

Żurowski, Tadeusz

Górnictwo krzemienia nad rzeką Kamienną

Światowit 23, 249-279

1960

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

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

TADEUSZ ZUROWSKI

GÓRNICTWO KRZEMIENIA NAD RZEKĄ KAMIENNA

WSTĘP

Surowcem najbardziej poszukiwanym w epoce kamiennej był krzemień. Wybierano go z gruzowiska morenowego i na wychodniach skał krzemienionośnych, a nieraz importowano go z daleka. Krzemień występuje w formie kongrecji bulastej lub bryłowej w jurajskich skałach wapiennych i kredowych. W skale rodzimej występuje ławicami, grubości 15 do 30 cm, w kilku i więcej kondygnacjach, około metra jedna nad drugą. Krzemień nie daje się kroić, za to łupie się muszlowato. Ścianka krzemienia prześwituje, a jej krawędź jest ostra i twarda. W dziesiętnej skali twardości zajmuje siódme miejsce obok stali i kwarcu. Zabarwienie ma różne, od bieli, przez szarości aż do czerni, jednolite lub z domieszkami innych kolorów, błękitów, żółcieni i brązów. Wydobyta ze złoża buła krzemienia posiada zewnętrzną warstewkę związaną z otaczającą skałą, co zwie się korą. Krzemień wystawiony na działanie wpływów atmosferycznych pozbywa się wody krystalicznej, wietrzeje i staje się mniej podatny do obróbki.

Krzemień występuje prawie na całej kuli ziemskiej. Na Polskim Nizu mamy morenowy krzemień tzw. kredowo-bałtycki. Mimo małej wartości wyrabiano z niego narzędzia już w paleolicie. Pokrewny surowiec woskowo-czekoladowy, górno-astarcki, zw. wąchockim występuje w Jurze okalającej Góry Świętokrzyskie. Dostarczał on wiórów, z których wytwarzane narzędzia rozchodziły się wzdłuż Wisły aż do Pomorza. Podobnie dzieje się z wyrobami z krzemienia świeciechowskiego, szarego, biało nakrapianego, zwanego turońskim. Ten krzemień musiał już być wydobywany drogą górniczą, jak i krzemień dolno-astarcki z Gór Świętokrzyskich. Ten ostatni, od sposobu zabarwienia nazywa się pasiastym. Wydobywano go nad rzeką Kamienną, w Krzemionkach Op. Znany jest na Podlasiu w złożach kredowych w Mielniku nad Bugiem tzw. krzemień nadbużański, ciemnoszary lub czarniawy, silnie prześwietlający, taki sam występuje obok Grodna, na Pd-W Wołyniu i na Podolu. Daje doskonałe, długie a cienkie wióry. Spotykamy też odmianę zwaną rogowcem, o mniejszej zdolności prześwitywania.

Narodziny górnictwa na krzemień odbyły się pod koniec epoki paleolitu a rozwinęło się ono w neolicie. Przykładem jest kopalnia w Orońsku, pow. Szydłowiec. Kiedy zabrakło na powierzchni odpowiedniego do wyrobu narzędzi surowca, rozpoczęto rozgrzebywać wychodnie skał i urwiska w celu poszukiwania i wydobycia krzemienia. Dało to początek górnictwu. Równocześnie zauważono, że w ten sposób zdobyty surowiec górował jakością, a dawał się łatwiej i szybciej obrabiać.

Wykrycie starych wyrobisk górniczych nie zawsze jest łatwe, gdyż na zagospodarowanych terenach następuje szybka niwelacja. Nawet wyrobiska o dobrze zachowanej rzeźbie musiały czekać na przypadkowe odkrycie, jak neolityczne kopalnie w Krzemionkach i Magoni. Inne, sąsiednie kopalnie w Rudzie Kościelnej, Stokach Starych, w Wiktorynie, Skalecznicy, Glinianach, Borowni, Koryciźnie, w Śródborzu-Klinie, Wojciechówce i w kilkudziesięciu innych miejscach nad rzeką Kamienną są kopalniami odkrytymi wprawdzie, ale jeszcze nie rozpoznanymi naukowo. Za granicą znane są kopalnie krzemienia w Belgii, Francji, Anglii, Portugalii, Sycylii, Holandii, Danii, Ukrainie, USA, Egipcie, na półwyspie Synaj. W Niemczech, Szwajcarii, Hiszpanii i na Litwie nie są należycie poświadczone.

HISTORIA ODKRYĆ KOPALNI KRZEMIENIA

Historia ich odkrycia i rozpoznania sięga zaledwie połowy XIX wieku¹. Pierwsze badania zostały przeprowadzone w Spiennes, w Belgii². Odkrycia były dokonywane podczas różnych robót ziemnych, a pierwsze badania miały charakter ratowniczy. W Europie naliczono ponad 60 kopalni³. Do największych należą kopalnie belgijskie w Spiennes, zajmujące obszar 50 ha. Kopalnie w Grimes-Graves (Anglia) liczą około 350 szybów, w Skovbakken (Dania) ciągną się na przestrzeni ponad 2 km. Niewątpliwie największe kopalnie krzemienia znajdują się w Polsce, bo na terenie samych Krzemionek obszar przenosi 350 ha, obejmując około 1000 szybów. Ciąg dalszych kopalni wg S. Krukowskiego ma przebieg wzdłuż około 20 km, w rzeczywistości jest znacznie dłuższy (ryc. 1). Są to więc największe kopalnie na świecie, najlepiej zachowane w swoim pierwotnym wyglądzie, ale też i najmniej zbadane. Odkrył je geolog J. Samsonowicz (ryc. 2) w roku 1922⁴. Pierwsze

¹ M. de Jouvencel, w „Mémoire de la Société d'Anthropologie” Paryż 1861.

² Briart, Cornet, de Lehaye, *Rapport sur les découvertes géolog. et archeolog... à Spiennes*, „Mem. Soc. des sciences...”, Hainault 1866—1867 i inne.

³ J. Andrée, *Bergbau in der Vorzeit*, Lipsk 1922.

⁴ M. Radwan, *Przedhistoryczne kopalnie krzemienia w pow. opatowskim*, „Ziemia”, 1926, str. 69. J. Żurowski, *Sprawozdanie... państwowego konserwatora*

badania tych wyrobisk górniczych przeprowadził J. Żurowski w latach 1925—1927⁵. Dokonano wówczas oględzin chodników, ścian i filarów podziemia, odsłoniętego przy wydobywaniu kamienia do wypalania wapna i rozpoznano dokładnie cały teren, hałdy i leje, pra-



Ryc. 1. Występowanie kopalni krzemienia nad rzeką Kamienną

cownie i narzędzia oraz surowiaki i półwytwory w różnym stopniu obróbki. Wykonano szereg zdjęć fotograficznych. Oczyszczone wyrobiska zostały przeznaczone do przyszłej ekspozycji. Nie doszło do tego, gdyż wypalacze wapna rozebrali wyrobiska w okresie zimowym i wypalili na wapno. W 1927 r. eksplorował tę kopalnię Z. Szmit. Do dalszych badań przystąpił S. Krukowski w 1928 r. Najpierw badacz ten wybrał z hałdy krzemienia zebranego przez fabrykę szamotówki

za 1924—1926 r., „Wiadomości Archeologiczne”, t. X, str. 220. B. Stelmachowska, *Górnictwo prehistoryczne*, „Z otchłani wieków”, 1927, s. 45.

⁵ R. Jakimowicz, *Sprawozdanie z działalności kierownika Państwowego Grona Konserwatorów Zabytków Przedhistorycznych za rok 1925*, „Wiadomości Archeologiczne”, t. X, s. 201.

w Ostrowcu Świętokrzyskim 50 skrzyń najlepszego materiału w postaci siekier i półfabrykatów. Materiał ten pochodził z kilku pracowni neolitycznych z pobliza szybów i osady górniczej⁶. W roku następnym wyeksplorował S. Krukowski część skalnych wyrobisk na terenie wsi Magoń, lecz oddał je do eksploatacji przemysłowej na wapno, gdyż nie nadawały się do trwałej konserwacji. W następnych latach prze-



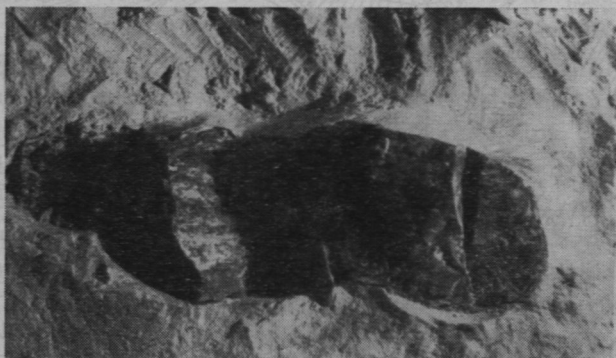
Ryc. 2. Powierzchnia nakopalniana w Krzemionkach Opatowskich

prowadza S. Krukowski metodyczne badania trzech szybów, lecz bez zapuszczania się w chodniki. Podobnie jak z poprzednich badań, nie znamy innej dokumentacji, jak fotografie (ryc. 3), wykonane przez T. Rekwirowicza oraz 2000 skrzyń materiału zabytkowego, dotychczas nie opracowanego. Dlatego też książka S. Krukowskiego przedstawia jedynie materiał informacyjny w opracowaniu popularnym.

M. Drewno odsłonił ponownie wnętrza trzech szybów dla celów konserwatorskich, wykonał ich plany i niektóre profile w 1946. Prace te dowiodły, że Krukowski podczas swych badań nie zapuszczał się w podziemia, nawet je oddzielił od szybów przez założenie kamieniami. Dalsze rysunki i fotografie powstały w latach 1953—1954 podczas prac

⁶ S. Krukowski, *Krzemionki opatowskie*, „Ziemia”, 1927.

konserwatorskich⁷. T. Żurowski poczynił przy tej sposobności szereg obserwacji archeologicznych: stwierdził występowanie dwóch poziomów krzemienia: a) w górnym piętrze o małej wartości technologicznej, których to krzemieni neolityczni górnicy nie eksplorowali, oraz b) w dolnym piętrze — dobrego, po którym pozostały tylko gniazda lub odłamki. Wśród zagłębień po korzeniach drzew udało się wówczas wyodrębnić takie, które można interpretować jako doły po słupach należących do konstrukcji prymitywnego wyciągu górniczego. Prócz tego odkryto wówczas rysunki wykonane na skale przy pomocy łuczywa



Ryc. 3. Część buły krzemiennej pozostawionej w łożysku skalnym.
Wg S. Krukowskiego

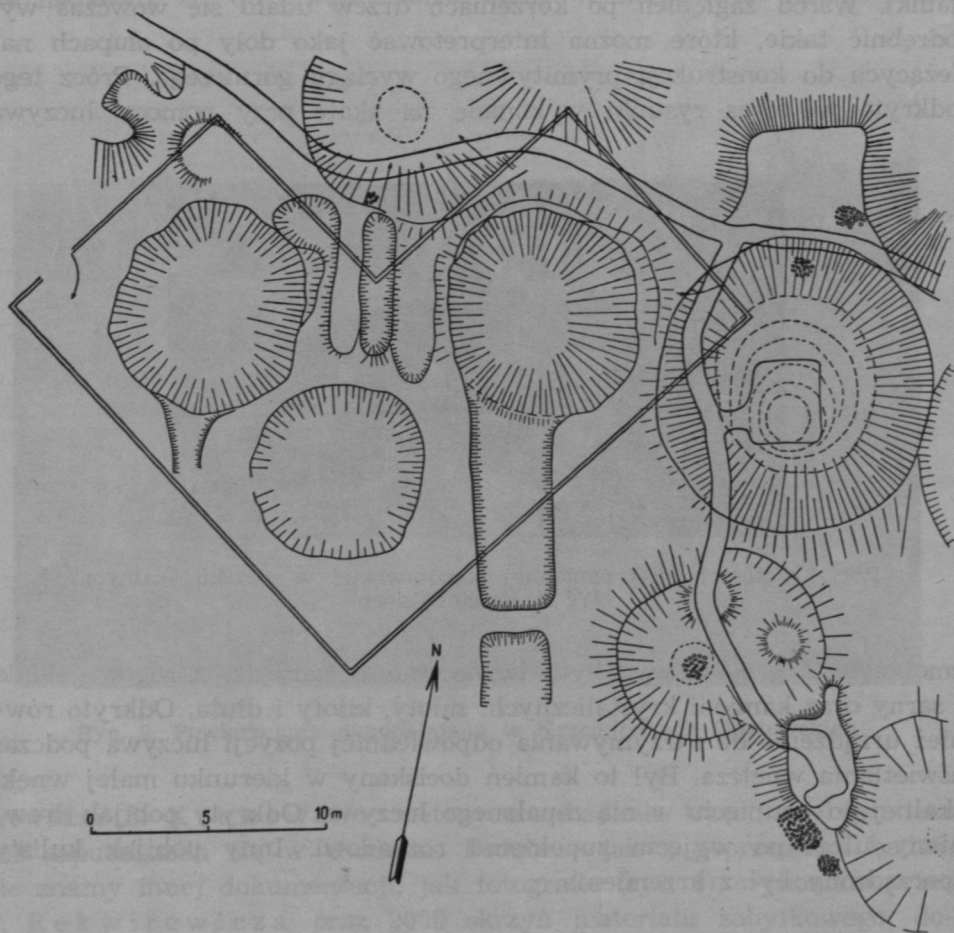
smolnego. Z gruzów wydobyto liczne resztki narzędzi z rogów jelenia i sarny oraz kamieni krystalicznych: młoty, kilofy i dłuta. Odkryto również urządzenie do utrzymywania odpowiedniej pozycji łuczywa podczas oświetlania wnętrza. Był to kamień dociskany w kierunku małej wnęki skalnej po wsunięciu w nią zapalonego łuczywa. Odkryty pobijak drewniany uległ po wyjęciu zupełnemu rozpadowi. Inny pobijak kulisty sporządzony był z krzemienia.

PRÓBY TWORZENIA REZERWATU W KRZEMIONKACH

Pomysł utworzenia rezerwatu archeologicznego na terenie neolitycznych kopalni krzemienia w Krzemionkach powstał już podczas pierwszych oględzin. Nieudane próby uratowania pierwszych odkrytych wyrobisk, przeprowadzone przez J. Żurowskiego, były powodem

⁷ T. Żurowski, *Konserwacja neolitycznych kopalni krzemienia*, „Wiadomości Archeologiczne”, t. XX, 1954, s. 280—293.

ostrożnych i konsekwentnych zabiegów S. Krukowskiego, które po szeregu memoriałów doprowadziły do utworzenia rezerwatu. Krukowski, podjąwszy akcję konserwatorską, spowodował urzędowy zakaz niszczenia wyrobisk górniczych, wywozu krzemienia z terenów



Ryc. 4. Fragment przebiegu rowów strzeleckich z 1944 r. w pobliżu trzech szybów zabezpieczonych dachem ochronnym. Wg M. Drewki

zabytkowych do szamotowni i kopalnictwa wapienia. Dla zabezpieczenia bezpośredniego tych nakazów konserwatorskich powołał strażnika rezerwatu. Teren ochroniony okopcowano i pomierzono oraz częściowo wykupiono z zasiłku Funduszu Kultury Narodowej, uzyskanego przez Polskie Towarzystwo Prehistoryczne, w imieniu którego wystąpił perso-

nalnie R. Jakimowicz⁸. W czasie wojny opiekuje się rezerwatem K. Jażdżewski, zwalczając skutecznie wypalaczy wapna.

Natychmiast po wojnie zajęto się ochroną kopalni⁹ i rozbudowano strażnicę (1946 r.). Pierwszych oględzin rezerwatu dokonał z ramienia wojewódzkiego konserwatora S. Krukowski, lecz PMA nie powierzyło mu ani dalszych badań, ani opieki. M. Drewko, jako kierownik wydziału konserwatorskiego, sporządza dokumentację zniszczeń wojennych i zasypuje rowy strzeleckie biegnące przez wyrobiska (ryc. 4), naprawia daszki ochronne nad trzema szybami, wyeksplorowanymi dawniej przez Krukowskiego. Wykonano wówczas plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500, a w roku 1948 precyzyjny plan warstwiczny¹⁰ północnego odcinka kopalni w skali 1:200, który został ostatecznie opracowany dopiero przez Wydział Ochrony Zabytków Archeologicznych Ministerstwa Kultury i Sztuki w 1953 r. Prawne orzeczenie konserwatorskie dla powiększonego terenu z dnia 28. IX. 1945 r., nr. Kaz. III-438 określało dokładnie granice terenu chronionego, zabraniało wydobywania wapienia, przejazdów przez teren zabytkowy, wypasów itp. Akt ten został w 1946 r. rozszerzony na las krzemionkowski z równoczesnym zakazem ścinania drzew i prowadzenia gospodarki. Obiekt został wciągnięty do rejestru zabytków województwa kieleckiego pod numerem 8. Przez objęcie terenu ochroną konserwatora zabytków przyrody stał się on równocześnie rezerwatem przyrodniczym.

Rezerwat objął pole górnicze ze zrobami na całym prawie „pastorale”, parabolicznie wygiętym o długości około 4 km, liczne warsztaty krzemieniarskie, ślady po domostwach górników, leje krasowe zwane tu „kałami”, które posiadały ongiś zapasy wody użytkowej. W części południowej rezerwatu znajduje się suche koryto wodącej wypełniającej się wodą wiosną i po deszczach. Cały ten zespół krajobrazowo-górniczy jest zbliżony wyglądem do pierwotnego. Stan ten zawdzięczamy temu, że gleba nie nadawała się pod uprawę. Osadnictwo powstałe tu w 1913 r. nie zdołało jeszcze doprowadzić do kultury rolnej nieużytków, jakimi były leje pogórnicze.

L. Sawicki kontynuował prace nad dawnymi pomysłami założenia tu stacji naukowo-badawczej górnictwa starożytnego. Doszło nawet do opracowania szkicowego projektu budynków przez architekta B. Pniewskiego w 1947 r. Jeszcze dalej posunęły się projekty

⁸ K. Jażdżewski, *Dziesięciolecie Polskiego Towarzystwa Prehistorycznego*, „Z otchłani wieków”, t. V, 1930, s. 33—35.

⁹ L. Sawicki, *Działalność Wydziału Konserwacji i badań zabytków w terenie w latach 1945—1947*, „Sprawozdanie PMA”, t. I, 1948, rezerwaty arch., s. 85.

¹⁰ A. Przybyłowicz, L. Sawicki, *Posiedzenia naukowe*, „Sprawozdania PMA”, t. I.

z inicjatywy Z. Rajewskiego w latach 1949—1950. Stworzono projekty budynków, pracowni, magazynów, hoteli i wystawy. A. Gardawski i Z. Rajewski opracowali scenariusze wystawy w połączeniu z udostępnionymi partiami szybów i chodników. Wystawa miała uwzględnić również wyniki prac wykopaliskowych w Ćmielowie, na Gawrońcu, prowadzonych przez Z. Podkowińską. Do realizacji projektów nie doszło w obrębie PMA na skutek zmian organizacyjnych. PMA zrzekło się nawet opieki nad rezerwatem. Polska Akademia Nauk poza paru posiedzeniami komisji powołanej przez sekretarza naukowego PAN — prof. dra H. Jabłońskiego, z udziałem przedstawiciela Ministerstwa Kultury i Sztuki, nie zajęła się bliżej sprawami badań. Opieka nad kopalniami znajduje się dlatego całkowicie w obrębie działalności służby konserwatorskiej.

W latach 1954—1955 zabezpieczono trwale dwa szyby¹¹ — trzeci uległ ostatecznemu rozpadowi. Wybudowano barak o wymiarach 12 × 6 m. Część kosztów tych robót pokryła Huta im. Nowotki w Ostrowcu Świętokrzyskim dzięki przychylnemu ustosunkowaniu dyrektora J. Fudaleja. Koło PTTK wyznakowało już trasę turystyczną z Ostrowca Św. do Krzemionek i okolicy¹². Upowszechnienie tego zabytku w znacznej mierze zależy od budowy odnogi szosy do strażnicy i kamieniołomów oraz doprowadzenia światła elektrycznego. Kamieniołom topnika również zostanie udostępniony dla badaczy i turystyki, jako wspaniały profil skał wapiennych o ścianie wysokiej ponad 35 m.

Przyszłe zespołowe badania naukowe muszą objąć zagadnienia archeologiczne: historię starożytnego górnictwa, hutnictwa i ceramiki, bo w najbliższej okolicy znajdują się odnośne stanowiska. W pobliżu „kałów” znajdujących się w południowej części rezerwatu odkrywano wielokrotnie ułamki naczyń o przełomie biało-szarym oraz mocno wypalone ścianki dymarek z okresu wpływów rzymskich. St. Krukowski odkrył tu ślady chat z XIII—XIV w. Prócz tego nad rzeką Kamienną widoczne są liczne pozostałości produkcji ceramiki od neolitu po czasy współczesne. Od średniowiecza aż do XIX w. wypalano tu drewno na węgiel w mielerzyskach, których ślady w postaci czarnych plam i mialu węgla drzewnego znajduje się dziś po wszystkich zrobach i polach. Trzeba jeszcze wspomnieć o kopalniach hematytu w Grzybowej Górze, badanych przez S. Krukowskiego. Hematyt służył w młodszym paleolicie do wyrobu czerwonej farby.

¹¹ T. Żurowski, *Problem zabezpieczenia neolitycznej kopalni w Krzemionkach Op.*, „Ochrona Zabytków”, t. III, 1950, s. 8—15.

¹² T. Żurowski, *Prace nad udostępnieniem rezerwatu w Krzemionkach Op.*, „Z otchłani wieków”, t. XXIII, 1957, s. 362—363.

PRACE KONSERWATORSKIE

Prace konserwatorskie na terenie neolitycznych kopalni w Krzemionkach rozpoczęto od zarządzeń ochronnych, które objęły zakaz wszelkiej gospodarki rolnej, leśnej i górniczej. Nawet karczunek szkodzi poważnie warpiskom przy lejach szybów górniczych, podobnie jak i wypas bydła lub przejazdy wozami. Najszybciej uporano się z likwidacją dostawców krzemienia do szamotowni. Najgroźniejszym wrogiem okazali się prywatni producenci wapna, którzy łatwiej mogli uzyskiwać potrzebny kamień ze starych wyrobisk górniczych, aniżeli z nie ruszanych skał. Kopalnictwo topnika dla celów hutniczych zagrażało początkowo jedynie krajobrazowi rezerwatu, w roku 1957 docierając do pierwszych „kałów”, zagraża ulokowanym tu reliktom zabytkowego zespołu. Prócz tego wstrząsy, powstające od wybuchów przy odstrzelaniu skał, powodują obwały stropów chodników górniczych. Huta Nowotki w sposób dziwnie niezaradny zabiera się do urządzenia terenów wyznaczonych pod nową kopalnię topnika we wsi Czarna Gлина, w lesie zwanym Lipnik. Na liczne wystąpienia Ministerstwa Kultury i Sztuki, Huta dawała przez szereg lat jedynie zapewnienia¹³, że opuści tereny rezerwatu, ale nie potrafiła się wywiązać z tego obowiązku ustawowego. Naciski w tej sprawie wywierały wielokrotnie zarówno Polska Akademia Nauk, jak i uchwały zjazdowe konserwatorskie i Polskiego Towarzystwa Archeologicznego, Naczelnej Organizacji Technicznej, Z.Z. Górników i in. Stały nadzór, sprawowany przez J. Pachniaka, pełniącego swe obowiązki już od 30 lat, pozwala na roztoczenie skutecznej opieki nad terenem rezerwatu. Prócz tego Pachniak musiał wykonywać nieustanne naprawy urządzeń prowizorycznych zabezpieczeń trzech odsłoniętych szybów.

Celem opracowania właściwego sposobu trwałego zabezpieczenia wyrobisk górniczych Państwowe Muzeum Archeologiczne starało się zdobyć opinie przedstawicieli fachowych instytucji. Pierwszą opinię złożył inż. górnik P. Dąbrowski w 1948 r. Stwierdził on postępujący proces wietrzenia odkrywek. Zaprojektował prowizoryczne zabezpieczenie na sezon zimowy oraz stałe, do wykonania przyszłego lata. Tymczasowe zabezpieczenie polegało na zbudowaniu dachu o okapie skierowanym do środka szybu. Konstrukcja ta nie zabezpieczała wnętrza przed atakiem wód opadowych. Konstrukcja stała miała się składać ze stemplowań kopalniakami żelbetowymi stropów oraz suchej podmurówki kamiennej w kształcie cylindra, zakończonego włazem betonowym średnicy 2 m. Ten rodzaj zabezpieczenia nie uwzględniał ubytków

¹³ T. Żurowski, *Kopalnia topnika na terenie rezerwatu archeologicznego*, „Dawna Kultura”, t. III, 1956, s. 158—159. Eksploatację przerwano w 1959 roku.

wilgoci w skale nawietrzanej. Instytut Techniki Budownictwa poradził wybudowanie stropodachu ocieplonego trocinami i domagał się utworzenia w Krzemionkach stacji doświadczalnej. Dopiero po paroletnich doświadczeniach i obserwacjach miała być wydana opinia. W 1949 r. powołuje dyr. Z. Rajewski komisję rzeczoznawców w składzie: M. Drewko, Z. Podkowińska (z PMA), Z. Kowalewski (z ITB) i T. Żurowski¹⁴. W opublikowanej opinii T. Żurowski¹⁵ wypowiedział się za częściową rekonstrukcją zniszczonych szybów oraz impregnacją skalnych ścian wyrobisk i nakryciem ich betonową kopułą. Tak zabezpieczone wnętrze może się stać przedmiotem dalszych doświadczeń, będzie przy tym udostępnione dla badań i zwiedzania. Z. Kowalewski radził wykonanie konstrukcji podpierających stropy oraz budowę żelbetowego cylindra z pokrywą, prócz tego zastrzykiwania w ściany odpowiedniego preparatu. St. Krukowski zapytany o opinię wyraził pogląd, że zniszczenia wnętrza trzech szybów są zbyt duże, aby można było wykonać w nich naukowo poprawne zabezpieczenie. Dlatego właściwą rzeczą byłoby zasypianie tych wyrobisk. Możliwość wypróbowania metod konserwacji jest jednak cenniejsza od utraconych walorów zabytkowych, należy więc eksperymentować. Podobną opinię wpisali do księgi pamiątkowej inż. arch. A. Król i W. Hajdo. Przy tym W. Hajdo wykonał projekt konstrukcyjny technicznego zabezpieczenia trzech szybów za pomocą cylindra murowanego z osadzoną na nim kopułą¹⁶. Jedną alternatywą przewidywała zabezpieczenie z elementów składanych na okres zimowy i zdejmowanych na wiosnę¹⁷.

Duże trudności ujawniły się w czasie realizacji projektu. Zbyt małe fundusze i ciężkie warunki terenowe były powodem trudności w uzyskaniu przedsiębiorstwa budowlanego. Potem, zamiast kilku tygodni, roboty trwały kilka lat. Prócz tego przedsiębiorstwo celem osiągnięcia większych zysków dokonało niedozwolonych wyburzeń i niepotrzebnych podmurowań, zasianiając nisze i wyrobiska zgrupowane koło szybu. Było to powodem rozprawy w sądzie w Kielcach i rozprawy odwoławczej w Warszawie, które wygrał konserwator, w r. 1957. Zabezpieczono jedynie dwa szyby, trzeci posiadał ściany i filary tak zmurszałe, że

¹⁴ J. Antoniewicz, *Działalność muzeum w 1949 r.*, „Sprawozdania PMA”, t. II, 1950, s. 154—163.

¹⁵ T. Żurowski, *Konserwacja kopalni neolitycznych*, „Ochrona Zabytków”, t. III, 1952, s. 221—223.

¹⁶ T. Żurowski, *Konserwacja szybów górniczych w Krzemionkach Op.*, „Ochrona Zabytków”, t. VII, 1954, s. 128—129.

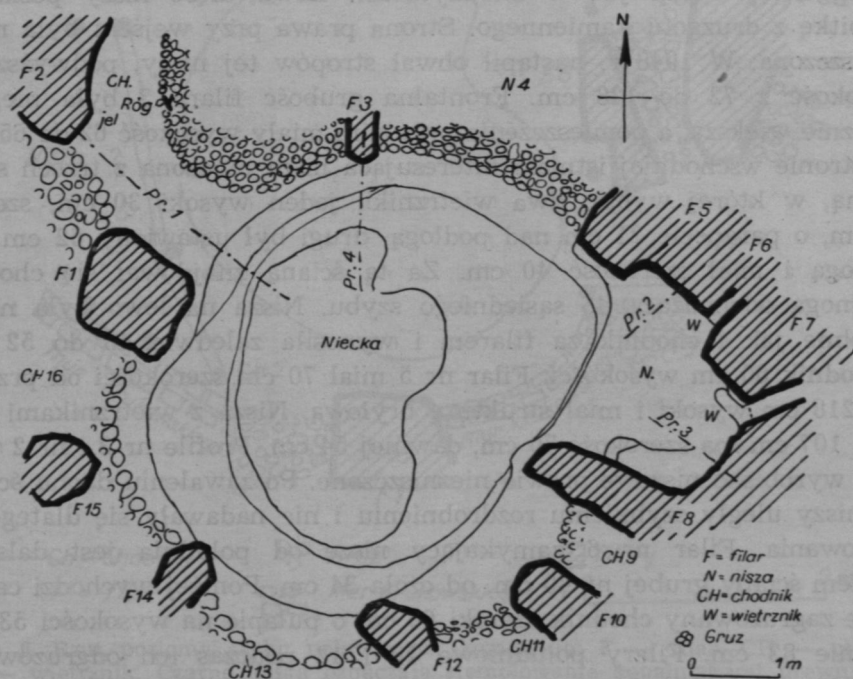
¹⁷ T. Żurowski, *Prace konserwatorskie w kopalniach neolitycznych w Krzemionkach Op.*, „Kwartalnik I.H.K.M.”, t. II, 1954, s. 229—300 + tb. VII.

kierując się względami bezpieczeństwa, trzeba było poniechać prac konserwatorskich¹⁸.

Po odgruzowaniu wnętrza tych szybów, zostaną dokonane obserwacje, a może i doświadczenia, które pozwolą na zastosowanie tego rodzaju środków konserwacyjnych, że zostanie zachowana struktura i faktura ścian nowoodślonytych w przyszłości wyrobisk górniczych. Tego rodzaju ambitne cele kierowały decyzją kolegium konserwatorskiego, wydaną przed rozpoczęciem robót, w terenie.

WYROBISKA GÓRNICZE W KRZEMIONKACH OPATOWSKICH

Trzy szyby odkopane przez S. Krukowskiego, nie były przedmiotem jego studiów szczegółowych. Świadczą o tym nietknięte zwaly gruzu z zabytkami ruchomymi i wzmiankowane wyżej mury odgradza-



Ryc. 5. Rzut poziomy szybu zachodniego. Oznaczenia: F — filar, CH — chodnik, W — wietrznik, N — nisza. Wg M. Drewki i T. Żurowskiego

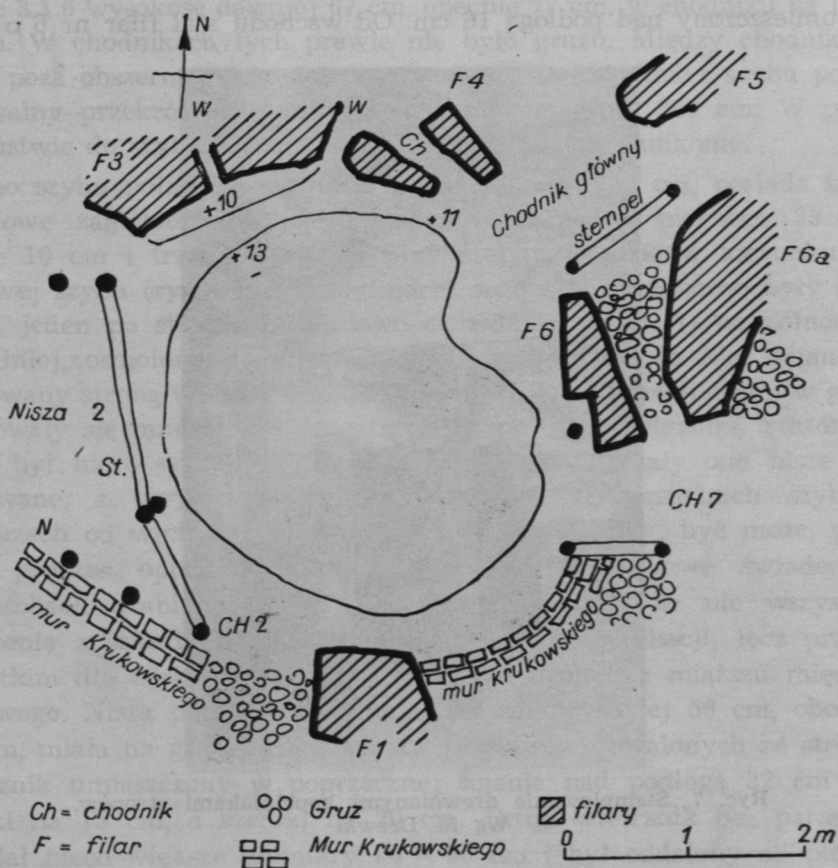
jące cylinder szybu od wnek i nisz wyrobisk podziemnych. Brak dokumentacji w takim wypadku należało uzupełnić.

Szyb zachodni (ryc. 5) był najbardziej zwietrzały, wapien drobno splaskurowany. Na górze posiadał warpisko lejowate aż do poziomu

¹⁸ T. Żurowski, *Prace konserwatorskie w Krzemionkach Op.*, „Dawna Kultura”, t. I, 1954, s. 190—191.

twardej skały, złożone z rumoszu, a niżej wietrzeliska przetkane gliną brązową. Szyb kuty w skale opada pionowo ku dołowi, rozszerzając się na dnie niszowato między filarami. Za filarami biegly chodniki o nieregularnym prześwicie. Średnica szybu waha się od 3,40 do 4 m. Szyb ten posiadał osiem filarów niejednorodnego kształtu. Filar nr 1 od zachodu, o tworzywie bryłowym, nie posiadający krzemienia (koralowiec), należy do większych, od czoła miał 142 cm, z boków nieco więcej, przy wysokości 110 cm. Z obu stron filara biegly wąskie chodniki przy nich mniejsze podpory, a dalej podpory wąskoscienne. Po obu stronach dna krateru na osi Pn-Pd znajdowały się dwa nieduże słupy (nr 3 i 12), podpierające środki obszernych nisz. Z lewej części niszy północnej obok filara 2, cofniętego o 180 cm, prowadził niezagruzowany chodnik do sąsiedniego szybu. Po jego prawej stronie za gruzem ukazały się ślady filara, który runął już w starożytności. Lewa część niszy posiadała podbitkę z druzgotu kamiennego. Strona prawa przy wejściu była nieco oczyszczona. W 1948 r. nastąpił obwał stropów tej niszy, podwyższając wysokość z 72 do 128 cm. Frontalna grubość filara 3 była niegdyś znacznie większa, a pomieszczenia przy nim miały wysokość 62 do 65 cm. Po stronie wschodniej istniała interesująca nisza otoczona z trzech stron ścianą, w której wybito dwa wietrzniki, jeden wysoki 30 cm, szeroki 14 cm, o parapecie 21 cm nad podłogą, drugi był ustawiony 52 cm nad podłogą i miał szerokość 40 cm. Za tą ścianą znajdował się chodnik z odnogą odchodzącą do sąsiedniego szybu. Nisza na lewo była niska, podobne jak i chodnik za filarem i wynosiła zaledwie 48 do 52 cm, a chodnik 60 cm wysokości. Filar nr 5 miał 70 cm szerokości od przodu, był 218 cm wysoki i miał strukturę bryłową. Nisza z wietrznikami wysoka 107 cm ma szerokość 70 cm, dawniej 54 cm. Profile nr 3 i nr 2 ukazują wyrobisko niszowe prawie niezniszczone. Po zawaleniu dachu ściany tej niszy uległy szybkiemu rozdrobniению i nie nadawały się dlatego do uratowania. Filar nr 6 zamykający niszę od południa jest dalszym ciągiem ściany grubej nr 40 cm, od czoła 34 cm. Poniżej wychodzi całkowicie zagruzowany chodnik szeroki 60 cm o pułapie na wysokości 53 cm, obecnie 83 cm. Filary południowe 10 i 12 podczas ich odgruzowania w 1948 r. znajdowały się w stanie rozkładu, lecz w regularnym spiętrzonej zawale o dających się odczytać wymiarach 73 × 38 cm. Między nimi znajdował się całkowicie zagruzowany chodnik o szerokości 70 cm, wysokości 50 cm. Filar 12 miał przekrój kwadratowy o boku około 55 cm. Nisza południowa posiadała bramę szeroką na 187 cm, wysokości pierwotnej 60 cm, obecnej 80 cm. Wymiary te są znacznie mniejsze aniżeli podawane przez Krukowskiego, który zapewne nie brał pod uwagę złuszczeń i obwałów. Południowo-zachodni filar 14 (60 × 100 cm) był tak zwietrzały, że przy określaniu jego wymiarów

powstawały znaczne trudności. Od tyłu widoczny był jeszcze jeden filar (15), przy nim na lewo biegł chodnik pusty, na prawo zagruzowany do połowy wysokości. Dno szybu posiadało dwa charakterystyczne zagłębienia schodkowe, jedno płytsze 57 cm niżej poziomu chodników, drugie 110 cm, nieckowate, jakby niedokończone. Górnicy zapewne zaniechali dalszego głębenia szybu, gdyż stwierdzili poziom dobrego



Ryc. 6. Rzut poziomy szybu północnego. Oznaczenia: F — filar, CH — chodnik, W — wietrznik. Czarne kółka oznaczają stempelowanie kopalniakami drewnianymi zwisów. Wg M. Drewki i T. Zurowskiego

krzemienia. Był to drugi poziom koncentracji krzemiennych. W szybie tym odkryto w chodniku 2 róg jeleni oraz półfabrykat siekiery obsuniętej z warpiska o wymiarach: długość 18 cm, szerokość 6,5 cm, grubość 6 cm, tylec szeroki 6 cm, wysoki 5 cm, pochyłość ostrza 7,5 cm. Przy przebieraniu gruzu wydobyto drugi egzemplarz siekiery podobny oraz kilka odłamków narzędzi górniczych z rogu jelenia i dwa z tura, zwierzęta i przeżarte wapnem.

Szyb północny (ryc. 6) miał głębokość 550 cm. Na osi Pn-Pd po stronie południowej sklepienie szybu opierało się o filar szeroki na 100 cm biegnący w głąb. Po przeciwnej stronie biegł półkolem filar wąskościenny (nr 3), o długości 290 cm zaopatrzony w dwa wietrzniki. Wietrznik zachodni posiadał wymiary 34×22 cm i znajdował się nad podłogą od 47 do 50 cm, na prawo znajdujący się wietrznik (36×34 cm) był umieszczony nad podłogą 16 cm. Od wschodu stał filar nr 6 o kwa-



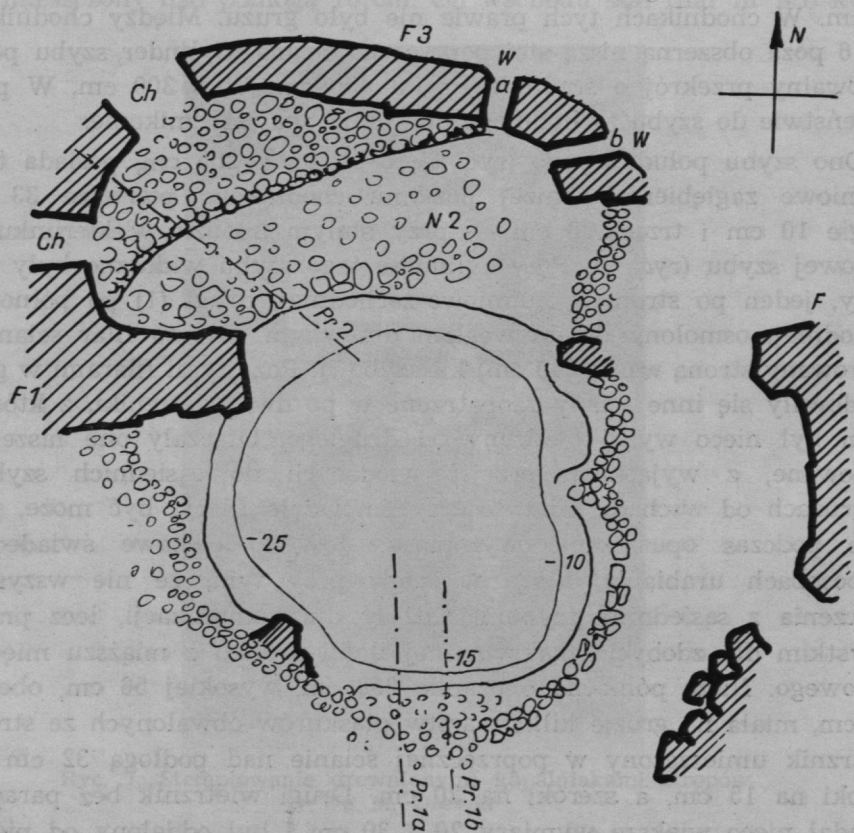
Ryc. 7. Stemplowanie drewnianymi kopalniakami stropów.
Wg M. Drewki

dratowym wycięciu (60×60 cm) — niby przylgą, wysoki 47 cm, obecnie 67 cm, o wymiarach: długości 150 cm, szerokości 130 cm. Dalej odgruzowano pomieszczenie o przekroju 70 cm, za nim filar z zagruzowanym chodnikiem. Prócz tych czterech, inne filary stały w głębi podziemia: nr 4 na północ od filara 3, za nim filar 5 na rozwidleniu chodnika głównego wiodącego do sąsiedniego szybu. Na rozwidleniu znajdował się filar w odległości 360 cm od osi po stronie wschodniej na chodniku nr 7. Wszystkie inne chodniki i ściany były głęboko zasłonięte gruzem. Obszerne nisze spowodowały konieczność zastosowania wielu podpór kopalniakami (ryc. 7) lub podstemplowania

murem kamiennym na sucho. Podczas odgruzowania nisz zauważono ślady po kilku filarach, wycinanych przez neolitycznych górników w momencie opuszczania wnętrza, celem odzysku surowca krzemienego. Inne filary nigdy nie miały krzemienia, dlatego je zostawiono. Przy filarze nr 1 słabo zagruzowany chodnik przechodzi w obszerną niszę zachodnią (310 cm). Wysokość niszy obecnie 73 cm, dawniej 64 cm, przy filarze 3 i 6 wysokość dawniej 67 cm, obecnie 77 cm, w chodniku na lewo 61 cm. W chodnikach tych prawie nie było gruzu. Między chodnikami 1 a 6 poza obszerną niszą stoi poprzeczna ściana. Cylinder szybu posiada owalny przekrój o średnicy Pn-Pd 430 cm, W-Z 300 cm. W przeciwieństwie do szybu zachodniego obniżenie dna jest znikome.

Dno szybu południowego (ryc. 8), o średnicy 255 cm, posiada trzy-stopniowe zagłębienie poniżej poziomu chodników: pierwsze 33 cm, drugie 10 cm i trzecie 6 cm — przy stałym upadzie w kierunku osi pionowej szybu (ryc. 9). Przy cylindrze tego szybu widoczne były dwa filary, jeden po stronie południowo-zachodniej, drugi (1) po północno-zachodniej, osmolony dołem węglem drzewnym. Był to filar ścianowy skierowany stroną wąską (40 cm) ku szybowi. Poza tymi filarami w głębi znajdowały się inne ściany zaopatrzone w po dwa wietrzniki, z których jeden był nieco wyżej osadzony od drugiego. Otaczały one nisze zagruzowane, z wyjątkiem przejść wiodących do sąsiednich szybów. W gruzach od wschodu odkryto trzy zmurszałe filary, być może, podcięte podczas opuszczania wyrobiska. Jest to ciekawe świadectwo o sposobach urabiania, które wyjaśnia przy tym, że nie wszystkie połączenia z sąsiednimi szybami służyły dla komunikacji, lecz przede wszystkim dla zdobycia maksymalnej ilości urobku z mięszu międzyszybowego. Nisza północna o bramie 258 cm, wysokiej 56 cm, obecnie 105 cm, miała na gruzie kilka warstw płaskurów obwalonych ze stropu. Wietrznik umieszczony w poprzecznej ścianie nad podłogą 32 cm był wysoki na 15 cm, a szeroki na 20 cm. Drugi wietrznik bez parapetu posiadał nieco większe wymiary 20 × 30 cm i był oddalony od pierwszego o 40 cm. Wymiary grubości ścian w tym wnętrzu nie przekraczały 40 cm. Wysokość niszy wschodniej wahała się od 63 do 68 cm. W niszy północnej znaleziono na podłodze róg łosia, a 15 cm nad nim róg jelenia, nieco dalej na dnie niszy znajdował się fragment rogu jelenia oraz półfabrykat dwuosiennej siekiery pasiastej, który był wyraźnie obsunięty z warpiska. Długość siekiery 11 cm, szerokość 5,5 cm. W 1953 r. odkryto tu obszerną komorę po stronie południowo-wschodniej, a w niej dwa fragmenty skały pokryte niezdarnym rysunkiem przy pomocy węgla. Znaleziono również jakieś narzędzie z drewna, które po przeniesieniu przez Pachniaka do mieszkania uległo rozpadowi.

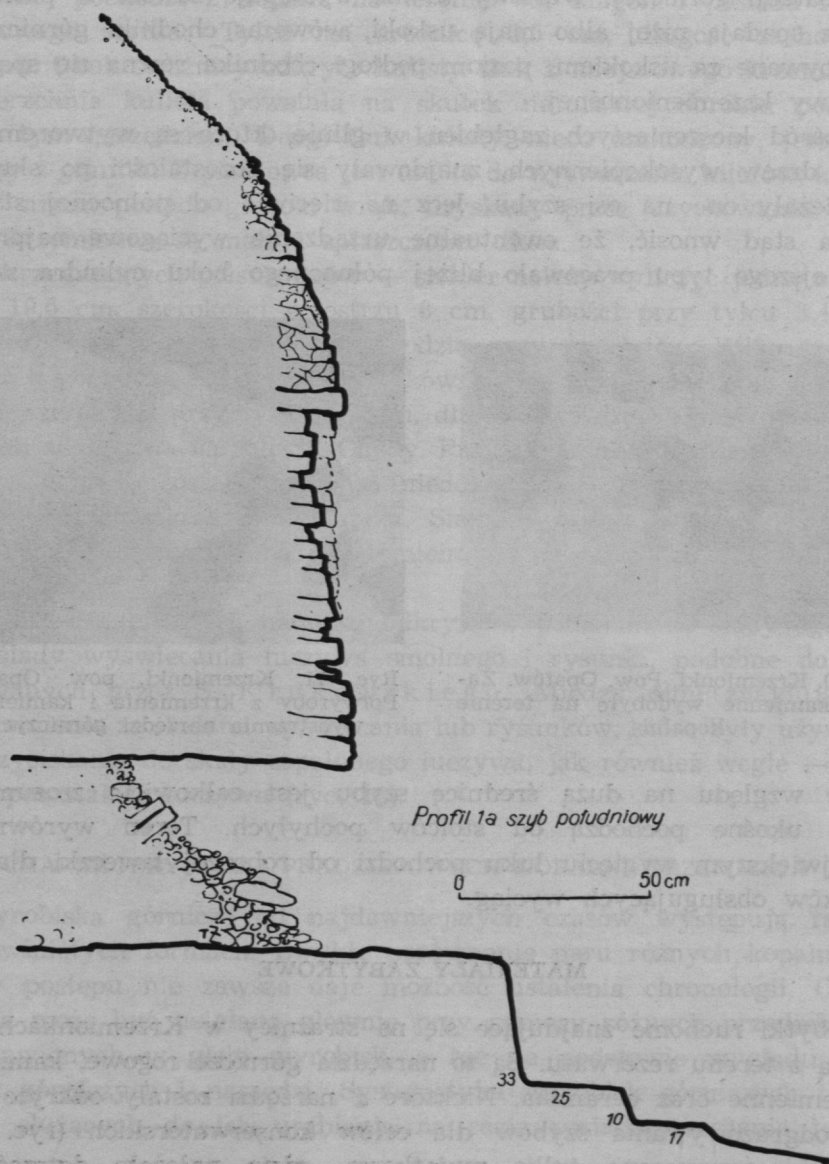
Profil szybu południowego otrzymany został przez pionowe ścięcie cylindra w jego miękkich częściach od góry do trwałej skały, w celu uzyskania wezglowia pod konstrukcję żelbetowej kopuły. Samo obcięcie warpiska sięgnęło 3 m w głąb, przy średnicy 6 m. Najpierw pod darnią wystąpiło warpisko gruzu o miąższości od 50 do 100 cm, gruz ten wydobyli starożytni górnicy podczas głębenia szybu i częściowo



Ryc. 8. Rzut poziomy szybu południowego. Oznaczenia: F — filar, CH — chodnik, W — wietrznik. Wg M. Drewki i T. Żurowskiego

z chodników, poniżej leżała warstwa piasku zmiennej grubości od 25 do 60 cm, której strop nosił ślady przybrudzenia humusem kopalnym. Pod piaskiem wystąpiła brunatna glina z domieszką zlimonitowanego piasku. Glina ta wrzyna się w głąb jaśniejszej warstwy zwietrzeliska polodowcowego będącego mieszaniną gliny i wapieni, wtórnie pozlepianych. Na stropie spękanego wapienia występowała ławica krzemienia grubości 15 do 20 cm. Krzemień ten posiada jaśniejszy kolor spowodowany

wany zwietrzeniem. Jego technologicznie mniejsza wartość była powodem braku zainteresowania ze strony górników neolitycznych.

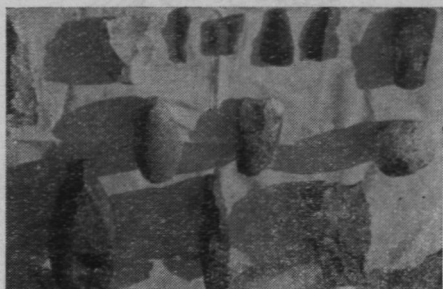


Ryc. 9. Profil szybu południowego z zaznaczonym obniżeniem schodkowatym.
Wg M. Drewki i T. Zurowskiego

Głębiej położone warstwy skał twardych posiadają coraz to rzadsze pęknięcia kostkowe. Zawartość wapna około 96%. Na głębokości około

5 m wapien warstwowy przechodzi w bryłowy, na jego granicy spotykamy się z niższą kondygnacją krzemienia, który był przedmiotem eksploatacji górniczej. Warstwy te nie występują zawsze w poziomie, nieraz spadają niżej albo mają uskoki, wówczas chodniki górnicze są wyrębywane za uskokiem, poziom podłogi chodnika równa się spągowi warstwy krzemienionośnej.

Pośród kieszeniastych zagłębień w glinie, które są wytworem korzeni drzew wysokopiennych, znajdowały się pozostałości po słupach. Nie leżały one na osi szybu, lecz na cięciwie od północnej strony. Można stąd wnosić, że ewentualne urządzenie wyciągowe najprymitywniejszego typu pracowało bliżej północnego boku cylindra szybu,



Ryc. 10. Krzemionki, Pow. Opatów. Zabytki kamienne wydobyte na terenie kopalni



Ryc. 11. Krzemionki, pow. Opatów. Półwyroby z krzemienia i kamień do wyostrzania narzędzi górniczych

co ze względu na dużą średnicę szybu jest całkowicie zrozumiałe. Jamy ukośne pochodzą od stolców pochyłych. Teren wyrównany w największym wygięciu łuku pochodzi od roboczej ławeczki dla robotników obsługujących wyciąg.

MATERIAŁY ZABYTKOWE

Zabytki ruchome znajdujące się na strażnicy w Krzemionkach pochodzą z terenu rezerwatu. Są to narzędzia górnicze rogowe, kamienne i krzemienne oraz ceramika. Niektóre z narzędzi zostały odkryte pod czas odgruzowywania szybów dla celów konserwatorskich (ryc. 11). Chodniki oczyszczono tylko wyjątkowo, gdzie należało dotrzeć do podłoża. Rogów jest osiem. Po jednym łosia, tura i sarny, reszta jeleni. Rogi sarny i łosia są najmniej zniszczone, inne bowiem noszą ślady zużycia i licznych uszkodzeń. Tak znaczna ilość rogowych narzędzi na stosunkowo szczupłej przestrzeni świadczy o ich szybkim zużyciu. Pośród kamiennych narzędzi zwraca uwagę granitowy topór, długości

20 cm, o przekroju 6×6 cm, z wywierconym otworem średnicy 3,1 cm. Był on wyorany przez Ignaczaka w obrębie rezerwatu. Kilof ze skały wylewnej pochodzi z kopalni na terenie wsi Magoń i posiada formę obrotowego stożka. Tylec ma średnicę 5,5 cm, długość zachowaną 11,5 cm. Obok strażnicy odkryto kulisty tłuk z miejscowego krzemienia. Powierzchnia kulista powstała na skutek naturalnej obróbki podczas pracy tym narzędziem. Drugi tłuk kulisty, nieco uszkodzony, jest wykonany z granitu. Z piaskowca jest osółka do wytwarzania kilofów, której jedna strona posiada głęboki wrąb, uzyskany przez użytkowanie. Inne tłuki krzemienne są małe i spłaszczone: dłuta.

Z krzemienych półsurowców — siekier należy wyliczyć jedną o długości 19,5 cm, szerokości w ostrzu 8 cm, grubości przy tylcu 3,4 cm. Siekiera ta była odkopana w ogrodzie przy strażnicy. Kilka innych siekierek pochodzi z gruzów chodników. Jedno ostrze oszczepu grubości 8 mm, szerokości przy tylcu 36 mm, długości 76 mm, o kształcie ostrej paraboli znaleziono na roli St. Cheby. Przy „kałach” obok kamieniołomu topnika odkryta została siekierka niedokończona. Tu zapewne znajdowała się pracownia krzemieniarska. Siekiera została wyorana na polu Ziomka. Znaleziony skrobacz krzemieny wykonany był z krzemienia narzutowego.

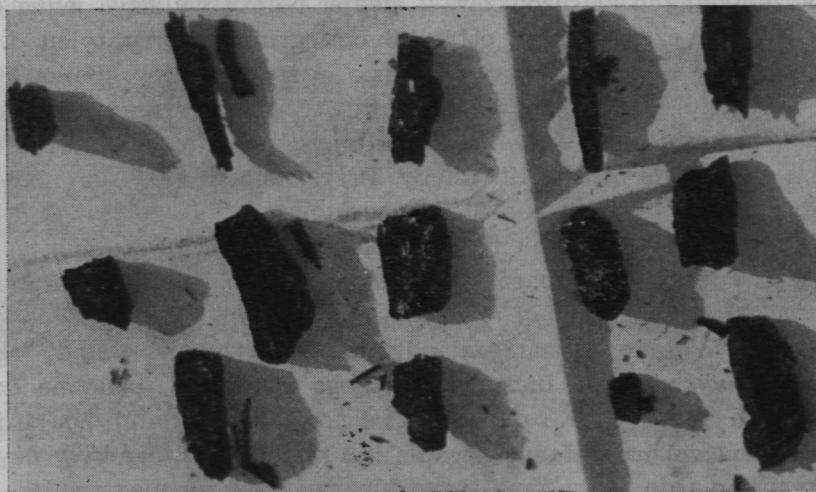
Prócz wymienionych narzędzi odkryto w podziemiach ślady ogniska oraz ślady wyświecania łuczywa smolnego i rysunki, podobne do publikowanych przez S. Krukowskiego. Między nimi znajdują się dwa kamienie ze śladami wyświecania lub rysunków, które były używane do przyciskania do skały zapalonego łuczywa, jak również węgle — być może pozostałość łuczywa (ryc. 12).

CHARAKTERYSTYKA PRADZIEJOWYCH KOPALNI KRZEMIENIA

Wyrobiska górnicze od najdawniejszych czasów występują raczej w rozwiniętych formach. Zwykle porównanie paru różnych kopalni od strony postępu nie zawsze daje możliwość ustalenia chronologii. Chronologia może być ustalana głównie przy pomocy różnych przedmiotów pozostawionych w głębi wyrobisk, a nie na podstawie wyglądu wyrobisk górniczych i narzędzi. Systematyka wyrobisk górniczych i narzędzi służących do ich urabiania na razie posiada znaczenie teoretyczne.

Ze względów ekonomicznych eksploatacja kopalń odbywa się zasadniczo w granicach grubości złoża. Krzemień występuje w ławicach rzadko kiedy przechodzących grubość 20 do 30 cm. Dlatego też w podobnym wypadku wysokość wyrobiska poziomego zależeć będzie jeszcze od innych czynników, które dają względną swobodę ruchu

górnika i narzędzi. Ławica krzemienista podlegająca eksploatacji rozchodzi się szeroko pod ziemią, lecz urabianie tak szeroko podziemia jest ograniczone wytrzymałością stropów skalnych. Poszerzanie wyrobiska łączy się z koniecznością podwyższania stropu. To zwiększanie wysokości odbywa się znów kosztem robót nieopłacalnych: na skale płonej. Im niższe wyrobisko, tym większa jest jego opłacalność. Dlatego górnicy biorąc pod uwagę warunki wytrzymałości i ekonomii zmuszeni byli do pozostawiania części surowca pod słupami w komorach. Strata surowca opłacała się ze względu na bezpieczeństwo pracy i możliwość znacznego poszerzania jednostki eksploatacyjnej wokół jednego

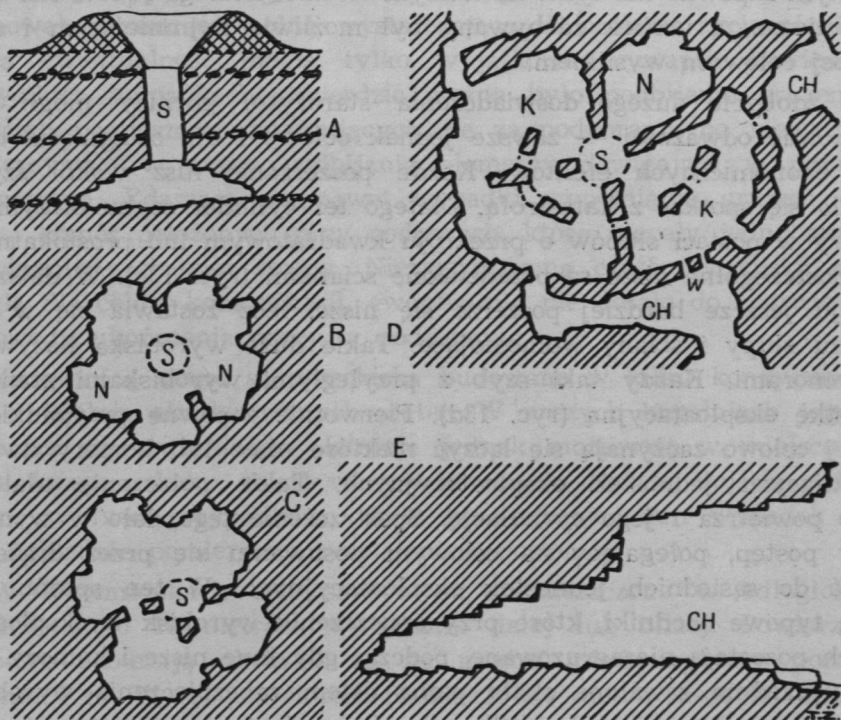


Ryc. 12. Krzemionki, pow. Opatów. Węgłe z luczywa smolnego i z jakiegoś narzędzia drewnianego

szybu. Resztę surowca zabierano przed opuszczeniem ostatecznym danej zabierki spod słupów. Transport urobku, skały płonej a także komunikacja w podziemiach stawała się bardziej uciążliwa w miarę oddalania się od dna szybu. Do tych czynników dołącza się problem dostępu powietrza, szybkiego jego zużywania i problem oświetlenia, również wpływający na czystość powietrza. Zagadnienia dostępu powietrza nie dało się rozwiązać prymitywnymi sposobami, dlatego budowano nowe szyby w odległości równej średnicy poprzednio urabianej jednostki eksploatacyjnej.

Jak gdzie indziej, tak i kopalnie nad rzeką Kamienną powstawały w podobny sposób, rozwojowo. Pierwocinami pierwszych wyrobisk były proste rozgrzebywania ziemi i skał na wychodni złoża krzemienionosnych. W ślad za bułami krzemienia poszukiwacze surowca krzemienego zagłębiali się w teren tworząc w nim dziury. Dobierano przy tym

narzędzi prymitywnych z rogu, kości, kamieni i drewna. Pierwotne odkrywki przyjmowały kształt okrągłych lub nieregularnych jam oraz wydłużonych rowów i nisz (ryc. 13 a i b). Po wykonaniu odkrywki raz dotarliśmy do łóżyska wydobywano krzemień z dna jamy, a następnie jamę u dołu poszerzano, by uzyskać maksymalną ilość surowca, bez narażenia na obwały skał płonych wyrobiska.



Ryc. 13. Krzemionki, pow. Opatów. A — wyrobisko szybowo-niszowe, B — rzut poziomy wyrobiska szybowo-niszowego, (S — szyb, N — nisza), C — rzut poziomy wyrobiska szybowo-niszowego z podporami pod cylindrem, D — rzut poziomy wyrobiska rozwiniętego z niszą, komorami i chodnikami (N — nisza, K — komora, S — szyb, CH — chodnik, reszta ściany i filary), E — obniżenie stropu chodnika celem podebrania kopaliny. Wg T. Żurowskiego

Wyrobiska rowiaste i jamowe posiadają także nisze czyli podkopy. Jama jest zaczątkiem szybu, nisza — chodnika. W tej chwili trudno jest określić, jak długo trwały te pierwotne formy kopalnictwa. Prawdopodobnie wyjaśnienia potrzebnego będziemy musieli szukać nie tylko na terenach, które mają zachowaną górną powierzchnię wyrobiska o lejowatych zagłębieniach, ale głównie na gruntach zniwelowanych i znajdujących się pod uprawą. Średnica wlotu szybu i niżej w twardej skale zależy od głębokości wyrobiska. Spąg złoża krzemienionośnego był tu czynnikiem decydującym. Znamy szyby, które mają

zaledwie około jednego metra średnicy w twardej skale i wówczas złoże krzemienionośne bywa płytko posadowione. Im bardziej zwiększa się średnica szybu, tym głębiej znajduje się złoże. Wchodzi tu w grę jeszcze czynnik spistości przebijanych skał. Im większa spistość, tym węższy może być przekrój poziomy otworu szybowego. Starożytni górnicy nad rzeką Kamienną dysponowali już bogatym doświadczeniem zdobytym zapewne nie tylko na naszym terenie. Dlatego robota ich była ekonomiczna, a urobek zdobywany był możliwie najmniejszym i najbardziej celowym wysiłkiem.

Po zdobyciu dużego doświadczenia starożytni górnicy mogli już postępować odważniej — zawsze jednak celowo i dla osiągnięcia bardziej ekonomicznych efektów. Każde poszerzanie nisz wokół szybu musiało się spotkać z katastrofą. Dlatego też cylinder szybu otrzymuje podpory w postaci słupów o przekroju kwadratowym lub prostokątnym albo poszczególne nisze są przedzielone ścianami (ryc. 13c). W dalszym rozwoju jeszcze bardziej poszerza się nisze, lecz zostawia się w ich wnętrzu słupy i ściany wolnostojące. Takie duże wyrobiska nazywają się komorami. Każdy taki szyb z przyległymi wyrobiskami stanowi jednostkę eksploatacyjną (ryc. 13d). Pierwotnie zapewne przypadkiem, później celowo zaczynają się łączyć niektóre nisze lub komory dwóch sąsiadujących jednostek eksploatacyjnych. Takie połączenie ułatwia dostęp powietrza i jego cyrkulację. Spostrzeżenie tego dało w wyniku dalszy postęp, polegający na celowym posuwaniu się przez drażnienie przejść do sąsiednich jednostek eksploatacyjnych. W ten sposób powstają typowe chodniki, które przy opuszczeniu wyrobisk wyeksploatowanych pozostają niezagruzowane, podczas gdy inne nisze i komory zostały uprzednio zawałone skałą płoną celem zabezpieczenia wyrobisk przed ewentualnym obwałem albo dla skrócenia transportu niepotrzebnego gruzu.

Jeżeli jednostki eksploatacyjne są stosunkowo rzadko ustawione, co się dzieje w wyniku konieczności drażenia głębokich szybów, wówczas celem lepszego wyeksploatowania złóż prowadzone są chodniki za ścianami nisz lub komór. W takich wypadkach konieczne są dodatkowe przebiccia wietrzników, celem doprowadzenia powietrza. Czasami spotykamy się we wszystkich rodzajach wyrobisk — z faktem podbierania surowca na granicach wyrobiska, przy obniżonym stropie danego wnętrza do minimalnych wysokości 20 do 30 cm. To wydrapywanie buł krzemiennych odbywa się w sposób dość nieregularny, zapewne ze względu na niebezpieczeństwo. W wąskoprzestrzennych pomieszczeniach tego rodzaju eksploracja bywa wykonywana na ślepo zakończonych chodnikach oraz wzdłuż ich biegu, lecz w sposób nie-

regularny. Takie podcinanie (ryc. 13 e) wykonywane bywa w celu najszerszego wybrania surowca, a doprowadza często do całkowitego podcięcia ścian i filarów. Takie postępowanie było wielokrotnie stwierdzone w krzemionkowych wyrobiskach. Wydaje się jednak, że zgnięcie podpór nastąpiło po opuszczeniu wyrobisk przez górników. To niskie podcinanie było wykonywane jedynie na długość ręki, dlatego nawet w wypadku zgnięcia podciętych partii, reszta wyrobiska zachowała przestrzeń wolną, wystarczającą dla ocalenia życia górnikowi. Taka ewentualność mogła tylko wyjątkowo wystąpić, bowiem we wszystkich wypadkach stwierdzić można było podbijanie gruzem sąsiednich pomieszczeń znajdujących się za podporami, co niewątpliwie utrzymywało w czasie podbijania elementy dźwigające w położeniu statycznym. Zdarzają się nawet wypadki wypełniania gruzem części nisz i komór położonych przy podporach, które ulegały jednoczesnemu podcinaniu z drugiej strony. Niezagruzowana część wyrobiska służyć mogła dla celów komunikacji, ewentualnie nie doszło do zagruzowania z powodu ukończenia pracy w podziemiu.

Za granicą znane są wyrobiska budowane w kilku kondygnacjach, dla oddzielnie eksplorowanych pięter. W naszych kopalniach tego dotychczas nie stwierdzono. Istnieje jednak możliwość w miejscu jednego dużego uskoku, że do warstw krzemieni drążono dojścia z dwóch stron, tworząc przypadkowo dwie kondygnacje. Ten wypadek musi być dokładnie pomierzony z ustaleniem poziomów.

W Krzemionkach osie szybów są rozmieszczone w odległościach średnio około 10 metrów, wyjątkowo dalej lub bliżej. Powierzchnie szybowe zabierają około 3 m, na miąższ międzyszybowy pozostaje średnio 7 m. W tej przestrzeni pomieścić się muszą nisze lub komory, czasem dodatkowy chodnik poprzeczny. Ten system widoczny jest na trzech wyrobiskach, których szyby wyeksplorował S. Krukowski, a podziemia zostały poznane dopiero obecnie.

Szyby w Krzemionkach posiadają u góry lej usypany z gruzowiska wydobytego z wnętrza wyrobiska. Cylindryczny kształt nadawany jest dopiero w litej skale. Tu zachowanie skarpy było zbędne. U dołu występuje czasem nawet podcinanie w formie odwróconego stożka czyli drążenie niszowate. Dalej występują podpory, nisze, komory i chodniki wąskoprzestrzenne.

Urabianie podziemi było wykonywane przekrojami prostokątnymi, czasem łukowato. W miejscach występowania wapienia warstwowanego przekroje chodników są prostokątami, w skałach bryłowych-bezpostaciowych urabianie wnętrza odbywa się łukowato, jakby sklepieniem łukowym lub odcinkowym.

W skale warstwowej górnik idzie zawsze za szczelinami i pęknięciami, co ułatwia mu pracę, gdyż małym wysiłkiem, odpowiednim sposobem podważa skałę i odspaja. Jest to kostkowe rąbanie ściany. Nieco odmienne postępowanie stosują górnicy neolityczni w skale bryłowej lub niespękanej. Tu muszą tworzyć sztuczne szczeliny, które podważają klinami. Użycie kilofów z rogu lub kamienia (kliny z łupku krystalicznego) musiało zawsze uwzględniać kierunki łupliwości skał. Tektonika wapienia jest stałą właściwością przyrodniczą, dlatego musiała być wcześniej wykorzystana przez górników.

Pospolicie w użyciu był pobijak, a czasem i kilof sporządzony z wieńców zabitego jelenia lub jego zrzutków. Ostrzem roboczym była narośl nadoczna, a trzon główny rękojeścią. Odgałęzienia odcinano lub odpalano, pozostawiając nieraz wyrostki lodowe. Odcinków używano jako klinów. Narzędzia z rogów sarny były nie obcinane. Przeważnie rogi znajduje się w szybach i przyległych niszach, w głębi chodników tylko wyjątkowo. Rogi służą jako narzędzia uniwersalne do drażenia miękkich skał, podważania kongrecji krzemienia, jako dłuta, młotki i do odgarniania gruzu skały płonej.

Używano również ciężkich młoto-kilofów ze skał zlewnych i krystalicznych lub krzemienia o różnych wymiarach i przekrojach. Były one zapewne używane bez oprawek, gdyż niepotrzebnie przedłużałyby ramię robocze w zbyt ciasnych pomieszczeniach. S. Krukowski za innymi podaje rekonstrukcje kilofów przywiązywanych do rękojeści drewnianych. Ślady użycia kilofów, dłut i klinów kamiennych są zachowane na pionowych ścianach krzemionkowych wyrobisk. W podziemiach spotykamy duże ilości wszelkiego rodzaju klinów z rogu, kości i drewna, a także młotków i pobijaków. Kruszenie ogniem skał wapiennych w kopalnictwie krzemienia należy wykluczyć, gdyż pozabawiony wody surowiec stałby się niezdatny do obróbki.

Transport w kopalni krzemienia odbywał się w wyrobiskach poziomo, a w szybach pionowo. S. Krukowski¹⁹ stwierdził w jednym z szybów gruz wapienny na kupie przechylonej w jednym kierunku, z czego wnosił, że chłopcy będący pomocnikami górników, gruz odrzucali z miejsca pracy rękami. Ponadto gruz i urobek mógł być wyciągany w koszach lub workach. Pionowy transport odbywał się przy pomocy liny i kołowrotu najprostszego typu. W płytszych szybach mogły być w użyciu drabiny jednopniowe lub pnie drzew z krótko obciętymi konarami.

Otwory wentylacyjne (ryc. 14) w podziemiach krzemionkowych występują często parami, co można interpretować jako nawiewne i wy-

¹⁹ S. Krukowski, *Krzemionki Opatowskie*, Warszawa 1939.

wiewne. Ślady małych ognisk interpretuje się jako urządzenia powodujące ruch powietrza, służące więc celom wentylowania. Mogły one służyć również dla ogrzewania pomieszczeń i zapalania luczycza oświetleniowego.

Obróbka krzemienia odbywała się częściowo w podziemiu. Krzemień wydobyty ze złoża poddaje się łatwo obróbce. Dalsze przygotowanie półsurowców odbywało się na górze w pracowniach, które są rozlokowane obok szybów, a także nieopodal tzw. kałów, przy prowizo-



Ryc. 14. Krzemionki, pow. Opatów. Wietrzniczki w ścianach wyrobisk górniczych.
Wg S. Krukowskiego

rycznie wzniesionych budynkach mieszkalnych. Pracownia składała się z dużego głazu granitowego zwanego spodkiem i narzędzi kamiennych służących do nadawania kształtu siekierze: tłuaków kulistych. S. Krukowski sądził, że pierwsza obróbka odbywała się tylko na górze przy warpiach a odłupki znalezione na dole miały opadać po pochyłości, w głąb szybu. Odkrycie na dnie szybów ułożonych w porządku paru egzemplarzy półwytworów siekier i znacznej ilości odłupków dowodzi, że pierwsza obróbka małych buł mogła się odbywać także na dole w szybie. W Krzemionkach posiadamy dowody wyrobu jedynie suro-

wiaków i siekier w stadium półwyrobu, ostateczne wykończenie i gładzenie odbywało się poza terenem kopalni. Pewna ilość pracowni krzemieniarskich została odkryta na Gawrońcu w Ćmielowie przez Z. Podkowińską. Surowiak powstaje przez podział dużej buły na mniejsze części, z których powstają później półwytwory.

FAKTY KULTUROWE

Rozprzestrzenianie wyrobów było duże i obejmuje niemal całą Europę środkową. Dla własnych potrzeb zachowywano jedynie znikomą ich ilość. Za owe półwyroby otrzymywano w drodze wymiany młode sztuki bydła, świń, owiec i dziczyznę, których rogów używano jako narzędzi górniczych. Zapewne nabywano też oddzielnie rogi, świadczy o tym ich znaczna ilość. W Ćmielowie odkryto również inne przedmioty nie miejscowego pochodzenia. Stałą osadę należącą do górników krzemionkowskich badała Z. Podkowińska²⁰. Podobną funkcję pełniła osada Zbrza Wielka²¹ na terenie wsi Winiary — w stosunku do kopalni krzemienia w Świeciechowie. Na Gawrońcu znajdują się również surowe bryły i wyroby z krzemienia szarego biało nakrapianego pochodzącego z Świeciechowa, służącego do wyrobu innego rodzaju narzędzi. Być może górnicy zamieszkali na Gawrońcu chodzili na robotę nie tylko do Krzemionek, ale i do dalszych kopalni. Może tu zachodzi również i przypadek wymiany surowców.

Górnicy rekrutowali się z ludzi młodych, pomoc — z chłopaków kilkunastoletnich, o czym świadczą szkielety w niektórych zagranicznych kopalniach.

Rysunki (ryc. 15) odkryte przez S. Krukowskiego i później w czasie robót konserwatorskich (1953 r.) są wykonywane łuczywem smolnym na ścianach i filarach, także na oddzielonych fragmentach wapienia. Przedstawiają one postacie ludzi schematycznie zarysowanych z zaznaczeniem pasa, rysunek samej głowy ludzkiej z zaznaczonym nosem i brwiami. Inne rysunki przedstawiają głowy byka (ryc. 16), barana, dalej stopek ludzkich (ryc. 17) oraz łódki (ryc. 18). Rysunki te znajdowały się w pomieszczeniach, w których musiały odgrywać jakąś rolę, być może magiczną, lecz po opuszczeniu wyrobiska zostały tam zapomniane. Podobno na skałach w podziemiu znajdują się rysunki dwumłota, dużej litery T, tarczy słonecznej, również rzeźby figury kobiecej oraz symbole płodności i obfitości. Figurki gliniane zwierzęce znajdowała Z. Podkowińska w Ćmielowie. Były to rzeźby barana

²⁰ Z. Podkowińska, *Osada górników na górze Gawroniec-Pałyga w Ćmielowie*, „Dawna Kultura”, t. III, 1956, s. 34—40.

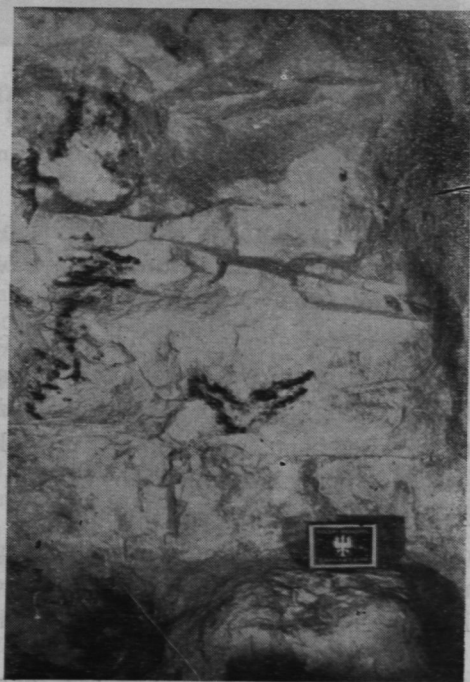
²¹ W. Antoniewicz, *Archeologia Polski*, Warszawa 1928, s. 61.



Ryc. 15. Krzemionki, pow. Opatów. Miejsce umocowania łuczywa w kopalni.
Wg. S. Krukowskiego



Ryc. 16. Krzemionki, pow. Opatów. Rysunek bukranu naszkicowany węglem na skale.



Ryc. 17. Krzemionki, pow. Opatów. Rysunek łódki węglem. Wg. S. Krukowskiego



Ryc. 18. Krzemionki, pow. Opatów. Rysunek stóp ludzkich nakreślony węglem na filarze. Wg Krukowskiego.

i owcy, phallusy i postaci kobiet. Prócz tego odkryto tam słońce wyrażone przy pomocy koła szprychowego, gwiazdy i krzyża, które są również symbolami słońca. Ciekawe są znajdowane miniatury dwumłota. W 1959 r. odkryto rysunek oranta.

Takie szczegóły jak ustalenie chronologii dla poszczególnych partii wyrobisk górniczych różnych kopalni nad rzeką Kamienną, ustalenie liczby załogi roboczej, sposobu odżywiania i obyczajów górniczych — można będzie ustalić dopiero po dokładnych badaniach w terenie. Wnioski S. Krukowskiego na ten temat opierają się na przykładach znanych w podobnych kopalniach zagranicznych i muszą być poparte dowodami w materiale archeologicznym i dokumentacji. Kopalnie nad rzeką Kamienną należą do środkowego i młodszego neolitu. Starsze kopalnie znajdują się w Orońsku i Świeciechowie.

Wyrobiska górnicze w Orońsku, pow. Szydłowiec, ciągną się na przestrzeni 3000 m, o szerokości do 250 m. Zbadane zostały na powierzchni 20 km². Według S. Krukowskiego sposoby górnicze stosowane w Orońsku były jeszcze bardzo prymitywne. Szyby posiadały głąbo-

kość około 3,20 m a średnicę 1,20 do 2 m. Przebijały one wtórne złoża gliny przedlodowcowej z wkładkami piasku. Złoża te zawierały pokruszone lub całe konkracje krzemienia górnoastarckiego i kimeryckiego, zwanego czekoladowym. W wyrobiskach zasypanych gruzem znajdowały się liczne wyroby i półwyroby krzemienne, odpadki krzemienia, węgiel drzewny. Wyrobiska były prawdopodobnie tylko częściowo zasypywane, reszta ulegała samozawaleniu. Krukowski zalicza tę kopalnię do paleolitu niżowego, co należy jeszcze zweryfikować²¹.

Ciekawe są kopalnie hematytu badane przez S. Krukowskiego nad rzeką Kamienną w pobliżu stacji kolejowej w Grzybowej Górze, trzy kopalnie w Nowym Młynie i we wsi Łyżby nad bagnem Babica. Inne podobne wyrobiska górnicze odkrył ten badacz koło Wąchocka i Marcinkowa Dolnego. Sześć z tych kopalni było czynnych od przemysłu magdaleńskiego aż do neolitu. Na wierzchu odkryte zostały żarna do ścierania hematytu na proszek. Żarna takie znane są z kopalń hematytu we Francji i na Węgrzech z okresu oryniackiego. Według wszelkiego prawdopodobieństwa górnicy przychodzili do złóż z odległych stron i po zaopatrzeniu się w kopalnię, przemieleniu jej i wypaleniu wracali do swych dalekich siedzib, lub terenów bytowania. Żarna były wykonywane z piaskowca. Bliższe dane uzyskamy po ich opublikowaniu przez badacza.

FLINT-MINING ON THE KAMIENNA RIVER

Summary

The peoples of the older Stone Age, living in Poland, used for the manufacture of tools, flint gathered on post-glacial debris and at exposures of natural geological deposits. After this flint had been exhausted, the diggings of the geological deposits started. To the oldest mines belong those in the districts of Radom and Szydłowiec (voivodeship of Kielce). One of them, the mine at Orońsko, in the Szydłowiec district, spread over 3 kilometres, forming a strip of land 250 m wide. A chocolate-coloured flint, mined there, derives from the Upper Astarian occurrences. The mine was in use in the younger Palaeolithic period.

Neolithic flint mines occur in the Świętokrzyskie Mountains on the Kamienna river. Most mining pits can be recognized by funnels and limestone-rubbish as well as by abundant flakes of stripped flint. Only some sectors have been levelled and are under cultivation. The neolithic mines occur in the following localities in the Opatów district: Krzemionki, Magoń, Ruda Kościelna, Stoki Stare, Wiktoryn, Skalcznica, Gliniany, Borownia, Koryczna, Sródborze-Klin, Wojciechówka and several others. The mine of Krzemionki belongs to the largest in the world and is in the best state of preservation: funnels (pits) about 1000 in number, are visible on the surface of the ground on an area of 350 hectares. The Krzemionki mine is

²¹ S. Krukowski, *Paleolit. Prehistoria ziem polskich*. „Encyklop. Polska” t. IV, P.A.W. Kraków 1939.

connected with other ones and this gigantic set of mines spread over 40 kilometres, forming a double strip of land.

The mines at Magonia and Krzemionki were discovered by J. Samsonowicz, a geologist, in 1922. First excavations were carried out by J. Żurowski in 1926—1927, Z. Szmit in 1927, S. Krukowski in 1928, M. Drewko in 1948 and T. Żurowski in 1953 and 1958.

The areas of the mines at Krzemionki, Magonia and Korycizna are not used any longer, being considered an archaeological and natural reserve. Several families were removed to another plan and their lands were exchanged. In the area of the reserve stone-quarrying and burning of lime have been forbidden. It has been also forbidden to carry out flint to a factory at Ostrowiec. The most difficult task was to remove a flux-mine, being a part of the iron-works at Ostrowiec. It was not until the end of 1958 that the mine was removed.

The conservation of the pits revealed is very difficult. Limestone rocks decay due to the quick loss of moisture and the penetration of air. The rocks split into ever smaller cubes and next fall completely into pieces. In 1954 ferro-concretic copulas with entrances, provided with double covers and ladders, were built over two pits. After the pits had been protected, observations were made on the walls in the underground. In 1958 it was planned to strengthen all the galleries in order to make them accessible for visitors.

Three pits examined so far were about 6 metres deep. The western pit had eight pillars, between them were entrances to large recesses and chambers. Most of them had been filled with rubbish by ancient miners. In one of the recesses two air-traps were made, leading to a passage connecting that pit with the neighbouring one. The recesses and the passages were 48 to 60 centimetres high. The larger height of some passages was caused by a later collapse of stones from the ceilings. The middle of the bottom of the western pit was lower (one step) than the floor of the passages. In the pit the following objects were found: a mining-implement of antler, several other fragments of antler, pieces of charcoal (remains of burning chips) and two semi-products of celts.

The northern pit was 5.50 metres deep and had 3 and 4.30 metres in diameter. It was minimally deeper than the surrounding galleries. The cylinder of this pit rested on four pillars and inside the large recesses other pillars were visible, passages connecting this pit with the neighbouring ones were discovered near them.

The bottom of the southern pit, 255 centimetres in diameter, was also deepened (3 steps). Near the cylinder of this pit two narrow-walled pillars were visible. Passages with perforations for ventilation were inside large recesses. Many weather-bitten and crushed pillars were ascertained; that was due to the fact that the pillars had been undercut by miners who, when leaving the pits exploited, had tried to get as much flint as possible. In order to avoid a catastrophe they had filled the emptied galleries with rubbish. Mining implements of antler and wood and semi-products of celts were found in the recesses. In a large chamber one of the walls was covered with a drawing made with a piece of charcoal.

In the profile (section) of the pits an upper funnel-shaped layer of rubbish, about 1 metre thick, was visible; the rubbish had been dug out by neolithic miners. Lower, under a thin humus, was a layer of sand, about 60 centimetres thick, on dark-brown clay which penetrated into layers of decayed limestone from the glacial period. Traces of roots of trees and post-pits (a primary lift — windlass) were visible in those layers. Lower, on the border of solid rock was the first

layer of flint which had been ignored by neolithic miners. It was at the depth of below 5—6 metres that the second bed of flint occurred and this flint had been exploited in the Neolithic Age.

Besides these pits, flint workshops were discovered on the flint-mining ground. Every workshop consisted of a big granite boulder and a stone ball-like pestle. As a rule, many flakes and spoiled semi-products of celts made of stripped flint were found near the boulders.

Walls bear signs of ancient diggings with pick-axes of stone or antler. There are also visible traces of trying to prise the nodules loose and to get it out from the floors of the galleries. Drawings on the walls are of a magic significance. They represent boats, human feet, heads of men, bisons and rams. Similar objects as well as signs, representing sun and engraved in stone, were also found.

Flint mined at Krzemionki has irregular alternating light and dark grains which give the aesthetic appearance of objects made of it and for this reason those objects spread over whole Central Europe, in spite of the fact that this raw-material is weaker technologically. The spotted gray-white flint from mines at Swieciechów, about 50 kilometres distant of Krzemionki is better. According to Z. Podkowińska, a settlement at Cmielów (Gawroniec-Pałyga) was inhabited by miners who worked in the neighbouring mine as well as in that of Swieciechów. The settlement of Zbrza Wielka at Winiary played the same part in relation to the mine of Swieciechów as the Gawroniec settlement to the Krzemionki mines.

Haematite-mines were discovered by S. Krukowski at Grzybowa Góra, Nowy Młyn, Łyżby, Wąchock, Marcinkowo Dolne and in other localities. After haematite had been extracted, it was burned and grinded. It was used as a red dye in the Magdalenian period (the younger Palaeolithic).

Other mines are still waiting for careful examinations.