do życia dzięki działalności prowadzonej poza gospodarką żywnościową, poprzez „eksport” produktów górniczych i wytworów pracowni krzemieniarskich. W książce tej znacznie częściej od Spiennes wzmiankowane jest Grand Pressigny z Francji, a z kopalń angielskich nie została wymieniona żadna.

W książce *History of Mankind: cultural and scientific development*, wydanej ponad pół wieku temu pod patronatem UNESCO, w zwięzłym opisie górnictwa i wymiany w neolicie wspomniane zostały tylko ośrodki górnictwa i produkcji krzemieniarskiej w Spiennes, Grimes Graves i Grand Pressigny (Hawkes 1965, s. 431–433). W drugiej połowie minionego stulecia Grimes Graves przejmowało stopniowo miejsce Spiennes, jako najważniejsze stanowisko i symbol prehistorycznego górnictwa krzemienia w Europie. Jedną z istotnych przyczyn zachodzącej

zmiany były prowadzone tam na wysokim poziomie w latach siedemdziesiątych systematyczne wykopaliska z wykorzystaniem aktualnych możliwości technicznych i z zastosowaniem specjalistycznych metod badawczych różnych nauk. Ważny też był fakt, iż wyniki tych badań były systematycznie publikowane, dzięki czemu stały się dostępne międzynarodowemu środowisku naukowemu, w którym język angielski zastąpił już dominujący jeszcze przed wojną język francuski (Sieveking i in. 1972; Mercer 1981; Longworth i in. 1991; Longworth, Varndell 1996; Lech, Longworth 2000; Longworth i in. 2012).

O ile w adresowanym do niedużych bibliotek domowym słowniku prehistorycznym wydawnictwa Larousse, opracowanym przez M. Brézillona (1969), jest hasło „Spiennes”, a nie ma hasła „Grimes Graves”, o tyle w zbliżonym wielkością i założeniami *Penguin dictionary of archaeology*, przygotowanym przez W. Braya i D. Trumba (1972), jest hasło „Grimes Graves”, a nie ma hasła „Spiennes”. Podobnie w późniejszym, kilkakrotnie większym słowniku archeologicznym opublikowanym pod redakcją I. Showa i R. Jamesona przez wydawnictwo Blackwell (2002).

Znaczącą rolę we wzroście popularności Grimes Graves w epoce rozwijających się dynamicznie turystyki i telewizji odegrało wyjątkowo spektakularne i umiejętnie wyeksponowane przez English Heritage pole górnicze z licznymi zagłębieniami poszybowymi (por. Topping 2011, s. 5, 33, 36). Ważna jest bez porównania mocniejsza pozycja brytyjskich instytucji archeologicznych w porównaniu do belgijskich wraz z dominacją archeologii brytyjskiej na polu syntez, zarówno specjalistycznych, jak i popularnych. Wpływają one znacznie efektywniej na obraz prehistorii w Europie niż publikacje belgijskie, znane głównie w krajach francuskojęzycznych i wśród specjalistów.

W Polsce pierwsze informacje na temat górnictwa neolitycznego w Spiennes pojawiły się wcześniej, w obszernym sprawozdaniu z sesji Międzynarodowego Kongresu Antropologii i Archeologii Prehistorycznej w Brukseli, opublikowanym przez hr. Jana Zawiszę (1873), ojca polskiej prehistorii. Publikacja Jana Zawiszy zapoczątkowała jednocześnie historię zainteresowań prehistorycznym górnictwem krzemienia w Polsce.

Po odkryciu kopalni w Krzemionkach Opatowskich to Spiennes, a nie Grimes Graves, było początkowo punktem odniesienia dla polskiego stanowiska (Krukowski 1939, s. 49, 122) oraz dla różnych opisów górnictwa w Europie. Odwołania do Grimes Graves pojawiły się później, wraz z przekładem polskim znanej książki Grahame'a Clarka, i narastały stopniowo, przewyższając w końcu odniesienia do Spiennes (Clark 1957, s. 64, 119, 204–214; Tabaczyński 1970, s. 275–276; tenże 1972, s. 68; Hensel, Tabaczyński 1978, s. 140; Jażdżewski 1981, s. 231; tenże 1984, s. 165; Lech 1981a, ryc. 2 i tabela 2; tenże 1991, s. 557–561; tenże 1997, s. 611–623; tenże 2012a). Spiennes nadal uważane jest za jedno z najważniejszych stanowisk prehistorycznego górnictwa w Europie, oprócz kopalni w Grimes Graves, Rijckholt-St. Geertruid i Krzemionek Opatowskich (Lichardus i in. 1985, s. 37, 441; de Grooth 1991, s. 153; taż 1997; Whittle 1996, s. 280; Lech, Leligdowicz 1998, s. 121, 125; Lech, Longworth 2000, s. 19–20; ci sami 2014, s. 246–247; Milisauskas, Kruk 2002, s. 214–215; Lech 2012a, s. 190–218). Jego pozycję we współczesnym odbiorze

umocniło wpisanie pól górniczych ze Spiennes na listę światowego dziedzictwa (Collet i in. 2014; 2016a; Collin 2016).

Zabytek belgijski należy dzisiaj do najważniejszych prehistorycznych kopalń krzemienia w Europie, a przebadane na początku XX w. szyby 1 i 2 z Camp-à-Cayaux pozostają od ponad stu lat najgłębszymi szybami pradziejowej kopalni krzemienia na świecie, wskazując na nadal duży i tylko częściowo wykorzystany potencjał badawczy tego kompleksu stanowisk górniczych. Wniosek potwierdzają systematyczne badania realizowane w Spiennes w ostatnich dwóch dekadach (np. Collet i in. 1997; Toussaint i in. 1997; Collet, Van Neer 2002; Defgnée, Collet 2003; Collet 2004).

## 6. METODY EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ KRZEMIENIA

W Spiennes stosowane były różne metody eksploatacji krzemienia, zmieniające się w zależności od warunków stwarzanych przez podłoże geologiczne oraz od zapotrzebowania na rodzaj konkrecji. Podobne obserwacje dotyczące uwarunkowań metod górnictwa pochodzą z innych pól górniczych, takich jak wymieniane Grimes Graves, Rijckholt-St. Geertruid i Krzemionki Opatowskie.

W wyniku dotychczasowych badań w Spiennes odkryto kilka najprostszych obiektów eksploatacyjnych, ale tylko dwa z nich były przedmiotem systematycznych wykopalisk archeologicznych spełniających współczesne standardy (Verheylewghen 1953; Collet, Woodbury 2007c). Inne zostały bądź tylko częściowo wyeksplorowane (Hubert 1969), bądź natrafiono na nie przypadkowo, w czasie różnych kampanii badawczych, w tym z początkowego okresu rozwoju archeologii prehistorycznej (De Pauw, Van Overloop 1889–1890; Hubert 1976a).

Występowanie pozostałości prostych form górnictwa krzemienia zaobserwowano na zboczu wąwozu rzeki Trouille, na zachodniej granicy Camp-à-Cayaux. Stwierdzono tam drążenie w zboczu, w przybliżeniu prostopadle, horyzontalnych nisz. Pierwsza warstwa, rejestrowana w każdym z takich obiektów, wypełniona została materiałem krzemienным opisanym przez J. Verheylewghena (1953) jako pracowania krzemieniarska. Przykryta była warstwą złożoną z wymieszanych większych fragmentów skały i drobnej frakcji kredowej, bez konkrecji i odpadków krzemiennych, zarówno naturalnych jak i przemysłowych (por. Collet i in. 2008, s. 46–51, ryc. 7, 8; Collet i in. 2016b, s. 22–24). Według interpretacji cytowanego badacza, w neolicie kopano w zboczu wąwozu krótkie chodniki, około 2,5 m długości i 0,7 m wysokości; po wyczerpaniu surowca strop takiej jednostki eksploatacyjnej był intencjonalnie zasypywany i rozpoczynano drążenie i wydobywanie krzemienia z nowej. Wiadomo jednak, że poziomy występowania konkrecji krzemienia w skale kredowej w Spiennes rozciągają się na dużej przestrzeni. Dlatego wydaje się, iż wskazana długość tych wyrobisk górniczych nie wynikała z wyczerpywania surowca w krótkim chodniku, jak uważał Verheylewghen, a z warunków bezpieczeństwa pracy. Przysypanie krótkiego chodnika nie groziło poważniejszą kontuzją poszkodowanemu górnikowi. Dłuższy chodnik, drążony w pewnym stopniu zwie-

trzałej skale kredowej zbocza wąwozu, mógł spowodować, w przypadku zawalenia się, trwale inwalidztwo a nawet śmierć poszkodowanego.

Chodnik utworzony prostopadle do zbocza wąwozu Trouille został po raz pierwszy odkryty pod koniec XIX stulecia. Niestety, jego badacze, L. De Pauw i E. Van Overloop (1889–1890), skupili się przede wszystkim na ustaleniu chronologii pracowni związanej z chodnikiem, nie interesując się bliżej metodą eksploatacji surowca, na której ślady natrafili.

Podobną strukturę przebadano w północnej części tego samego zbocza, w trakcie prac w 2005 r. (Collet, Woodbury 2007c). Pewne jest, że obiekt ten powstał w celu wydobywania krzemienia, ponieważ pozostały ślady po konkrecjach i gruz kredowy jako skała płonna. Pozostałości kolejnych faz eksploatacji krzemienia z tej jednostki, pokryte warstwami bloków kredy, poprzedzielane są kilkoma poziomami drobnego gruzu i pyłu kredowego, zbitego w typowe „czołganisko”, czyli „crawlingfloor”, w wyniku aktywności górników. Strop tego obiektu uległ oberwaniu. W trakcie badań wystąpił w postaci naturalnej warstwy kredy. Niestety, niemożliwe jest dokładniejsze datowanie tej jednostki, ponieważ nie natrafiono na żadne odpowiednie materiały archeologiczne. W związku z tym datowanie tego typu eksploatacji pozostaje nadal niepewne. Prawdopodobnie pochodzą one również z neolitu.

W Spiennes wystąpiły również szyby otwarte, znane z wielu kopalń krzemienia we Francji, Niemiec i Polski. Stwierdzono je w Petit-Spiennes, blisko granicy pomiędzy dwiema wysoczyznami, w miejscu, w którym warstwa późniejszych osadów pokrywających kredę jest cienka. Obiekty takie zostały również zaobserwowane w profilu przekopu kolejowego z 1867 r., tam gdzie warstwy pokrywające kredę miały tylko 1 m grubości (Briart i in. 1868; Breuer 1930; Hubert 1969; 1976a).

Eksploatacja polegająca na kopaniu rowów albo dużych jam, o głębokości powyżej 3 m, znana jest również z Camp-à-Cayaux (Breuer 1930). Na dwa takie obiekty natrafił F. Hubert w trakcie prac wykopaliskowych w 1965 r., w rejonie, gdzie skała kredowa pojawia się na głębokości 1,2 m poniżej powierzchni. Natomiast w 1975 r. w trakcie badań Petit-Spiennes wyeksplorowano trzy szyby otwarte o głębokości pomiędzy 3,5 a 3,9 m. Skała wystąpiła w tym miejscu na głębokość około 2,5 m. Jeden z nich miał boczną niszę o wysokości i długości około 1,3 m.

Głębokość szybów bez chodników bocznych była bardzo zróżnicowana: wahała się od 3 do ponad 10 m. Chodniki wystąpiły w szybach zakładanych w centrum płaskowyżu, w miejscu, w którym geologia złoża pozwalała na zastosowanie takiej techniki (Hubert 1969; 1976a). Zaobserwowano je po raz pierwszy w profilu przekopu kolejowego z 1867 r.

Petit-Spiennes podzielone zostało na dwa obszary badań: pierwszy, badany od 1953 r. przez SRPH (Gosselin 1986), i drugi, badany od 1997 r. przez Służbę Ochronę Zabytków prowincji Hainaut (Collet, Van Neer 2002). Na obu obszarach wystąpiły szyby o głębokości od 8 do 10 m, w zależności od poziomu występowania eksploatowanego złoża konkrecji krzemienia. Górnicy michelsberscy zanim osiągnęli strop skały kredowej, musieli kopać szyb w luźnych osadach do głębokości 4,3–5,6 m. Pierwszy poziom występowania konkrecji krzemienia występuje zwykle około metra poniżej stropu litej skały. Na obu badanych obszarach stwierdzono, że

górnicy z reguły sprawdzali jakość surowca w trakcie drążenia szybu. W szybach nr 53.2, 79.3 i 86.8.2 (rejon badań SRPH) pierwsza warstwa krzemienionośna eksploatowana była okazjonalnie, podczas gdy druga i trzecia wykorzystywane były systematycznie. W szybie nr 11, z drugiego obszaru badań, eksploatowano tylko pierwszy poziom konkrecji. Badania szybu nr 20 o głębokości 10 m wykazały, że także w tym przypadku przedmiotem eksploatacji była pierwsza warstwa. Szyby nr 80.4 i 53.2 miały na powierzchni średnicę pomiędzy 1,7 a 2,4 m. Głębiej przekrój poprzeczny szybów jest mniej więcej okrągły; szyb 80.4 ma wymiary  $0,7 \times 0,8$  m, a szyb 53.2 około  $1 \times 1,3$  m.

Odmienny jest szyb nr 11. Jest on szeroki aż do poziomu eksploatacji (por. ryc. 7). Jego kształt jest nieregularny. Szerokość waha się od 3 m na powierzchni do 2 m na głębokości 2 m, aby następnie ponownie rozszerzyć się do 3 m na poziomie 3,8 m i ostatecznie 2 m na głębokości 5,6 m. Szyb nr 20 jest jeszcze szerszy. Na powierzchni ma kształt owalny, o wymiarach  $6,2 \times 5,2$  m. Na głębokości 3,4 m zwęża się do szerokości  $2, \times 2,2$  m, aby na głębokości 5,6 m znowu się rozszerzyć do  $3,7 \times 3,1$  m. Wydaje się, że w tych dwóch przypadkach wahania szerokości obiektów są prawdopodobnie wynikiem erozji ich ścian po zakończeniu eksploatacji. W przypadku szybu nr 20 średnica w trakcie jego drążenia prawdopodobnie niewiele przekraczała 1 m.

Na obszarze badanym przez SRPH szyby mają zwykle średnicę około 1 m i tworzą przy dnie rozszerzające się dzwonoowato podszybie, mogące osiągać wysokość około 3 m. Od tego miejsca rozchodzą się w kilku kierunkach chodniki o długości od 4 do 5,5 m i wysokości od 1 do 2 m, co wynika z równoczesnego eksploatowania dwóch różnych poziomów krzemienionośnych, przedzielonych warstwą jałowej kredy o grubości 1 m. Natomiast szyb nr 11 miał jedynie nisze i krótkie chodniki sięgające miejscami tylko 0,7 m wysokości. Eksploatowano w nim jeden poziom konkrecji.

Na obu badanych obszarach Petit-Spiennes wydobywanym surowcem był głównie nieregularny surowiec o największej średnicy do trzydziestu kilku cm (ryc. 11). Krzemień wydobywano przede wszystkim ze ścian chodników, komór i nisz; w znacznie mniejszej ilości ze światła i dna szybu. Jedynymi zachowanymi narzędziami górniczymi są piki krzemienne, które stwierdzono w szybach badanych przez SRPH oraz w szybie nr 20. Występowały one najczęściej w formie migdałowatej, bifacjalnej. Nie były masywne. Okazy nieregularne i masywne występowały rzadko. W wypełnisku szybu nr 11 odkryto również narzędzia z poroża jelenia, a wśród pików krzemiennych także okazy masywne.

Na obszarze badanym przez SRPH początkowo wydzielono dwa różne okresy aktywności górniczej, jak się zdaje, rozdzielone *hiatusem*. Pierwszy, datowany pomiędzy 4400–3700 cal BC (p.n.e.) i drugi, pomiędzy 3500–2900 cal BC. Szyb 11, w rejonie badanym od 1997 r., należy najpewniej wiązać z drugim okresem użytkowania kopalni. Szyb 53.2 datowany jest na pierwszy okres, z uwagi na odkrytą w jego wypełnisku ceramikę kultury michelsberskiej (Gosselin 1986). Uzyskane w ostatnich latach nowe datownia radiowęglowe wskazują na ciągłą aktywność górniczą (Collet i in. 2016a).

W centrum Camp-à-Cayaux, pod Ośrodkiem Badań Prehistorycznych i w jego otoczeniu, znajdują się szyby o głębokości od 3,5 do 16 m. Powierzchnia wyeks-



Ryc. 11. Spiennes (Belgia). Petit-Spiennes. Charakterystyczne konkracje krzemienia wydobywane z szybów. Skala 20 cm.

Wg Collet i in. 2010, tabl. 18 (fot. J. Lech)

Fig. 11. Spiennes (Belgium). Petit-Spiennes. Characteristic flint concretions brought out from the shafts. Scale 20 cm.

After Collet *et al.* 2010, Pl. 18 (Photo J. Lech)



plorowanych tutaj dotychczas podziemnych chodników i komór wynosi około 250 m<sup>2</sup>. Średnica szybów 1 i 2 miała około 1 m; podobnie jak innych szybów. W tej części kompleksu górniczego Spiennes strop skały kredowej występował na głębokości około 5 m. Oba wymienione szyby drążono do siedemnastego poziomu występowania konkracji krzemienia, który był przedmiotem eksploatacji (Hubert 1978, s. 8, 12). Zaletą konkracji z tego poziomu był ich rozmiar: około 1 m szerokości, 1–2 m długości i około 20 cm grubości. Podobne konkracje występowały na poziomie piętnastym. Eksploatowano jednak tylko poziom szesnasty, podczas gdy poziom wyższy pozostawiany był *in situ*, zapewne w celu zabezpieczenia stropu chodnika przed zawaleniem. Tak jak w przypadku pola górniczego Petit-Spiennes, na dnie szybów nr 1 i 2 z Camp-à-Cayaux zaobserwowano występowanie podszybia, czyli rozszerzania się przy dnie szybu w wąską, dość wysoką komorę, z której górnicy prowadzili następnie prace w różnych kierunkach, drążąc chodniki na odległość do 4 m. Chodniki poszczególnych szybów często łączą się i czasami nie jest możliwe określenie, do którego z obiektów należą. Najdłuższe z badanych chodników mogły mieć nawet 8–9 m długości. Wysokość ich waha się pomiędzy 0,7 a 1 m. Krzemień wydobywany był ze stropu chodnika poprzez usuwanie warstwy kredy pod poziomem szesnastym występowania konkracji, a następnie usuwania warstwy kredy występującej pomiędzy poziomami szesnastym i siedemnastym (ryc. 12). Wyeksploatowany z dna obszar związany z każdym z dwóch badanych szybów można w przybliżeniu określić na około 45 m<sup>2</sup>. Do ich drążenia używane były tylko piki krzemienne w różnych odmianach. Dysponujemy jedną datą radiowęglą dla tych obiektów (Collet i in. 2012). Możemy je datować także dzięki obecności ceramiki kultury michersberskiej, na którą natrafiono w pobliżu dna nieeksplorowanego szybu zlokalizowanego obok szybu nr 1 (Hubert 1978, s. 38). Dzięki temu odkryciu wiadomo obecnie, że powstanie obu szybów związane jest z działalnością wspólnot wymienionej kultury, w okresie pomiędzy 4300 a 3700 cal. lat BC.

Na tym samym obszarze, w odległości 20 m od granicy podziemnych chodników należących do szybów 1 i 2, odkryto pięć płytkich szybów występujących



Ryc. 12. Spiennes (Belgia). Camp-à-Cayaux. Podziemia szybów 1 i 2. Fragmenty wielkich konkrecji krzemienia w komorze górniczej. Po lewej stronie hałda. Skala 20 cm.

Fot. J. Lech

Fig. 12. Spiennes (Belgium). Camp-à-Cayaux. The underground parts of shafts Nos 1 and 2. Fragments of huge flint concretions in the mining chamber. Dump on the left. Scale 20 cm.

Photo J. Lech

na przestrzeni niewiele ponad 100 m<sup>2</sup> (badania 1990 r.: szyby 2, 4, 5, 6 i 7). Ich głębokość wahała się między 3 a 3,5 m, szerokość od 2 m w części przyotworowej do około 1 m lub mniej na głębokości 1 m od powierzchni. Krzemień eksploatowano w nich przy dnie, tworząc nisze boczne, wysokie na około 1–2 m i zagłębiające się w ścianę szybu na około 1 m. Podstawowymi narzędziami pracy były tu piki krzemienne, ale stwierdzono także fragmenty poroży jelenia (Bonenfant 1993; Bonenfant, Auzou 1993). Obszary te nie były badane metodą radiowęglową, ale w wypełnisku szybu nr 7, na głębokości 1–1,3 m, natrafiono na fragment naczynia wskazujący, że również te szyby były dziełem społeczności miehelsberskich.

Pole górnicze Versant de la Wamp było dotychczas badane w niewielkim zakresie w trakcie rozpoznawania miehelsberskiego enclosure. W wykopach sondażowych o głębokości do 2 m, przecinających wał i fosę, natrafiono wówczas na dwa płytkie szyby, o szerokości trochę ponad 1 m i dwa chodniki ze stropem na głębokości zaledwie od 1,3 do 1,7 m pod powierzchnią gruntu.

## 7. DATOWANIE ZESPOŁU STANOWISK GÓRNICZYCH W SPIENNES

Daty radiowęglowe uzyskane dotąd dla kompleksu kopalnianego w Spiennes wskazują, że działalność górniczą prowadzono tu pomiędzy 5510 a 4200 lat BP, czyli od około 4400/4200 do 2900/2600 cal lat BC. Najintensywniejsza działalność górnicza przypada na okres belgijskiego późnego neolitu (Colman 1957; Hubert 1978; Gosselin 1986; Hubert, Soumoy 1993; Cauwe i in. 2001; Allard i in. 2010; Collet i in. 2016b, s. 4–5). Znaleźiska fragmentów ceramiki, a nawet większych części naczyń wskazują, że pole górnicze użytkowane było przede wszystkim w okresie osadnictwa wspólnot miehelsberskich (około 4300–3700 cal BC). Konteksty, w których na nie natrafiono, pozwalają na ich bezpośrednie połączenie z górnictwem bądź na synchroniczność z okresem funkcjonowania kopalni. Fragmenty ceramiki tej kultury wystąpiły także w materiałach wyeksplorowanej pracowni Lot 51c.

Zarówno z Camp-à-Cayaux, jak i z Petit-Spiennes znana jest również ceramika późniejsza, ale trudno ją łączyć z określoną kulturą archeologiczną. Wydaje się, iż może być ona datowana na późny neolit lub wczesną epokę brązu. Otwarte pozostaje pytanie o jej związek z górnictwem krzemienia, podobnie jak znalezisk z późniejszych okresów epoki brązu oraz z wczesnej epoki żelaza (Mariën 1961). Chociaż F. Hubert (1976c) przypuszcza, że jeden z odkrytych obiektów świadczy o górnictwie z późnej epoki brązu, to brak dotąd bezspornych dowodów na eksploatację złóż krzemienia w Spiennes po IV tysiącleciu cal BC.

## 8. MATERIAŁY KRZEMIENNE I PRACOWNIE

Badania wykopaliskowe prehistorycznych kopalń krzemienia dostarczają zawsze wielkiej ilości krzemiennych odpadków produkcyjnych pochodzących z pracowni obrabiających wydobyty surowiec. Wykorzystanie ich potencjału poznawczego to jeden z najważniejszych i obiecujących poznawczo postulatów badań w tej dziedzinie archeologii na przyszłość (Dzieduszycka-Machnikowa, Lech 1976; Lech 1981b). Dotyczy to również neolitycznych pól górniczych w Spiennes. Pomimo iż pierwszy artykuł odnoszący się do pochodzących z nich materiałów krzemiennych został napisany w końcu XIX w. (de Pauw, Van Overloop 1889–1890), to nadal niewiele wiemy na temat organizacji oraz techniki obróbki wydobywanego tu krzemienia, zwłaszcza w porównaniu z wiedzą o krzemieniarstwie z takich kopalń jak Grimes Graves w Anglii, Jablines we Francji, Saspów, Polany Kolonie, Polany II i Tomaszów II w Polsce i inne. Na tle europejskim polska archeologia ma w tej dziedzinie badań znaczące osiągnięcia (por. m.in. Kowalski, Kozłowski 1958; Kozłowski 1967; Schild 1969; 1980; Lech 1971, s. 118–122; tenże 1981, s. 98–176; tenże 1983; Drobniewicz i in. 1976; Dzieduszycka-Machnikowa, Lech 1976; Schild i in. 1977, s. 52–66, 77–98; Schild i in. 1985, s. 54–92, 107–120; Chmielewska 1988, s. 158–170; Balcer 1996; Migal, Sałaciński 1996; Sałaciński 2000). W ostatnim ćwierćwieczu znaczny postęp badań można odnotować również w innych krajach Europy, przede wszystkim we Francji (Bostyn, Jérémie 1992; Augereau 1995; Pelegrin 1995; Sałaciński, Bednarz 1995; Bostyn 2003; Schyle 2007; 2010, s. 53–78, 94–107; Giligny, Bostyn red. 2016; Maillé i in. 2016), a w znacznie skromniejszym zakresie również odnośnie do kopalń w Grimes Graves (Lech, Longworth 2000; 2006; Lech 2012b) i w Spiennes (Collet i in. 2008).

W przypadku badań archeologicznych w Spiennes przez blisko 100 lat od odkrycia szybów przy budowie linii kolejowej gromadzono jedynie atrakcyjne okazy zaawansowanych zaczątkowców i półwytworów ostrzy siekier i ciosel, regularne rdzenie wiórowe i także wióry i ich fragmenty oraz narzędzia retuszowane. Pierwsze mające dzisiaj znaczenie wyniki studiów masowych materiałów krzemiennych związane są z przeprowadzonymi w 1965 r. przez F. Huberta badaniami wykopaliskowymi pracowni krzemieniarzkiej z Camp-à-Cayaux. W cztery lata później zostały opublikowane wyniki przeprowadzonej klasyfikacji jej podstawowych wytworów. Okazały się nimi rdzenie, wióry, siekiery, ciosaki, ciosa i piki



Ryc. 13. Spiennes (Belgia). Camp-à-Cayaux. Rdzeń.

Fot. J. Lech

Fig. 13. Spiennes (Belgium). Camp-à-Cayaux. Core.

Photo J. Lech

występują ciosła – „ciseaux”, które należy traktować jako odrębną kategorię narzędzi (por. Brézillon 1971, s. 195, 196). Są to narzędzia przygotowywane za pomocą tej samej techniki co ostrza siekier tylko wyraźnie węższe. Ciosła były najprawdopodobniej wykorzystywane podczas prac prowadzonych na obszarze pola górniczego. Stanowią niewielką część wytworów przygotowywanych w Spiennes.

Z krzemienia wykonywano również część narzędzi górniczych lub ich elementów pracujących (Lech 1982–1983, s. 24–26; tenże 1991, s. 560–569). Dominują wśród nich piki (por. ryc. 5).

Wśród rdzeni ze Spiennes przeważają okazy regularne, jednopiętowe, wiórowe (ryc. 13). Trudno ocenić, jaki wpływ na ten obraz ma sposób gromadzenia zna-

(Hubert 1969). Dopiero od 1981 r., wraz z rozpoczęciem prac na polu górniczym Petit-Spiennes przez SRPH, zaczęto systematycznie gromadzić cały materiał krzemienisty pochodzący z wykopalisk. Znaczna część tego materiału wydobytego w trakcie eksploracji wypełnisk szybów 53.2 i 80.4 oraz z podziemnych wyrobisk tych i kilku sąsiednich obiektów została opracowana przez F. Gosselin (1986).

Z programu badań rozpoczętego w Spiennes w 1997 r. przez H. Collet szczególnie obiecujące wyniki powinna przynieść analiza wyeksplorowanych w 2005 r. pracowni krzemieniarskich z północnego skraju pola górniczego Camp-à-Cayaux. Interesujące rezultaty pozyskano już dzięki analizie materiałów krzemienistych uzyskanych z eksploracji wypełniska szybu nr 20 z Petit-Spiennes (Collet, Woodbury 2007a; 2007b; Collet i in. 2008, s. 62–69).

Na obszarze kompleksu górniczego w Spiennes stwierdzono rejony, gdzie dominowały materiały pracowniane z pozyskiwania i eksploatacji rdzeni (ryc. 13), oraz rejony, w których domino- wało obrabianie ostrzy siekier (ryc. 14). W tym pierwszym przypadku wykorzystane rdzenie często traktowano jako dogodną formę wyjściową do wykonywania ostrzy siekier (Collet i in. 2016a; Bostyn i in. 2018, s. 32). Bardzo rzadko

nych dzisiaj materiałów. Wiele z nich ma zestandaryzowane cechy i może być wiązanych z pracowniami przetwarzającymi krzemień z głębokich szybów. Największe regularne rdzenie były pozyskiwane z fragmentów bloków krzemiennych wydobywanych z najgłębszych szybów Camp-à-Cayaux. Podobne są one do słynnych „livres de beurre” z Grand Pressigny (Clark 1957, s. 215–217; Kelterborn 1980; Weiner 1980), ale technika i metoda wykonania była inna. W porównaniu z klasycznymi „livres de beurre” są one mniejsze, mniej regularne i przygotowane z mniejszą dokładnością („maestrią”), z mniejszym zakresem stosowanych zabiegów technicznych. Z rdzeni takich uzyskiwano w Spiennes najdłuższe wióry. Część z wykorzystanych rdzeni wiórowych była następnie przerabiana na ostrza siekier.

Techniki eksploatacji rdzeni stosowane w Spiennes były standardowe.

Z jednej strony mieściły się w kanonie opisanym dla pracowni krzemieniarskich 1 i 3/1960 z Sąspowa (Dzieduszycka-Machnikowa, Lech 1976, s. 116–119), z drugiej, jak już wspomniano, w najbardziej zaawansowanych przypadkach zbliżały się do znanych z Grand Pressigny, obrabianych z doskonale rozwiniętą techniką zatępiskową. Wióry odbijano z odłupni zakolonej, która w trakcie eksploatacji stawała się płaska; wówczas odłupnię należało ponownie zakolnić, a piętę odświeżyć lub odnowić.

Rdzenie odłupkowe występowały w Spiennes znacznie rzadziej od wiórowych. Okazy tej grupy są bardzo zróżnicowane. W świetle dotychczasowych badań rdzenie odłupkowe występują częściej na polu górniczym Petit-Spiennes (Gosselin 1986, s. 90–91, 114–115).

Wyniki pomiarów negatywów wiórowych na próbie rdzeni oraz próby wiórow z kolekcji Ch. Stevens, znajdującej się w zbiorach Royal Belgian Institute of Natural Sciences, wykazały, że standardowe wióry uzyskiwane w pracowniach miały długość w granicach 15–21 cm, szerokość 25–35 mm oraz grubość 7–10 mm. W materiałach krzemiennych z Camp-à-Cayaux występują długie, regularne wióry zatępce i podtępce (por. Vanmontfort i in. 2007). Wśród materiałów krzemiennych z pola górniczego Petit-Spiennes regularne wióry, takie jakie są charakterystyczne dla Camp-à-Cayaux, występują rzadko, chociaż i tu uzyskiwano czasami egzemplarze o długości powyżej 20 cm (Gosselin 1986, s. 92, ryc. 31).



Ryc. 14. Spiennes (Belgia). Camp-à-Cayaux.  
Półwytwory siekier.

Fot. J. Lech

Fig. 14. Spiennes (Belgium). Camp-à-Cayaux.  
Axe half-products.

Photo J. Lech

Duże znaczenie wytwórczości ostrzy siekier potwierdzają bardzo liczne okazy ich wczesnych zaczątkowców i rzadsze zaawansowane półwytworów. Wszystkie ostrza siekier ze Spiennes to wytwory bifacjalne, o przekroju soczewkowatym (por. ryc. 14). Taka siekiera pojawia się i dominuje w krzemieniarstwie michelsberskim (Lech 1982–1983, s. 34–36). Analiza długiej serii ich form zaczątkowych i półwytworów wskazuje na duże zróżnicowanie zarówno morfologiczne, jak i wymiarów tej grupy produktów pracowni krzemieniarskich. Największy znany półwytwór ostrza siekiery ze Spiennes ma 28 cm długości; pochodzi z pola górniczego Camp-à-Cayaux (Bostyn i in. 2018, s. 32). Został wykonany w pracowni, na którą natrafiono w trakcie badań szybów nr 1 i 2 (de Loë 1914). Omawiany okaz starannie przygotowano do stanu poprzedzającego bezpośrednio szlifowanie. Na dwa podobnie wykończone ostrza siekier o długości około 20 cm natrafiono w pobliżu tego samego miejsca, w czasie prac archeologicznych w 2006 r. Oba okazy zostały wykonane z masywnych odłupków, odbitych od dużego fragmentu konglomeratu.

Podczas prac w południowo-zachodniej części Camp-à-Cayaux prowadzonych w 1965 r. przez F. Huberta (1969) znaleziono 62 wczesne i zaawansowane półwytwory ostrzy siekier oraz ich fragmenty, a ponadto 118 rdzeni wiórowych i 17 odłupkowych. Największy półwytwór miał prawie 22 cm długości. Duże ostrza siekier były wytwarzane także w Petit-Spiennes, ale z powodu gorszej jakości wydobywanego tu surowca, pochodzącego z wyższych poziomów skały kredowej, ogólnie rzecz biorąc, były one mniejsze od okazów z Camp-à-Cayaux.

Najważniejszymi narzędziami górniczymi w Spiennes były krzemienne piki. Używano ich przede wszystkim do pracy w skale kredowej, zarówno przy drążeniu szybów, jak i chodników, oraz przy uzyskiwaniu konglomeratu krzemienia. Najwięcej, jak dotąd, wydobyto ich z wypełnisk szybów 1 i 2 z Camp-à-Cayaux, w czasie wykopalisk prowadzonych przez barona A. de Loë. W trakcie pierwszego sezonu uzyskał on 1000 pików (por. ryc. 5), a w drugim kolejnych 500 (Loë 1913, s. 45; 1914, s. 35).

W szybie nr 20 z Petit-Spiennes, który częściowo wyeksplorowano, uzyskano ponad 100 prawie całych pików, 35 dużych ich fragmentów i kilkaset pochodzących z nich odpadków. Znaczne liczebności pików rejestrowanych w wypełniskach szybów wskazują na podstawową rolę, jaką narzędzia te odgrywały w pracy górniczej. Liczby te wskazują także, że zużywały się one szybko i musiano zastępować je nowymi. W czasie prac górniczych często zamiast pików używano nieudanych półwytworów ostrzy siekier. Były one adaptowane *ad hoc* do prac w kredzie. Zauważono również przypadki wtórnego używania wykorzystanych rdzeni wiórowych jako pików „funkcjonalnych”.

Do obrabiania krzemienia w Spiennes stosowane były przede wszystkim tłuczki kamienne z piaskowca i kwarcytu. Jest ich dużo i są zróżnicowane pod względem wielkości i wagi – ważyły niekiedy ponad 0,5 kg. Specyficzną kategorią narzędzi związaną z końcową fazą przygotowywania ostrzy siekier i dłut są płyty kamienne do polerowania, czyli „polissoirs” (Collet 2000). Większość z nich zarejestrowano na Camp-à-Cayaux. Pochodzi stąd również największy „polissoir”, znaleziony w XIX w. Okaz miał 41 cm długości, 24,3 cm szerokości, 29,9 cm grubości. Do szli-

fowania wykorzystywano jego cztery powierzchnie (Delvaux 1885–1886, s. 197; por. Modderman 1980).

Z pracowniami krzemieniarskimi związane są również retuszery. Należą one do znalezisk rzadkich, ponieważ trudno stwierdzić ich obecność w masowym materiale odpadkowym, a ponadto obserwowane ślady ich użytkowania nie zawsze mogą być śladami powstałymi w trakcie wykorzystywania takich przedmiotów jako narzędzi. Inną charakterystyczną kategorią narzędzi związaną z obróbką krzemienia są pośredniki kościane. Znamy je zarówno z dawnych wykopalisk, jak również z pracowni II, badanej przez F. Huberta w 1965 r. (Hubert 1969, s. 28; tenże 1988, s. 35, ryc. 31). W tym przypadku pośrednik wykonany został z poroża jelenia szlachetnego (*Cervus elaphus*).

Badania F. Huberta z 1965 r. stanowią w dotychczasowej historii archeologii Spiennes pierwszy przypadek przeprowadzenia systematycznych wykopalisk pracowni krzemieniarskich, a następnie analizy uzyskanych materiałów i publikacji wyników. Przebadał on w całości pracownie oznaczone jako I i III, częściowo pracownie II i IV oraz opublikował ogólne podsumowanie swoich prac (Hubert 1969). W pracowniach I, II i III natrafił na fragmenty ceramiki kultury michelsberskiej. Nadzieję na zmianę tego niezadowolającego stanu wiedzy niosą znaczne ilości materiałów archeologicznych z pracowni krzemieniarskich uzyskane w ostatnich latach przez H. Collet. Szczególnie obiecujące wydają się wytwory krzemienne z pracowni pochodzące z badań ratowniczych wyprzedzających budowę nowego obiektu muzealnego na polu górniczym Petit-Spiennes (por. ryc. 10).

#### 8.1. UWAGI O MATERIAŁACH KRZEMIENNYCH Z OBIEKTU 5 NA PARCELI 51C

Pod koniec stycznia i przez niemal cały luty 2005 r. prowadzono w Spiennes wykopaliska ratownicze w związku z budową domu w północno-północno-zachodniej części Camp-à-Cayaux, gdzie w trakcie przygotowywania wykopu pod fundamenty natrafiono na szyby i bogate materiały pracowniane. W bardzo trudnych warunkach pogodowych przebadano w trzy tygodnie powierzchnię 150 m<sup>2</sup>, eksplorując prawie 50% występującego materiału (Collet, Woodbury 2007a). Okazało się, że na badanym obszarze pracownie krzemieniarskie wystąpiły *in situ*. W tych niecodziennych okolicznościach zebrano wszystkie krzemienie z badanego obszaru „en bloc”, czyli wraz z sedymentem, do późniejszego siania i szlamowania w pracowni Ośrodka Badań Archeologicznych w Spiennes. Po wyeksplorowaniu materiałów pracowni zarejestrowano na badanym terenie 21 obiektów archeologicznych, w tym 17 szybów (Collet i in. 2008, ryc. 23).

Wstępna analiza objęła próbę 1233 odłupków i ich fragmentów o wielkości powyżej 20 mm, o łącznej wadze 4985 g. Wykorzystano w niej kryteria z list klasyfikacyjnych stworzonych dla pracowni krzemieniarskich z Sąspowa i Grimes Graves (Dzieduszycka-Machnikowa, Lech 1976, s. 33–36, 51–53; Lech, Longworth 2000; 2006; Lech 2012b, s. 92–107; Collet i in. 2008, s. 62–69) oraz z pracy A. Augereau

(1995), wskazującej na znaczenie w analizie kryterium grubości odłupka (Collet i in. 2008, s. 62–63 oraz ryc. 25, 26). W ten sposób zastosowano dwa różne sposoby klasyfikacji tej samej, niewielkiej próby wytworów, stwierdzając większe zróżnicowanie w udziale okazów w trzech grupach wielkości (odłupki duże, tj. większe lub równe 80 mm; średnie: pomiędzy 50–80 mm; i małe – 20–50 mm) niż w podziale na kategorie z uwagi na grubość (bardzo grube powyżej 15 mm; grube: 5–15 mm; i cienkie, tj. poniżej 5 mm). Jak wspomniano wcześniej, z parceli 51c znane były tylko pracownie przygotowujące ostrza siekier; nie stwierdzono tu żadnych śladów po wytwarzaniu wiórów. Rdzenie odłupkowe, jeżeli występują, to bardzo rzadko. W próbie pod względem liczby okazów stwierdzono dominację odłupków małych, o wielkości od 2 do 5 cm (N = 1138). Stanowiły one łącznie 92,3% wszystkich odłupków (Collet i in. 2008, ryc. 25). Jednakże biorąc pod uwagę kryterium masy ich udział jest już znacznie skromniejszy – 52,4%.

Biorąc pod uwagę grubość odłupków, najliczniejsze są, chociaż nie tak wyraźnie, odłupki cienkie – 76,5% całości rozpatrywanej próby, jednocześnie stanowią one tylko 32,6% masy wszystkich analizowanych odłupków.

Odwrotna sytuacja ma miejsce w przypadku odłupków dużych. Jest ich w analizowanej próbie tylko 13 okazów (1%), ale wagowo stanowią one aż 17% masy wszystkich odłupków. Natomiast odłupki bardzo grube (21 okazów, 1,7%) stanowią jedynie 18,7% całości próby.

Podobnie zróżnicowany obraz rysuje się przy rozpatrywaniu odłupków z analizowanej próby pod względem występowania powierzchni korowej bądź innej naturalnej na ich stronie górnej. Dominują okazy całkowicie negatywowe (N = 1005) wobec niskiego udziału okazów całkowicie korowych (N = 91), co daje stosunek – 81,5% negatywowych do 7,4% całkowicie korowych. W przypadku porównania ich masy zróżnicowanie to zmniejsza się – 64,6% do 9,6%. Ogólnie rzecz biorąc, porównanie różnych kategorii analizowanych odłupków ze wskazanej próby ze Spiennes według kryteriów ich liczby i masy (waga) potwierdza niepublikowane wyniki uzyskane we wcześniejszych podobnych analizach odłupków z pracowni krzemieniarskich kopalni Grimes Graves (por. Lech 2012b).

Analizowana próba była za mała, aby można było porównać średnią wagę odłupków dużych i średnich z wagą odłupków bardzo grubych. Dlatego badania nad ewentualną korelacją wymienionych, jak też innych cech, warto kontynuować. Można jednak wskazać, że średnia waga okazu z grupy odłupków częściowo korowych (9,4 g) jest prawie dwa razy większa od średniej wagi odłupka całkowicie korowego (5,3 g) i jeszcze bardziej przewyższa przeciętną wagę odłupka negatywowego (3,4 g). Wydaje się, że odłupki z tej pierwszej kategorii były odbijane raczej w celu usunięcia kory niż z zamiarem sprawdzenia jakości kongrecji lub jej dużego fragmentu, będącego przedmiotem obróbki. Dlatego analizowane odłupki korowe nie były ani największe, ani najcięższe. Obrabiane kongrecje lub ich duże fragmenty kształtowane były głównie przez odbijanie odłupków tzw. drugiej serii. Miały one przeciętnie większe rozmiary niż te z pierwszej serii odbić. Odłupki z drugiej serii to w większości okazy o powierzchni górnej częściowo korowej. W trakcie zaawansowanej, a następnie w ostatniej fazie obróbki, kiedy kształtowano odpowiednio



wczesne i zaawansowane formy półwytworów ostrzy siekier, powstawało bardzo dużo odłupków małych i mikroodłupków (maksymalna wielkość 10–15 mm); odłupki z tych dwóch ostatnich kategorii wielkości powstawały w znacznej liczbie w trakcie ostatecznego formowania krawędzi półwytworów ostrzy siekier. Badana próba odłupków była mała, ale wydaje się potwierdzać wyniki analiz bogatych materiałów krzemienych z dobrze zachowanych pracowni z kopalni Grimes Graves (Lech, Longworth 2000; 2006; Longworth i in. 2012).

## 8.2. ORGANIZACJA PRACY KRZEMIENIARSKIEJ

Studia nad kompleksem kopalnianym w Spiennes i krzemieniarstwem wspólnot kultury michelsberskiej przebywających niegdyś na jej terenie lub w tej okolicy pozwalają na podjęcie próby zarysowania organizacji uzyskiwania i obróbki krzemienia. Wydobywane konkracje pochodziły z różnych poziomów ich występowania w skale macierzystej i były różnej jakości. Ostatnio przeprowadzone badania wypełnisk szybów z Petit-Spiennes wykazały, że regułą było ich oczyszczanie z pozostałości skały kredowej i następnie sprawdzanie i poprawianie ich przydatności do dalszej obróbki, z perspektywą uzyskania atrakcyjnego produktu finalnego dobrej jakości, poprzez odbijanie największych nieregularności i pierwszych odłupków korowych czy ujmując to szerzej (dokładniej) – degrosisażowych. Wymienione czynności w znaczącym zakresie wykonywano na dnie szybu (w podszybiu). Konkracje zakwalifikowane do dalszej obróbki transportowano na powierzchnię, a odrzucone pozostawiano w hałdzie w szybie.

Dokładne badania wypełniska szybu nr 20 z Petit-Spiennes odsłoniły taką hałdę materiałów odpadkowych pozostawioną na dnie podszybia. Wyeksplorowano około 25% jej objętości, to jest około 15 m<sup>3</sup> gruzu kredowego i materiałów krzemienych, naturalnych i przemysłowych różnej wielkości. Same mikroodłupki (odłupki mniejsze od 20 mm) i łuski (okazy mniejsze od 10 mm) ważyły łącznie 18,73 kg. W hałdzie wystąpiły liczne uszkodzone ostrza kilofów – krzemienne piki; brak było natomiast krzemienych tłuczków, zabranych prawdopodobnie przez górników jako narzędzia przydatne w dalszej pracy na powierzchni lub w innym szybie. Analiza materiałów z hałdy wykazała, że część z uzyskiwanych konkracji dyskwalifikowano od razu z uwagi na ich kształt bądź wielkość, bez żadnego sprawdzania jakości z zastosowaniem tłuczków (grupa 763 okazów). Stanowiły one istotną część masy hałdy z dna szybu nr 20, a pod względem wagi dwie trzecie jej materiału (Collet i in. 2008, s. 65–67). Na konkracje natrafiano w różnych miejscach hałdy, co potwierdza, że poszukiwano konkracji określonej wielkości i kształtu; okazy nieodpowiednie odrzucano od razu po wydobyciu ze skały. Ponad połowa z odrzuconych konkracji ważyła poniżej 1 kg, a 38% miało największą średnicę między 1 a 15 cm. Oczywiście jest, że z powodu zbyt małej wielkości nie mogły one interesować górników michelsberskich; ze względu na nieregularny kształt to samo zapewne dotyczyło pozostawionych konkracji większych, o rozmiarach 15–20 cm (24%). Możemy przypuszczać, że wydobyto przede wszystkim konkracje o rozmiarze przekraczającym 20 cm i odpowiednim kształcie, ważących ponad 2,5 kg każda.



Ryc. 15. Spiennes (Belgia). Camp-à-Cayaux.  
Półwytwór siekiery wysokiej jakości.

Fot. M. Woodbury

Fig. 15. Spiennes (Belgium). Camp-à-Cayaux.  
High quality axe half-product.

Photo M. Woodbury

Analiza odrzuconych kongrecji odkrytych w analizowanym materiale z hałdy świadczy, że sprawdzanie jakości i selekcję surowca prowadzono dokładnie. Znaczny udział w materiale hałdy przemysłowych fragmentów kongrecji wskazuje, że w trakcie wydobywania ze skały macierzystej i sprawdzania jakości surowca dość często zdarzały się uszkodzenia dobrych buł krzemienia. Na dnie szybu usuwano część nieregularnych wyrostków krzemienych charakterystycznych dla kongrecji z górnych poziomów ich występowania w kredzie z Petit-Spiennes. W analizowanej próbie materiałów krzemienych z hałdy na dnie szybu nr 20 były to przede wszystkim tzw. „rogi”, których wyróżniono 418 okazów tj. 3,64% materiałów krzemienych hałdy. Równocześnie na dnie szybu odbijano pojedyncze odłupki sprawdzające jakość kongrecji, kwalifikowanych do dalszej obróbki na powierzchni. Były to głównie odłupki korowe lub częściowo korowe; te dwie kategorie dominowały w hałdzie pod względem liczby (66% wszystkich odłupków) i wagi (88,9%).

Inny był tok postępowania w przypadku eksploatacji złoża z pola górniczego Camp-à-Cayaux, do którego docierano poprzez najgłębsze szyby, takie jak szyby nr 1 i 2. Największe kongrecje uzyskiwane z tego złoża miały od 1 do 2 m długości, około 1 m szerokości i od 15 do 30 cm grubości. Kongrecje te i ich duże fragmenty powstające z chwilą ich odbicia od stropu i upadku na dno chodnika były kawałkowane na mniejsze fragmenty w podszybiu. Krzemień wydobywano na powierzch-

nię w postaci bloków, których rozmiar pozwalał na transport przez wąski szyb. Z konieczności na powierzchnię wydobywano również część skały pływnej, której objętość znacznie wzrastała w trakcie drążenia chodników.

Na powierzchni pola górniczego bloki krzemienne przenoszono do miejsca dalszej obróbki. W pracowniach społeczności kultury michelsberskiej przygotowywano i eksploatowano rdzenie wiórowe; część surowca bezpośrednio była wykorzystywana do wytwarzania ostrzy siekier, gorsze kawałki krzemienia lub nieudane półwytwory siekier przerabiano na piki (Hubert 1969, s. 27, 28, 31). Stwierdzono również obecność pracowni, w których wytwarzano tylko ostrza siekier, bez żadnej produkcji wiórów. Wielkość produktu finalnego pracowni jest trudna do określenia. Można przypuszczać, że z około 100 rdzeni wyeksplorowanych przez F. Huberta (1969) w jednej z pracowni uzyskano około 1000 wiórów i po około 100 ostrzy siekier i pików, przy czym podane liczby obciążone są dużym marginesem błędów.

Wydaje się, że w niektórych pracowniach wytwarzano zaawansowane formy przedrdzeniowe i zaczątkowe rdzenie, które razem z wiórami, wyselekcjonowanymi odłupkami, półwytworami ostrzy siekier (ryc. 15) i ewentualnie również z wstępnie przygotowanymi blokami krzemiennymi transportowano do obozowisk górników. W osadach prawdopodobnie je jeszcze obrabiano przed przeznaczeniem na wymianę z innymi wspólnotami. Wskazują na to wyniki badań osady kultury michelsberskiej w Thieusies, położonej około 15 km od kopalni w Spiennes. W trakcie jej badań odkryto m.in. cztery piki krzemienne, rdzenie i półwytwory ostrzy siekier wykonane z surowca ze Spiennes (Vermeersch i in. 1990). Niestety, bardzo słabe rozpoznanie osad społeczności kultury michelsberskiej, zarówno w prowincji Hainaut i w sąsiadujących rejonach Francji, jak i w całej Belgii, uniemożliwia charakterystykę związku kopalni z osadnictwem. Jako pewnik możemy jednak przyjąć, iż gładzenie siekier tylko w niewielkim stopniu odbywało się w Spiennes. Zwykle wykonywano je w osadach, podobnie jak ich oprawę.

## 9. ENCLOSURE Z PETIT-SPIENNES I POZOSTAŁOŚCI ŻYCIA CODZIENNEGO

Do stanowisk i obiektów tworzących archeologiczny zespół Spiennes wchodzi także enclosure – pozostałości archeologiczne systemu koncentrycznych rowów (fos) i wałów, uważane przez autorów tego artykułu za pozostałość osady, a przez niektórych innych badaczy za miejsce spełniające funkcje ceremonialne (por. Whittle 1996, s. 266–269; Milisauskas, Kruk 2002, s. 222–224). Enclosure odkryto w latach pięćdziesiątych ubiegłego stulecia na płaskowyżu Petit-Spiennes (Hubert 1971; 1976a). Jego teren, o powierzchni około 14 ha, otoczony jest przez dwa rowy, a niegdyś prawdopodobnie również przez niezachowane dwa wały. Obiekt, nazywany często obozowiskiem michelsberskim, położony jest w pobliżu najwyższego wyniesienia płaskowyżu, z którego w środkowym neolicie – w zależności od stopnia odlesienia tej intensywnie wykorzystywanej wówczas okolicy – roztaczał się widok na rozległą przestrzeń położoną poniżej.

Obiekt badany był dotychczas jedynie wykopami sondażowymi, w bardzo ograniczonym zakresie. Poza rowami i prawdopodobnie wałami, w których przebiegu odnotowano jedną przerwę we wschodniej części założenia, wewnątrz otoczonego

obszaru odkryto tylko jedną jamę, w której wypełnisku wystąpiły liczne odłupki krzemienne, niewiele przepalonych polepy, fragmentów piaskowca i ceramiki naczyniowej oraz spalone kości i węgiel drzewny (Hubert 1971; 1976a). W trzynastu wykopach sondażowych stwierdzono przede wszystkim dwa przebiegające równoległe rowy, od 2,55 do 8 m szerokie i od 1,3 do 2,45 m głębokie, mierząc od współczesnej powierzchni. Odległość pomiędzy dwoma rowami waha się od 5 do 10 m. F. Hubert (1971) na podstawie analizy odległości pomiędzy rowami i po badaniach ich wypełnisk zasugerował możliwość istnienia wspomnianych dwóch wałów po wewnętrznej stronie każdego z rowów.

W materiale krzemienym z wykopów sondażowych obejmujących wypełniska rowów wydzielił odłupki i rdzenie wiórowe w znacznej ilości (Hubert 1971, s. 42). Wśród narzędzi krzemienych najczęściej występowały drapacze odłupkowe i półwytwory ostrzy siekier; te ostatnie okazały się znaleziskami trzy razy częstszymi niż siekiery gładzone i ich fragmenty. Wystąpiły także dłuta, skrobacze, groty strzał, pojedyncze przekłuwacze i rylce. Związek enclosure z polem górniczym i obróbką krzemienia zdaje się potwierdzać obecność pików, tłuków oraz płyt szlifierskich („polissoirs”). Analiza pyłków roślin, uzyskanych z trzech prób pobranych z jednego profilu najgłębszego miejsca wewnętrznego rowu enclosure, wskazuje, że jego bliska okolica była odlesiona. Pyłki drzew i krzewów stanowią tylko od 19% do 25% wśród wszystkich pyłków w badanych próbach. Kontrastuje to z wynikami otrzymanymi dla samego pola górniczego, w których obecność pyłków krzewów i w mniejszym stopniu drzew waha się od 42% do 95% (Defgnée, Collet 2003; Heim i in. 2003). Wyniki analiz palinologicznych potwierdziły obecność zbóż i roślinności ruderalnej w czasach współczesnych istnieniu enclosure, co wskazuje na obecność pól uprawnych i pastwisk w bliskim sąsiedztwie kopalni (Heim 1971).

Fragmenty ceramiki współczesne powstaniu rowów należą do kultury michelsberskiej i są charakterystyczne dla grupy środkowego dorzecza rzeki Scheldt, spotykanych na obszarze od Basenu Paryskiego, po środkową Mozę i dolinę Renu. W wyższych poziomach wypełnisk rowów stwierdzono materiały późniejsze (Hubert 1971; Vanmontfort 2004, s. 342). Ceramika z rowów enclosure nie wykazuje żadnych różnic w porównaniu ze znaleziskami fragmentów naczyń z pola górniczego (Vanmontfort 2004, s. 214). Na tej podstawie można stwierdzić, że osadnictwo związane z enclosure było współczesne co najmniej z częścią okresu eksploatacji krzemienia w kompleksie kopalnianym w Spiennes.

W różnych miejscach pól górniczych w Spiennes odkrywano od dawna obiekty i struktury poobozowiskowe, związane również z eksploatacją i obróbką krzemienia. Wykopiska ujawniły liczne fragmenty ceramiki kultury michelsberskiej, niekiedy składające się w duże części naczyń, kości spożywanych zwierząt oraz podomowe narzędzia krzemienne, występujące w Spiennes poza takimi strukturami bardzo rzadko, podobnie jak na obszarze innych kopalń krzemienia w Europie. Wyróżniono starannie przygotowane drapacze, rylce, noże i gładzone ostrza siekier – czyli wykorzystywane jako części użytkowanych narzędzi. Pod względem bogactwa pozostałości poobozowiskowych na polach górniczych ten kompleks górniczy różni się od kopalń angielskich oraz polskich, łącznie z Krzemionkami Opatowskimi.

## 10. ŚLAD PRAKTYK POGRZEBOWYCH

W trakcie wieloletnich badań neolitycznych stanowisk górniczych w Spiennes i ich otoczenia odkryto również kości ludzkie (Heinzelin i in. 1993). Świadczą one o istnieniu w okresie funkcjonowania kopalni zwyczajów pogrzebowych, innych od znanych z tego samego okresu z jaskiń i schronisk skalnych dorzecza Mozy (Cauwe i in. 2001).

Wśród materiałów ze Spiennes najbardziej kompletne i pewne znalezisko stanowią szkielety ludzkie. Na pierwszy szkielet osobnika dorosłego z noworodkiem natrafiono w środkowej części wypełniska szybu 11 z Petit-Spiennes (Toussaint i in. 1997; Collet, Toussaint 1998; Collet, Van Neer 2002). Pozostałości kolejnego szkieletu zarejestrowano w trakcie ostatnich badań w szybie nr 6. Uzyskane daty  $14C$ :  $4500 \pm 50$  BP (Beta-110683),  $4525 \pm 50$  BP (GrA 46555) i  $4889 \pm 30$  BP (RICH-23857) potwierdzają ich współczesność z okresem górnictwa krzemienia (Collet i in. 2016b; 2016c). W kontekście tych znalezisk przypomnieć warto groby lokowane w wykorzystanych już szybach kopalni radiolarytu Wiedeń-Mauer przez eksploatującą tamtejsze złożo radiolarytu społeczność późnej kultury lendzielskiej (Ruttkay 1970). Kwestia różnych możliwych interpretacji tych odkryć w Spiennes wykracza poza problematykę będącą tematem tego artykułu.

## 11. „SILEX’S”

Jak wspomniano na początku, omówiona kopalnia położona jest w pobliżu Mons, starego belgijskiego miasta, które w 2015 r. było jedną z europejskich stolic kultury. W ramach przygotowań do tego wydarzenia wzniesiono na polu górniczym Petit-Spiennes, w pobliżu wąwozu Trouille, nowoczesny obiekt muzealny, oddany do użytku 4 kwietnia 2015 r. Zbudowany z poliwęglanu i galwanizowanej stali w kształcie rotundy, sfinansowany został z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (ERDF). Jest to centrum turystyczne dla całego prehistorycznego kompleksu górniczego. Otrzymał on nazwę SILEX’S (ryc. 16). Wyeksponowane są w nim odsłonięte struktury pola górniczego, mieści się tu nowoczesna wystawa przedstawiająca historię ludzkości od jej początków, ze szczególnym uwzględnieniem pradziejów i prehistorycznego górnictwa krzemienia (Collin 2016).

W SILEX’S można nabyć przewodniki i inne wydawnictwa popularyzujące archeologię, pamiątki, wśród nich okolicznościową srebrną monetę, nieliczne pocztówki i znaczek pocztowy poświęcone kopalni. Jest to także miejsce odpoczynku dla turystów.

## ZAKOŃCZENIE

Neolityczny kompleks stanowisk górniczych Spiennes należy do najlepiej poznanych w Europie. Mimo takiej oceny na podstawie przeprowadzonych dotychczas badań wykopaliskowych trudno określić dynamikę przemian górnictwa



Ryc. 16. Spiennes (Belgia). Petit-Spiennes. SILEX'S. Muzeum oddane do użytku 4 kwietnia 2015 r. Centrum wystawiennicze i obsługi ruchu turystycznego.

Fot. J. Lech

Fig. 16. Spiennes (Belgium). Petit-Spiennes. SILEX'S. Museum inaugurated on 4 April 2015. Exhibition and tourist center.

Photo J. Lech

i obróbki wydobywanego tam krzemienia (Collet 2004, s. 132). Nie znamy również dokładniejszego przebiegu granic pola górniczego, co uniemożliwia określenie przybliżonej liczby szybów górniczych. Dzięki uzyskanej w ostatnich latach serii datowań radiowęglowych wiemy, że rozwój górnictwa w Spiennes był procesem ciągłym. Wielkość kompleksu górniczego w Spiennes i stwierdzone dowody stosowania zaawansowanych technik w procesie eksploatacji złoża doprowadziły niektórych badaczy do wniosku, że wydobywanie i obróbka krzemienia były prowadzone przez zawodowych górników-krzemieniarzy (Verheyleweghen 1966). Pogląd ten jest wysoce dyskusyjny, ale musi też podlegać ciągłej weryfikacji ze względu na jego nośność poza środowiskiem zawodowych prehistoryków. W tej ostatniej kwestii, zdaniem autorów artykułu, tak jak w przypadku innych podobnych neolitycznych kopalń w Europie, jak Rijckholt-St. Gertruid (Holandia), Harrow Hill, Cissbury i Grimes Graves (Anglia) czy Krzemionki Opatowskie, Borownia i Korycizna (Polska), górnictwo krzemienia było tylko jedną z dziedzin działalności wspólnot pradziejowych eksploatujących krzemień, będącymi jednocześnie rolnikami i zajmującymi się chowem zwierząt (Gautier, Biondi 1993; Collet 2004, s. 132; Lech 2012a, s. 216–219; tenże 2013, s. 16–17).

Z powodów przedstawionych w naszym artykule niewiele wiemy o skali i zakresie dystrybucji wytworów z pracowni położonych w otoczeniu szybów i pól górniczych w Spiennes. W świetle zgromadzonych przez autorów danych oraz literatury

przedmiotu nie ma wątpliwości, że wióry i ostrza siekier, wykonane w tych pracowniach rozprzestrzeniały się w promieniu 70 km od kopalni, ale wydaje się, że w rzeczywistości znacznie dalej. Niestety, nieliczne inwentarze krzemienne wspólnot kultury Michelsberg oraz brak ich badań nie pozwalają obecnie na szersze wnioski. Te skromne wyniki pokazują istotne problemy, na które napotyka archeologia w interpretacji stanowisk takich jak Spiennes. Kluczem do ich rozwiązania wydają się badania porównawcze pól górniczych, pracowni krzemieniarskich i materiałów krzemienych z osad, jak pokazały to wieloletnie studia kopalni krzemienia w Krzemionkach Opatowskich i Sąsypowie (Balcer 1971; 1975; 2002; Lech 1971; 1981a; 1981b; 1983; 1997, s. 624–628; tenże 2004, s. 70–76; tenże 2011; Dzieduszycka-Machnikowa, Lech 1976). Dla wielu innych prehistorycznych kopalni w Europie, w tym Spiennes i Grimes Graves, problem ten wymaga dalszych żmudnych i długich badań (por. m.in. Saville 1981; Lech 1983; 2012a; Augereau 1995; Cupillard i in. 1995; Jeudy i in. 1995; Pelegrin 1995; Lech, Longworth 2006; Collet i in. 2008)\*.

#### WYKAZ CYTOWANEJ LITERATURY

- Ad a m A. 1959, *Sur quelques outils à faciès d'habitat trouvés à Spiennes (Pa d'la l'iau)*, „Annales du Cercle Archéologique de Mons”, 63, s. 63–66, 4 tabl.
- Allard P., Bostyn F., Martial E. 2010, *Les matières premières siliceuses exploitées au Néolithique moyen et final dans le nord de la France et la Picardie (France)*, [w:] *Premiers Néolithiques de l'Ouest. Cultures, réseaux, échanges des premières sociétés néolithiques à leur expansion*, C. Billard, M. Legris red., Actes du colloque interrégional sur le Néolithique du Havre, Rennes, s. 347–375.
- Armstrong A. L. 1923, *Discovery of a new phase of early mining at Grime's Graves, Norfolk, Preliminary Report*, „Proceedings of the Prehistoric Society of East Anglia”, 4/1, s. 113–125.
- Armstrong A. L. 1927, *The Grime's Graves problem in the light of recent researches*, „Proceedings of the Prehistoric Society of East Anglia”, 5/2, s. 91–136.
- Armstrong A. L. 1934, *The Grime's Graves, Norfolk. Report on the Excavation of Pit 12*, „Proceedings of the Prehistoric Society of East Anglia”, 7/3, s. 382–394.
- Augereau A. 1995, *Les ateliers de fabrication de haches de la minière du 'Grand Bois Marot' à Villemaur-sur-Vanne (Aube)*, [w:], *Les mines de silex au Néolithique en Europe: avancées récentes, Actes de la table ronde internationale de Vesoul, 18–19 octobre 1991*, J. Pélegrin, A. Richard red., Paris, s. 145–158.
- Balcer B. 1971, *Badania krzemieniarstwa kultury pucharów lejkowatych (KPL) w Małopolsce*, [w:] *Z badań nad krzemieniarstwem neolitycznym i eneolitycznym (Referaty i komunikaty przedstawione na sympozjum w Nowej Hucie dn. 10, 11 maja 1971)*, J.K. Kozłowski red., Kraków, s. 25–61.
- Balcer B. 1975, *Krzemień świeciechowski w kulturze pucharów lejkowatych. Eksploatacja, obróbka i rozprzestrzenienie*, Wrocław.
- Balcer B. 1996, *Cel i wyniki badań w Krzemionkach w latach 1969–1970*, [w:] *Z badań nad wykorzystaniem krzemienia pasiastego*, W. Brzeziński, W. Borkowski, W. Migal red., Studia nad Gospodarką Surowcami Krzemienymi w Pradziejach, 3, Warszawa, s. 167–193.

\* Pierwotnie zespół autorów składał się z następujących osób: Hélène Collet, Anne Hauzeur, Jacek Lech, Dagmara H. Werra. Autorka serdecznie dziękuje Im za wkład w powstanie tego artykułu.

- Balcer B. 2002, *Ćmielów–Krzemionki–Świeciechów. Związki osady neolitycznej z kopalniami krzemienia*, Warszawa.
- Bąbel J. 1980, *PL 9 Krzemionki, Gemeide Bodzechów, Wojw. Kielce und Gemeinde Boria, Wojw. Tarnobrzeg*, [w:] *5000 Jahre Feuersteinbergbau: die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, G. Weisgerber, R. Slotta, J. Weiner red., Bochum, s. 586–595.
- Bąbel J. 2008, *The Krzemionki flint mines latest underground research 2001–2004*, [w:] *Flint mining in prehistoric Europe. Interpreting the archaeological records*, P. Allard, F. Bostyn, F. Giligny, J. Lech red., BAR International Series, 1891, Oxford, s. 97–107.
- Bąbel J. 2015, „Krzemionki Opatowskie”: *monument prahistorii Europy. Kopalnie krzemienia pasiastego*, Ostrowiec Świętokrzyski.
- Bonenfant P.-P. 1993, *Spiennes (Mons, Hainaut): mines néolithiques de silex*, „Annales d’Histoire de l’Art et d’Archéologie de l’Université Libre de Bruxelles”, 15, s. 123–125.
- Bonenfant P.-P., Auzou G. 1993, *Mons/Spiennes ‘Camp-à-Cayaux’, fouilles de minières néolithiques. Campagne de 1992*, „Chronique de l’Archéologie en Wallonie”, 1, s. 22–23.
- Borkowski W., Migal W., Sałaciński S., Zalewski M. 1989, *Urgeschichtlicher Feuersteinbergbau im Gebiet von Krzemionki*, „Praehistorische Zeitschrift”, 64/2, s. 164–207.
- Borkowski W., Migal W., Sałaciński S., Zalewski M. 1991, *Possibilities of investigating Neolithic flint economies, as exemplified by the banded flint economy*, „Anti-quity”, 65/248, s. 607–627.
- Bostyn F. 2003, *De la lame à la hache: contextes géologiques et socio-économiques des productions en silex tertiaire bartonien du Bassin parisien au Néolithique*, [w:] *Les matières premières lithiques en Préhistoire. Table ronde internationale organisée à Aurillac (Cantal), du 20 au 22 juin 2002*, „Préhistoire du Sud-Ouest”. Supplément, 5, s. 63–70.
- Bostyn F., Collet H., Collin J.-Ph., Giligny F. 2018, *Flint mining in Northern France and Belgium: a review*, [w:] *Between history and archaeology. Papers in honour of Jacek Lech*, D.H. Werra, M. Woźny red., Oxford, s. 25–35.
- Bostyn F., Jérémie S. 1992, *Sélection de la matière première*, [w:] *Jablins: Le Haut Château (Seine-et-Marne). Une minière de silex au Néolithique*, Bostyn, F. Lanchon, Y. red., Paris., s. 133–210.
- Bray W., Trump D. 1972, *The Penguin dictionary of archaeology*, Harmondsworth.
- Breuer J. 1930, *Recherches à Spiennes 3–20 mars 1930*, „Bulletin des Musées Royaux d’Art et d’Histoire”, 3, s. 87–88.
- Brézillon M. 1969, *Dictionnaire de la préhistoire*, Paris.
- Brézillon M. 1971, *La dénomination des objets de pierre taillée. Matériaux pour un vocabulaire des préhistoriens de langue française*, IV<sup>e</sup> supplément à „Gallia Préhistoire”, 2<sup>ème</sup> édition, Paris.
- Briart A., Cornet F.-L., Houzeau de Lehaie A. 1868, *Rapport sur les découvertes géologiques et archéologiques faites à Spiennes en 1867*, „Mémoires et publications de la Société des Sciences, des Arts et des Lettres du Hainaut”, „Troisième série”, 2, année 1866–1867, s. 355–398.
- Cartailhac E. 1896, *La France préhistorique d’après les sépultures et les monuments. 2<sup>ème</sup> édition, vol. I*, Paris.
- Cauwe N., Vander Linden M., Vanmontfort B. 2001, *The Middle and Late Neolithic*, [w:] *Prehistory in Belgium. Special issue on the occasion of the XIV<sup>th</sup> Congress of the International Union for Prehistoric and Protohistoric Sciences*, N. Cauwe, A. Hauzeur, P.-L. van Berg red., „Anthropologica et Praehistorica”, 112, s. 77–89, 156–163.
- Cels A., De Pauw L. 1885–1886, *Considérations sur la taille du silex telle qu’elle était pratiquée à Spiennes à l’âge de la pierre polie*, „Bulletin de la Société d’Anthropologie de Bruxelles”, 4, s. 245–246.



- Centre de Recherche archéologique minière red. 1990, *Étude préalable à la sauvegarde et à la mise en valeur du site archéologique de Spiennes – Mons*, Spiennes.
- Childe V.G. 1925, *The dawn of European civilization*, London.
- Childe V.G. 1957, *The dawn of European civilization*, London.
- Clark J.G.D. 1952, *Prehistoric Europe: the Economic Basis*, London.
- Clark J.G.D. 1957, *Europa przedhistoryczna. Podstawy gospodarcze*, Warszawa.
- Clark G. (J.G.D.) 1977, *World prehistory in new perspective*, Cambridge.
- Clark G., Piggott S. 1933, *The age of the British flint mines*, „Antiquity”, 7, s. 166–183.
- Clarke W.G. red. 1915, *Report on the excavations at Grime’s Graves, Weeting, Norfolk, March–May, 1914*, London.
- Chmielewska M. 1988, *The Early Bronze Age flint mine at site II, Polany, Radom district*, „Przegląd Archeologiczny”, 35, s. 139–181.
- Collet H. 2000, *Fouille de nouveaux puits d’extraction à Petit-Spiennes et découverte de fragments de polissoir*, „Notae Praehistoricae”, 20, s. 163–170.
- Collet H. 2003a, *Mons/Spiennes: indices d’excavations souterraines dans les parcelles 406c et 407a de ‘Petit-Spiennes’*, „Chronique de l’Archéologie Wallonne”, 11, s. 40–42.
- Collet H. 2003b, *Mons/Spiennes: fouille dans la parcelle 393c de ‘Petit-Spiennes’*, „Chronique de l’Archéologie Wallonne”, 11, s. 39–40.
- Collet H. 2004, *Les mines néolithiques de Spiennes: état des connaissances et perspectives de recherche*, [w:] *Section 9. The Neolithic in Near East and Europe. Acts of the XIVth UISPP Congress, University of Liège, Belgium, 2–8 September 2001*, BAR International Series, 1303, Oxford, s. 129–133.
- Collet H., avec la collaboration de Collin J.Ph., Court-Picon M., Goffette Q., Salavert A. et Thienpont I. 2014, *Les minières néolithiques de silex de Spiennes. Patrimoine mondial de l’Humanité*, Namur.
- Collet H., in collaboration with Collin J.Ph., Court-Picon M., Goffette Q., Salavert A. and Thienpont I. 2016a, *The Neolithic flint mines of Spiennes. A World Heritage Site*, Namur.
- Collet H., Deramaix I., Sartieaux P., Vander Linden M. 1997, *Fouille préventive de puits d’extraction de silex à Petit-Spiennes (Hainaut)*, „Notae Praehistoricae”, 17, s. 203–212.
- Collet H., Hauzeur A., Lech J. 2008, *The prehistoric flint mining complex at Spiennes (Belgium) on the occasion of its discovery 140 years ago*, [w:] *Flint mining in Prehistoric Europe. Interpreting the archeological record*, P. Allard, F. Bostyn, F. Giligny, J. Lech red., BAR International Series, 1303, Oxford, s. 41–77.
- Collet H., Hauzeur A., Lech J. 2010, *Kopalnia krzemienia w Spiennes (Belgia), koniec V – połowa III tys. p.n.e. Prehistoryczny zabytek z listy światowego dziedzictwa UNESCO*, Warszawa – praca w wersji komputerowej.
- Collet H., Jadin I., Toussaint M. 2012, *Mons/Spiennes: datation des puits profonds des minières du “Camp-à-Cayaux” de Spiennes*, „Chronique de l’Archéologie Wallonne” 19, s. 62–63.
- Collet H., Lavachery Ph., Pirson S., Toussaint M., Unger L., Woodbury M. 2016c, *Mons/Spiennes: campagne de fouille 2016 du puits d’extraction de silex ST 6 à “Petit-Spiennes et datation du squelette humain inclus dans le comblement de la structure”*, „Chronique de l’Archéologie Wallonne” 25, s. 45–48.
- Collet H., Lavachery P., Woodbury M. 2016b, *Raw material exploitation strategies on the flint mining site of Spiennes (Hainaut, Belgium)*, „Journal of Lithic Studies”, 3/2, s. 1–36.

- Collet H., Toussaint M. 1998, *Découverte d'un squelette humain néolithique sur le site minier de Petit-Spiennes (Hainaut, Belgique): étude préliminaire*. Internéo 2, „Journée d'information du 14 novembre 1998”, Paris, s. 113–124.
- Collet H., Vander Linden M. 1998, *Petit-Spiennes: compte-rendu de la campagne 1998*, „Notae Praehistoricae”, 18, s. 167–173.
- Collet H., Vankerkhoven A. 2004, *Mons/Spiennes: poursuite des fouilles dans la parcelle 393c de 'Petit-Spiennes'*, „Chronique de l'Archéologie wallonne”, 12, s. 39–40.
- Collet H., Van Neer W. 2002, *Stratigraphie et faune d'un puits d'extraction néolithique à Petit-Spiennes*, „Anthropologica et Prehistorica”, 113, s. 73–104.
- Collet H., Woodbury M. 2000, *Mons/Spiennes: fouille de puits d'extraction de silex à Petit-Spiennes*, „Chronique de l'Archéologie Wallonne”, 8, s. 30–31.
- Collet H., Woodbury M. 2001, *Mons/Spiennes: poursuite de la fouille de puits d'extraction de silex au lieu-dit 'Petit-Spiennes'*, „Chronique de l'Archéologie wallonne”, 9, s. 39–40.
- Collet H., Woodbury M. 2002, *Mons/Spiennes: campagne de fouille de puits d'extraction de silex au lieu-dit 'Petit-Spiennes'*, „Chronique de l'Archéologie wallonne”, 10, s. 37–38.
- Collet H., Woodbury M. 2006, *Mons/Spiennes: poursuite des fouilles dans la parcelle 393c de 'Petit-Spiennes'*, „Chronique de l'Archéologie wallonne”, 13, s. 47–48.
- Collet H., Woodbury M. 2007a, *Mons/Spiennes: découverte d'ateliers et de puits d'extraction du silex rue d'Harmignies*, „Chronique de l'Archéologie Wallonne”, 14, s. 39–40.
- Collet H., Woodbury M. 2007b, *Mons/Spiennes: indices miniers néolithiques dans la parcelle 169a au 'Camp-à-Cayaux'*, „Chronique de l'Archéologie Wallonne”, 14, s. 45–46.
- Collet H., Woodbury M. 2007c, *Mons/Spiennes: découverte de vestiges d'époque indéterminée rue du Moulin*, „Chronique de l'Archéologie Wallonne”, 14, s. 83.
- Collin J.-Ph. 2016, *The Neolithic flint mines of Spiennes. History of a World Heritage site*, Mons.
- Colman P. 1957, *Le Néolithique et ses prolongements à Spiennes*, „Bulletin de la Société royale belge d'études géologiques et archéologiques, 'Les Chercheurs de la Wallonie'”, 16, s. 226–290.
- Cupillard Ch., Affolter J., Campy M., Contini D., Richard H. 1995, *La minière de silex néolithique de Blanc-Saule à Etrelles-et-la-Montbleuse (70) et l'exploitation du silex lacustre oligocène inférieur de Haute-Saône durant le Néolithique*, [w:] *Les mines de silex au Néolithique en Europe: avancées récentes. Actes de la table-ronde internationale de Vesoul, 18–19 octobre 1991*, J. Pelegrin, A. Richard red., Paris, s. 179–240.
- Déchelette J. 1908, *Manuel d'Archéologie préhistorique, celtique et gallo-romaine I*, Paris.
- Defgnée A., Collet H. 2003, *Mons/Spiennes: premiers résultats palynologiques dans la zone minière de 'Petit-Spiennes'*, „Chronique de l'Archéologie wallonne”, 11, s. 43–44.
- De Koninck M. 1860, *Sur quelques ossements humains fossiles et sur quelques silex taillés. Notice de M.C. Malaise. Rapport de M. De Koninck*, „Bulletin de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique”, 10 (29<sup>ème</sup> année, 2<sup>ème</sup> série), s. 511–514.
- De Laet S.J. 1982, *La Belgique d'avant les Romains*, Wetteren.
- Delvaux E. 1885–1886, *Excursion de la société à Mesvin, à Spiennes et à Harmignies le 5 septembre 1885*, „Bulletin de la Société d'Anthropologie de Bruxelles”, 4, s. 176–208.
- De Pauw L., van Overloop E. 1889–1890, *Les ateliers préhistoriques de Spiennes*, „Bulletin de la Société d'Anthropologie de Bruxelles”, 8, s. 28–39.
- Desterbecq D. 2004, *Mons/Spiennes: fouilles de minières néolithiques dans la parcelle 406b de 'Petit-Spiennes'*, „Chronique de l'Archéologie wallonne”, 12, s. 38–39.
- Desterbecq D., Joris J.-P. 2006, *Mons/Spiennes: fouille de minières néolithiques à 'Petit-Spiennes'*, „Chronique de l'Archéologie Wallonne”, 13, s. 44–45.

- Di Lernia S., Fiorentino G., Galiberti A., Basili R. 1995, *The Early Neolithic mine of Defensola 'A' (I 18): flint exploitation in the Gargano area*, „Archaeologia Polona”, 33, s. 119–132.
- Drobniewicz B., Kozłowski J.K., Sachse-Kozłowska E. 1976, *Studia nad technikami obróbki kamienia w górnym paleolicie. Pracownia krzemieniarska na stanowisku Kraków, ul. Spadzista (B)*, „Archeologia Polski”, 21/1, s. 39–83.
- Dzieduszycka-Machnikowa A., Lech J. 1976, *Neolityczne zespoły pracowniane z kopalni krzemienia w Śląsku*, Polskie Badania Archeologiczne, 19, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk.
- Evans J. 1872, *The ancient stone implements, weapons and ornaments of Great Britain*, London.
- Fechner K., Gillet E., Henton A., Laurent C., Mathieu S., Van Assche M. 1993, *Étude archéologique du tracé du gazoduc Flobecq-Quévy*, Ministère de la Région Wallonne, Convention n° 9311610, niepublikowany raport.
- Felder P.J., Rademakers P.C.M., De Groot M.E.Th. red. 1998, *Excavations of prehistoric flint mines at Rijckholt-St. Geertruid (Limburg, The Netherlands) by the 'Prehistoric Flint Mines Working Group' of the Dutch Geological Society, Limburg Section*, [w:] *Kommission bei Dr. Rudolf Habelt GmbH, „Archäologische Berichte“*, 12, Bonn.
- Galiberti A. red. 2005, *Defensola. Una miniera di selce di 7000 anni fa*, Siena.
- Gautier A., Biondi S. 1993, *Forgotten faunal collection from the prehistoric flint mines at Spiennes (Province of Hainaut, Belgium)*, „Helinium”, 33/1, s. 80–98.
- Giligny F., Bostyn F. red. 2016, *La hache de silex dans le Val de Seine. Production et diffusion des haches au Néolithique*, Leiden.
- Gosselin F. 1986, *Un site d'exploitation du silex à Spiennes (Hainaut), au lieu-dit 'Petit-Spiennes'*, „Vie archéologique”, 22, s. 33–160.
- Groot M.E.Th. de 1991, *Socio-economic aspects of Neolithic mining: a preliminary study*, „Helinium”, 31/2, s. 153–189.
- Groot M.E.Th. de 1997, *The social context of Neolithic flint mining in Europe*, [w:] *Man and Flint*, R. Schild, Z. Sulgostowska red., Warszawa, s. 71–75.
- Hamal-Nandrin J., Servais J. 1925, *Compte-rendu de fouilles entreprises dans des emplacements d'habitations et d'ateliers néolithiques à Spiennes (près de Mons, province de Hainaut, Belgique)*, „Bulletin de la Société préhistorique française”, 22, s. 73–103.
- Hauzeur A., Lech J. 2006, *Eolity z Wąwozu Korytania w Ojcowie: polski przyczynek do badań pochodzenia ludzkości z początku XX wieku*, [w:] *Jura Ojcowska w pradziejach i w początkach państwa polskiego*, J. Lech, J. Partyka red., Ojców, s. 121–157.
- Hawkes J. 1965, *History of Mankind: cultural and scientific development*, I: 1: *Prehistory*, New York.
- Heim J. 1971, *Datation par la palynologie d'un fond de fossé de la civilisation Michelsberg à Petit-Spiennes*, [w:] *Fossés néolithiques à Spiennes. Premier rapport*, F. Hubert red., „Archaeologia Belgica”, 136, Bruxelles, s. 62–66.
- Heim J., Collet H., Woodbury M., Vankerhoven A., Jadin I. 2003, *Étude palynologique de structures néolithiques fouillées à Petit-Spiennes en 1987*, „Notae Praehistoricae”, 23, s. 141–145.
- Heinzelin J. de, Orban R., Roels D. Hurt V. 1993, *Ossements humains dits néolithiques de la région de Mons (Belgique), une évaluation*, „Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre”, 63, s. 311–336.
- Hensel W., Tabaczyński S. 1978, *Rewolucja neolityczna i jej znaczenie dla rozwoju kultury europejskiej*, Wrocław.

- Holmes W.H. 1919, *Handbook of Aboriginal American Antiquities*. Part I. *Introductory. The Lithic Industries*, „Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. Bulletin” 60, Washington.
- Hubert F. 1969, *Fouilles au site minier néolithique de Spiennes. Campagne de 1965*. „Archaeologia Belgica”, 111, Bruxelles.
- Hubert F. 1971, *Fossés néolithiques à Spiennes. Premier rapport. Annexe de J. Heim*, „Archaeologia Belgica”, 136, Bruxelles.
- Hubert F. 1976a, *Puits de mines à la tranchée du chemin de fer à Spiennes*, „Archaeologia Belgica” 186, *Conspectus* 1975, s. 9–11.
- Hubert F. 1976b, *Une nouvelle zone minière à Spiennes*, „Archaeologia Belgica”, 186, *Conspectus* 1975, s. 12–15.
- Hubert F. 1976c, *Atelier de taille du silex de l'Âge du Bronze à Spiennes*, „Archaeologia Belgica”, 186, *Conspectus* 1975, s. 16–20.
- Hubert F. 1978, *Une minière néolithique à silex au Camp-à-Cayaux de Spiennes*, „Archaeologia Belgica”, 210, Bruxelles.
- Hubert F. 1980, *Zum Silexbergbau von Spiennes (B 1)*, [w:] *5000 Jahre Feuersteinbergbau: die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, G. Weisgerber, R. Slotta, J. Weiner red., Bochum, s. 124–139.
- Hubert F. 1983, *Fouille au puits n°2 du Camp-à-Cayaux de Spiennes (Hainaut)*, „Archaeologia Belgica”, 253, s. 17–21.
- Hubert F. 1988, *L'Exploitation du silex à Spiennes*, Bruxelles.
- Hubert F., Soumoy M. 1993, *Mons/Spiennes: fouille de prévention avant l'aménagement de la Station de Recherches*, „Chronique de l'Archéologie en Wallonie”, 1, s. 22.
- Jahn M. 1960, *Der älteste Bergbau in Europa*, Berlin.
- Jażdżewski K. 1981, *Pradzieje Europy Środkowej*, Wrocław.
- Jażdżewski K. 1984, *Urgeschichte Mitteleuropas*, Wrocław.
- Jeudy F., Jeunesse Ch., Monnier J.-L., Pelegrin J., Petrequin A.-M., Petrequin P., Praud I. 1995, *Les carrières néolithiques de Plancher-Les-Mines (Haute-Saône). Exemples d'une approche intégrée*, [w:] *Les mines de silex au Néolithique en Europe: avancées récentes. Actes de la table-ronde internationale de Vesoul, 18–19 Octobre 1991*, J. Pelegrin, A. Richard red., Paris, s. 241–280.
- Kelterborn P. 1980, *Zur Bedeutung der „livres de beurre”*, [w:] *5000 Jahre Feuersteinbergbau: die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, G. Weisgerber, R. Slotta, J. Weiner red., Bochum, s. 228–232.
- Kowalski S., Kozłowski J. 1958, *Neolityczna pracownia krzemieniarska w miejscowości Bębło, pow. Olkusz*, „Wiadomości Archeologiczne”, 25/4, s. 339–354.
- Kozłowski J.K. 1967, *Zagadnienie górnopaleolitycznych pracowni krzemieniarskich*, [w:] *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego*, 149, R. Jamka red., „Prace Archeologiczne”, 8, Kraków, s. 7–22.
- Kozłowski J.K. 1973, *Archeologia prahistoryczna. Część II. Młodsza epoka kamienia*, Kraków.
- Krukowski S. 1939, *Krzemionki Opatowskie*, Warszawa.
- Krzemionki...* 2018, *Krzemionki Prehistoric Striped Flint Mining Region. World Heritage Nomination, Poland. January 2018*, Ostrowiec Świętokrzyski.
- Lech J. 1971, *Z badań nad kopalnią krzemienia na stanowisku I w Sąspowie, pow. Olkusz*, [w:] *Z badań nad krzemieniarstwem neolitycznym i eneolitycznym*, J.K. Kozłowski red., Kraków, s. 115–133.

- Lech J. 1981a, *Flint mining among the early farming communities of central Europe*, „Przegląd Archeologiczny”, 28, s. 5–55.
- Lech J. 1981b, *Górnictwo krzemienia społeczności wczesnorolniczych na Wyżynie Krakowskiej, koniec VI tysiąclecia – 1 połowa IV tysiąclecia p.n.e.*, Wrocław.
- Lech J. 1982–1983, *Flint work of the early farmers. Production trends in central European chipping industries from 4500–1200 BC. An outline*, „Acta Archaeologica Carpathica”, 22, s. 5–63.
- Lech J. 1983, *Flint mining among the early farming communities of central Europe. Part II – Basis of research into flint workshops*, „Przegląd Archeologiczny”, 30, s. 47–80.
- Lech J. 1991, *The Neolithic-Eneolithic transition in prehistoric mining and siliceous rock distribution*, [w:] *Die Kupferzeit als historische Epoche, Part 2*, J. Lichardus red., Bonn, s. 557–574.
- Lech J. 1992, *Prehistoria i przemiany światopoglądowe w Europie*, „Archeologia Polski”, 37/1–2, s. 265–285.
- Lech J. 1997, *Remarks on prehistoric flint mining and flint supply in European archaeology*, [w:] *Siliceous rocks and culture*, A. Ramos-Millán, M.A. Bustillo red., Granada, s. 611–637.
- Lech J. 2004, *O badaniach prehistorycznego górnictwa krzemienia i kopalni w Krzemionkach Opatowskich*, „Przegląd Archeologiczny”, 52, s. 15–88.
- Lech J. 2011, *Danubian organization of flint mining in southern part of the Polish Jura: a study from Sąsów near Cracow*, [w:] *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Conference of the UISPP Commission on Flint Mining in Pre- and Protohistoric Times (Madrid, 14–17 October 2009)*, M. Capote, S. Consuegra, P. Diaz-del-Rio, X. Terradas red., BAR International Series, 2260, Oxford, s. 117–128.
- Lech J. 2012a, *Przemiany kulturowe w prehistorii w świetle badań górnictwa krzemienia: poszukiwania rytmu*, [w:] *Rytm przemian kulturowych w pradziejach i średniowieczu*, B. Gediga, A. Grossman, W. Piotrowski red., „Biskupińskie Prace Archeologiczne”, 9, Biskupin, s. 189–231.
- Lech J. 2012b, *Analysis of the chipping floors*, [w:] *Excavations at Grimes Graves, Norfolk 1972–1976. 6 Exploration and excavation beyond the deep mines*, I. Longworth, G. Vardell, J. Lech, London, s. 90–121.
- Lech J. 2013, *Resource management in prehistoric siliceous rock mining: an archaeological perspective*, [w:] *Mining in European history and its impact on environment and human societies*, P. Anreiter, K. Brandstätter, G. Goldenberg, K. Hanke, W. Leitner, K. Nicolussi, K. Oeggel, E. Pernicka, V. Schaffer, T. Stöllner, G. Tomedi, P. Tropper red., Innsbruck, s. 13–19.
- Lech J., Leligdowicz A. 1998, *Der Silexbergbau*, [w:] *Das Neolithikum in Mitteleuropa: Kulturen – Wirtschaft – Umwelt vom 6. bis 3. Jahrtausend v.u.Z.*, J. Preuß red., „Archäologische Fachliteratur”, 1/1, Weissbach, s. 121–136.
- Lech J., Longworth I. 2000, *Kopalnia krzemienia Grimes Graves w świetle nowych badań*, „Przegląd Archeologiczny”, 48, s. 19–73.
- Lech J., Longworth I. 2006, *The Grimes Graves flint mine site in the light of two Late Neolithic workshop assemblages: a second approach*, [w:] *Stone age – mining age*, G. Körlin, G. Weisgerber red., „Der Anschnitt”, 19, Bochum, s. 413–422.
- Lech J., Longworth I. 2014, *Prehistoryczna kopalnia krzemienia Grimes Graves we wschodniej Anglii*, [w:] *Górnictwo z epoki kamienia: Krzemionki – Polska – Europa. W 90. rocznicę odkrycia kopalni w Krzemionkach*, D. Piotrowska, W. Piotrowski, K. Kaptur, A. Jedynek red., Ostrowiec Świętokrzyski, s. 245–290.
- Lech J., Werra D.H. 2018, *On the beginnings of prehistory and on chipped flints in the Late Bronze Age*, [w:] *Amici magistro et collegae suo Ioanni Christopho Kozłowski dedicant*, P. Valde-Nowak, K. Sobczyk, M. Nowak, J. Żrałka red., Kraków, s. 577–584.

- Lefort M. 1954, *Les cahiers de Spiennes. Février – Mars 1954*, Spiennes.
- Lefort M., Cody G. 1953, *Les cahiers de Spiennes, Octobre – Décembre 1953*, 2<sup>ème</sup> édition, 1, Spiennes.
- Lichardus J., Lichardus-Itten M., Bailloud G., Cauvin J. 1985, *La Proto-histoire de l'Europe. Le Néolithique et le Chalcolithique entre la Méditerranée et la mer Baltique*, Paris.
- Loë A. de 1913, *Les fouilles de M. Louis Cavens à Spiennes en 1912*, „Bulletin des Musées Royaux du Cinquantenaire”, 12, s. 36–37, 44–46.
- Loë A. de 1914, *Les fouilles de M. Louis Cavens à Spiennes en 1913*, „Bulletin des Musées Royaux du Cinquantenaire”, 13, s. 35–37.
- Loë A. de 1925, *Notice sur les fouilles exécutées à Spiennes en 1912, 1913 et 1914*, „Bulletin de la Société d'Anthropologie de Bruxelles”, 40, s. 151–171.
- Loë A. de, Munck E. de 1891, *Notice sur des fouilles pratiquées récemment sur l'emplacement du vaste atelier néolithique de Spiennes (Hainaut). Section: Ateliers et puits d'extraction de silex en Belgique, en France, en Portugal, en Amérique*, [w:] *Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques. Compte-rendu de la dixième session (Paris: 1889)*, Paris, s. 569–602.
- Loë A. de, Rahir E. 1929, *Notice sur les fouilles exécutées à Spiennes en 1925 et en 1928*, „Bulletin de la Société d'Anthropologie de Bruxelles”, 44, s. 52–69.
- Longworth I., Herne A. Varndell G., Needham S. 1991, *Excavations at Grimes Graves, Norfolk, 1972–1976*, 3. *Shaft X: Bronze Age flint, chalk and metal working*, London.
- Longworth I., Varndell G. 1996, *Excavations at Grimes Graves, Norfolk, 1972–1976*, 5. *Mining in the deeper mines*, London.
- Longworth I., Varndell G., Lech J. 2012, *Excavations at Grimes Graves, Norfolk 1972–1976*, 6. *Exploration and excavation beyond the deep mines*, London.
- Lubbock J. 1865, *Pre-historic times, as illustrated by ancient remains, and the manners and customs of modern savages*, London.
- Maillé M., Váquer J., Rodrigue A., Recoules A., Defranould E. 2016, *La Cinérite de Réquista. Productions et diffusion*, „Archives d'Écologie Préhistorique”, 15, Toulouse.
- Mariën M.-E. 1961, *La période de La Tène en Belgique. Le groupe de la Haine*, „Monographies d'Archéologie Nationale”, 2, s. 92–132.
- Mercer R.J. 1981, *Grimes Graves, Norfolk. Excavations 1971–72*, I; II, London.
- Migal W., Sałaciński S. 1996, *Eksperymentalne wytwarzanie siekier czworościennych z krzemienia pasiastego*, [w:] *Z badań nad wykorzystaniem krzemienia pasiastego*, W. Brzeziński, W. Borkowski, W. Migal red., *Studia nad Gospodarką Surowcami Krzemiennymi w Pradziejach*, 3, Warszawa, s. 121–139.
- Milisauskas S., Kruk J. 2002, *Middle Neolithic: continuity, diversity, innovations, and greater complexity, 5500/50000-3500/3000 BC*, [w:] *European prehistory. A survey*, S. Milisauskas red., New York, s. 193–246.
- Modderman P.J.R. 1980, *Der Schleifstein (Polissoir) von Slenaken, Prov. Limburg, NL*, [w:] *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, G. Weisgerber, R. Slotta, J. Weiner red., Bochum, s. 238–240.
- Mortillet G. de 1885, *Le préhistorique, antiquité de l'homme*. 2<sup>ème</sup> édition, Paris.
- Pelegrin J. 1995, *Réflexions méthodologiques sur l'étude de séries lithiques en contexte d'atelier ou de mine*, [w:] *Les mines de silex au Néolithique en Europe: avancées récentes. Actes de la table ronde internationale de Vesoul, 18–19 Octobre 1991*, J. Pelegrin, A. Richard red., Paris, s. 159–165.

- Piggott S. 1954, *The Neolithic cultures of the British Isles*, Cambridge.
- Robaszynski F., Christensen W.K. 1989, *The Upper Campanian-Lower Maastrichtian chalks of the Mons basin, Belgium: a preliminary study of belemnites and foraminifera in the Harmignies and Ciplu areas*, „Geologie en Mijnbouw”, 68, s. 391–408.
- Robert C. 2003, *Mons/Spiennes: les minières néolithiques de ‘Petit-Spiennes’*, „Chronique de l’Archéologie Wallonne”, 11, s. 42–43.
- Ruttkey E. 1970, *Das neolithische Hornsteinbergwerk von Mauer (Wien 23)*, „Mitteilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien”, 100, s. 70–115.
- Salaciński S., Bednarz M. 1995, *Principaux problèmes et méthodes d’études des ateliers de taille à Krzemionki*, [w:] *Les mines de silex au Néolithique en Europe: avancées récentes*, J. Pelegrin, A. Richard red., „Documents Préhistoriques”, 7, Vesoul, s. 135–144.
- Sałaciński S. 2000, *Badanie neolitycznych pracowni z obszaru pola eksploatacyjnego w Krzemionkach Opatowskich*, [w:] *Metody badań archeologicznych stanowisk produkcyjnych – górnictwo krzemienia*, W. Borkowski red., *Metodyka Badań Archeologicznych*, 4, Warszawa, s. 271–296.
- Saville A. 1981, *The flint assemblage*, [w:] R.J. Mercer, *Grimes Graves, Norfolk. Excavations 1971–72*, II, London, s. 1–178.
- Schild R. 1969, *Próba ustalenia listy form związanych z procesem przygotowania obłupni i rdzeniowaniem w cyklu mazowszańskim*, [w:] *III Sympozjum Paleolityczne*, Kraków 30 XI–2 XII 1967, 2, *Dyskusja*, R. Jamka red., Kraków, s. 3–15.
- Schild R. 1980, *Introduction to dynamic technological analysis of chipped stone assemblages*, [w:] *Unconventional archaeology. New approaches and goals in Polish archaeology*, R. Schild red., Wrocław, s. 57–85.
- Schild R., Królik H., Marczak M. 1985, *Kopalnia krzemienia czekoladowego w Tomaszowie, przy współudziale Willema G. Mooka (datowanie C14)*, Wrocław.
- Schild R., Królik H., Mościbrodzka J. 1977, *Kopalnia krzemienia czekoladowego z przełomu neolitu i epoki brązu w Polanach Koloniach*, Wrocław.
- Schyle D. 2007, *Ramat Tamar and Metzad Mazal. The Early Neolithic economy of flint mining and production of bifacials southwest of the Dead Sea*, *Bibliotheca Neolithica Asiae Meridionalis et Occidentalis*, Berlin.
- Schyle D. 2010, *Der Lousberg in Aachen. Ein jungsteinzeitlicher Feuersteintagebau mit Beilklingenproduktion nach wissenschaftlichen Vorarbeiten von Jürgen Weiner*, „Rheinische Ausgrabungen”, 66, Mainz am Rhein.
- Scollar I. 1955, *A Neolithic enclosure at Spiennes*, „Antiquity”, 29/115, s. 159–161.
- Shaw I., Jameson R. red. 2002, *A dictionary of archaeology*, Oxford.
- Shepherd R. 1980, *Prehistoric mining and allied industries*, *Studies in Archaeological Sciences*, London.
- Sieveling G. de G., Bush P., Ferguson J., Craddock P.T., Hughes M.J., Cowell M.R. 1972, *Prehistoric flint mines and their identification as sources of raw material*, „Archaeometry”, 14, s. 151.
- Tabaczyński S. 1970, *Neolit środkowoeuropejski: podstawy gospodarcze*, Wrocław.
- Tabaczyński S. 1972, *Gesellschaftsordnung und Gütertausch im Neolithikum Mitteleuropas*, [w:] *Neolithische Studien I*, B. Thaler red., Berlin, s. 31–96.
- Topping P. 2011, *Grimes Graves, English heritage guidebooks*, London.
- Toilliez A. 1851, *Troisième notice sur des antiquités découvertes dans le Hainaut*, „Bulletin de l’Académie Royale de Belgique”, 18/1, s. 659–670.

- Toussaint M., Collet H., Vander Linden M. 1997, *Découverte d'un squelette humain dans le puits de mine néolithique ST 11 de Petit-Spiennes (Hainaut)*, „Notae Praehistoricae”, 17, s. 213–219.
- Vanmontfort B. 2004, *Converging worlds. The Neolithisation of the Scheldt basin during the late fifth and early fourth millennium cal BC*, Leuven, nieopublikowana rozprawa doktorska.
- Vanmontfort B., Collet H., Crombé Ph. 2007, *Les Industries lithiques taillées des 4<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> millénaires dans les bassins de l'Escaut et de la Meuse (Belgique)*, [w:] *Actes du colloque 'Les industries lithiques taillées des 4<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> millénaires en Europe occidentale'*, Toulouse, 6–9 avril 2005, Toulouse, s. 11–39.
- Verheyeweghen J. 1953, *Découverte sur le territoire de Spiennes d'une phase d'occupation des hommes de Michelsberg, antérieure à celle du plateau du 'Camp-à-Cayaux' (Compte-rendu des fouilles entreprises en 1953)*, „Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire”, 64, s. 141–162.
- Verheyeweghen J. 1962, *Un dépôt funéraire de crane néolithique à Spiennes (Hainaut). Avec une note concernant l'importance de la population spiennienne et un essai sur la structure sociale de la tribu*, „Helinium”, 2/3, s. 193–214.
- Verheyeweghen J. 1963, *Evolution chronologique du Néolithique au 'Camp-à-Cayaux' de Spiennes (Hainaut) avec une étude statistique dimensionnelle et caractérielle du matériel lithique*, „Helinium”, 3/1, s. 3–38.
- Verheyeweghen J. 1966, *Le Néolithique minier belge, son origine et ses relations culturelles. Second Colloque*. Palaeohistoria 12, Acta et Communicationes Instituti Bio-Archaeologici universitatis Groningae, „Proceedings of the Second Atlantic Colloquium (Groningen 6–11 April 1964)”, s. 529–557.
- Vermeersch P.M., Vynckier G., Walter R. 1990, *Thieusies Ferme de l'Hosté, site Michelsberg. II Le matériel lithique*. „Studia Praehistorica Belgica”, 6, Leuven.
- Weiner J. 1980, *Eine wenig bekannte Kernsteinform aus der Region von Le Grand Pressigny (Indre-et-Loire)*, [w:] *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*, G. Weisgerber, R. Slotta, J. Weiner red., Bochum, s. 233–235.
- Whittle A. 1996, *Europe in the Neolithic. The creation of new worlds*, Cambridge.
- Zawisza J. 1873, *Kongres Antropologii i Archeologii Przedhistorycznej, w Brukseli 1872 r.*, Warszawa.

DAGMARA H. WERRA\*

THE NEOLITHIC FLINT MINE IN SPIENNES (BELGIUM).  
COMPLEX OF MINING FIELDS FROM THE UNESCO WORLD HERITAGE LIST

S u m m a r y

INTRODUCTION

The Neolithic flint mine in Spiennes (Mons, Belgium) has been listed on the UNESCO World Heritage List since 2000. In January 2018, an application for inscription on the list was made by Poland for the Krzemionki Prehistoric Striped Flint Mining Region, pointed at the Krzemionki Opatowskie

\* Originally the team of authors included following people: Hélène Collet, Anne Hauzeur, Jacek Lech, Dagmara H. Werra. The authoress gives her cordial thanks for their contribution to the creation of this paper.



mine but including also the mines at Borownia and Koryczna as well as a Neolithic settlement site of the Funnel Beaker Culture on Gawroniec hill in Ćmielów (*Krzemionki...* 2018). In keeping with the current regulations, the Spiennes site has become an important point of reference for the Polish proposal (Collet *et al.* 2014; 2016a; Collin 2016).

### 1. VILLAGE NEAR A CITY

The village of Spiennes lies near Mons, capital of the Hainaut province in Wallonia. The prehistoric flint mine is located in a part of its cultivated fields.

### 2. THE MINING FIELDS IN SPIENNES

Mons (Fig. 1) is in a region of Cretaceous rock under Tertiary glauconitic sands and loess accumulated in the Pleistocene. Cretaceous rock here contains numerous levels of black flint nodules of various shape and size (Fig. 2). A number of these different levels were exploited by Neolithic communities (Collet *et al.* 2008, p. 42–43; Collet *et al.* 2016b, pp. 7–10).

The mining fields occupy two upland rises south of Spiennes. Three different regions make up this complex: Camp-à-Cayaux (approximately 65 ha), Petit-Spiennes (about 14 ha) and Versant de La Wampe, the latter in the western part of Petit-Spiennes, falling away to the Wampe river. The mining fields and the flint workshop remains around them occupy an area of about 100 ha (Hubert 1980, p. 124). A Neolithic enclosure contemporary with the flint exploitation episode was discovered next to the mining shafts on Petit-Spiennes.

### 3. HISTORICAL OUTLINE OF THE EXPLORATION OF FLINT MINING AT SPIENNES

The first to study the archaeological sites at Spiennes was Albert Toilliez (1816–1865). He noted the presence of flint axes in the region (Toilliez 1851).

Mining shafts were discovered in 1867 when digging a trench for the railway line on Petit-Spiennes (Fig. 3). They were dated to the Neolithic period. The discovery was studied and published, among others, at the International Congress of Anthropology and Prehistoric Archaeology in Brussels in 1872. In 1887, Baron Alfred de Loë (1858–1947) and Emile de Munck (1861–1944) initiated excavations in the area of Camp-à-Cayaux (Fig. 4; Loë, Munck 1891).

In 1912–1914, de Loë investigated two shafts, nos 1 and 2 (Fig. 5). They were narrow and went down 16 m (Loë 1925; Loë, Rahir 1929). They are still the deepest prehistoric flint mining shafts in Europe.

Investigations in Spiennes intensified in the 1920s. Early in 1920 Ch. Stevens excavated for Aimé Rutot the area around the mouths of the mining shafts and the flint workshops (Hauzeur, Lech 2006, pp. 124–128; Collet *et al.* 2008, p. 46). In 1924, Jean Hamal-Nandrin and Jean Servais did a ground survey (Hamal-Nandrin, Servais 1925). A. de Loë returned to Spiennes in 1925, excavating together with Edmond Rahir (Loë, Rahir 1929). More research was done in 1930 by Jacques Breuer (1930).

After World War II, Maurice Lefort continued the excavation, investigating approximately 250 m<sup>2</sup> of the underground parts of the mine (Hubert 1978).

Following WWII the Belgian industrialist and archaeologist Jean Verheyleweghen (1910–1965) became interested in the prehistoric mining complex at Spiennes. In 1945–1958 he examined 250 archaeological features at Spiennes (Verheyleweghen 1962; 1963).

Archaeological excavation of the Petit-Spiennes hill were commenced in 1953 by the Les Amis du Musée de Mons, later transformed into the Société de Recherche Préhistorique en Hainaut (SRPH). Fieldwork lasted through 1960 and was resumed in 1979, when another shaft and successive underground galleries were explored and opened to the public (Gosselin 1986).

Next was François Hubert of the Belgian Service national des fouilles who opened new excavation trenches at Camp-à-Cayaux (Fig. 6) and at Petit-Spiennes. His work led to a determination of the extent of the mining field. In 1979, he tested the prehistoric enclosure of the Michelsberg Culture discovered at Petit-Spiennes in 1954 (Hubert 1971).

#### 4. LATER RESEARCH AT CAMP-À-CAYAUX AND PETIT-SPIENNES

In the 1990s, the extent of the mining field at Camp-à-Cayaux was determined with greater accuracy and pre-investment excavation fieldwork was carried out also at Petit-Spiennes (Figs 7, 8 and 9). The results of a dozen and more years of excavation have been presented in several publications by Hélène Collet and her associates (Collet, Van der Linden 1998; Collet 2000; 2003b; Collet, Woodbury 2000; 2001; 2002; 2006; Collet, Van Neer 2002; Collet, Vankerhoven 2004).

Collet introduced strict excavation methodology in order to record all possible sources, paying particular attention to the exploration of the fill of the mining shafts (Fig. 10). Her work, especially the detailed stratigraphic observations complemented with the results of palynological, archaeozoological, malacological and anthracological studies, have improved the understanding of shaft filling processes. (Collet, Van Neer 2002; Defgnée, Collet 2003).

In 2005, archaeological exploration of a house building site on plot 51c at Camp-à-Cayaux, presumed to be outside the mining field, yielded 17 mining features and remains of flint workshops in an area of just about 150 m<sup>2</sup>.

#### 5. SPIENNES AND RESEARCH ON PREHISTORIC FLINT MINING IN EUROPE

No prehistoric flint mining site in the world has been investigated archaeologically as long as Spiennes. It has played a key role in developing research on the prehistoric exploitation and processing of flint, directly influencing the proper interpretation of the sites at Cissbury and Grimes Graves and the mine at Rijckholt-St. Geertruid, which was discovered a little later.

Information about Neolithic flint mining at Spiennes as first presented in Poland in an extensive report by Count Jan Zawisza from the session of the International Congress of Anthropology and Prehistoric Archaeology in Brussels. This stimulated interest in prehistoric flint mining in Poland. Spiennes is considered as one of the most important prehistoric mining sites in Europe next to Grimes Graves, Rijckholt-St. Geertruid and Krzemionki Opatowskie (Lech 1991, p. 557; *idem* 1997, pp. 611–613; Felder *et al.* eds 1998).

#### 6. FLINT MINE EXPLOITATION METHODS

Different mining methods were used at Spiennes depending on the geological substrate and the demand for flint nodules of different quality. Simple mining methods in the form of horizontal niches dug at right angle into a slope were recorded in the Trouille river gorge on the western borders of Camp-à-Cayaux (see Collet *et al.* 2008, pp. 46–51, Figs 7, 8; Collet *et al.* 2016b, pp. 22–24). Open shafts are known from Petit-Spiennes, their depth ranging from 1,2 m to more than 3 m. Galleries were attested in shafts in the middle of the plateau where the geological structure of the flint bed permitted it.

The shafts at Petit-Spiennes were from 8 to 10 m deep depending on the level of the exploited flint bed. These shafts were about 1 m in diameter and widened out into a bell-shaped chamber at the bottom, occasionally even 3 m high. Underground galleries started from here in different directions, from 1 m to 2 m high, reaching 4 m to 5.5 m in length. The height of the galleries depended on whether two different beds of flint, separated by a one-meter-thick sterile bed of cretaceous rock, were being mined simultaneously. The flint exploited here consisted of mainly irregular nodules up to more than 30 cm in diameter (Fig. 11). Mining tools were found here: flint picks and tools made of deer antler.

Mining activity at Petit Spiennes were identified as continually from 4400 to 2900 year cal. BC (Gosselin 1986; Collet, Van Neer 2002; Collet *et al.* 2016a).

The shafts at Camp-à-Cayaux were from 5 m to 16 m deep. The archaeologically explored area of the shafts and underground galleries has reached approximately 250 m<sup>2</sup>. Shafts 1 and 2 were about 1 m in diameter. The top of the cretaceous rock stratum appeared at a depth of 5 m. Shafts were excavated down to the seventeenth bed of flint, which was the focus of the mining activities here (Fig. 12). The flint concretions from this bed could be even 1 m in width, 1–2 m in length and about 20 cm thick. Dif-

ferent kinds of flint picks were used for mining. The shafts can be associated with Michelsberg Culture communities active in the area between 4300 and 3700 years cal. BC (Hubert 1978; Collet *et al.* 2012).

The Versant de la Wamp mining field was tested while excavating the Michelsberg Culture enclosure. Two shallow shafts were discovered then, just over 1 m wide in both cases. These were connected to two underground galleries the top of which was just 1.3 to 1.7 m below ground surface.

#### 7. DATING OF THE COMPLEX OF MINING SITES AT SPIENNES

Radiocarbon dates for the Spiennes mining complex have placed exploitation activities between 5510 and 4200 years BP, that is, about 4400/4200 and 2900/2600 years cal. BC. The most intensive period of flint exploitation was in the Belgian Middle Neolithic. The mining field was used primarily during Michelsberg settlement in the region (about 4300–3700 years cal BC; Colman 1957; Hubert 1978; Gosselin 1986; Hubert, Soumoy 1993; Cauwe *et al.* 2001; Collet *et al.* 2016b).

#### 8. FLINT ARTIFACTS AND WORKSHOPS

Regular single-platform blade cores predominate among the finds from Spiennes (Fig. 13). The biggest regular cores were made from fragments of flint blocks excavated from the deepest shafts at Camp-à-Cayaux. They resemble the famous “livres de beurre” from Grand Pressigny, but the methods and techniques are not the same. Standard blades made in the workshops were 15–21 cm long, 25–35 mm wide and 7–10 mm thick (Clark 1957, pp. 215–217; Kelterborn 1980; Weiner 1980).

The importance of axe blade production is attested by numerous preparatory pieces and the less common half-products (Fig. 14). All the Spiennes examples are bifacial and lens-shaped. Flint picks were the most important tools at Spiennes. Flint was processed using primarily pounders made of sandstone and quartzite and retoucher tools.

Salvage excavation of mining shafts in the northern-northwestern part of Camp-à-Cayaux in 2005 yielded a rich workshop assemblage consisting of at least 1233 flakes and flake fragments more than 20 mm long, of a combined weight of 4985 g (Collet, Woodbury 2007a; Collet *et al.* 2008).

Studies of the Spiennes mining complex also included a reconstruction of how flint exploitation and processing by the Michelsberg communities were organized at the site. Blade cores were prepared and exploited in the workshops of this culture; some of the raw flint was used directly in the production of axe blades, while pieces of flint of lesser quality or unsuccessful attempts at making an axe blade were worked into picks (Fig. 15).

#### 9. THE PETIT-SPIENNES ENCLOSURE AND REMAINS OF EVERYDAY LIFE

The enclosure or settlement (interpreted by some researchers as a ceremonial site) at Petit-Spiennes covered an area of about 14 ha; it has been tested to a limited extent only so far, yielding archaeological pottery and artifacts belonging to the Michelsberg Culture. Various features and campsite structures related to flint exploitation and processing have been discovered in different parts of the mining fields at Spiennes, also yielding numerous Michelsberg ceramics, faunal remains representing human consumption and domestic flint tools (Hubert 1971; 1976a).

#### 10. EVIDENCE OF BURIAL CUSTOMS

Human bones have also been uncovered at Spiennes over the years (Heinzelin *et al.* 1993). The most complete and certain finds in this respect are the skeleton of an adult with a newborn found in the central part of the fill of shaft 11 at Petit-Spiennes and the discovery of another adult in the back filling of shaft 6 at Petit-Spiennes; the radiocarbon date for this three finds are 4500 ± 50 BP (Beta-110683), 4525 ± 50 BP (GrA 46555) and 4889 ± 30 BP (RICH-23857; Collet *et al.* 2016c).

## 11. "SILEX'S"

A modern museum called SILEX'S was opened on 4 April 2015 at Petit Spiennes. This rotunda of polycarbonate and galvanized steel stands near the gorge of the Trouille river (Fig. 16). It presents mining field structures, a modern display of mankind's history from its origins with special focus on prehistoric flint mining. SILEX'S is also a tourist center for the entire Spiennes prehistoric mining complex (Collin 2016).

## ENDING

The Neolithic mining site at Spiennes is among the best researched complexes of its kind in Europe and yet many scientific issues still remain unresolved. Of greatest importance is the radiocarbon dating of different parts of the mining complex and comparative studies on the mining fields, flint workshops and flint artifacts from the settlements.

*Translated by Iwona Zych*

Adres Autorki:

Dr Dagmara H. Werra  
Samodzielna Pracownia Prehistorycznego Górnictwa Krzemienia  
Instytut Archeologii i Etnologii PAN  
al. Solidarności 105  
00-140 Warszawa  
werra@iaepan.edu.pl