

Żurowski, Tadeusz

Nowe badania nad historią najstarszego górnictwa w Polsce

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 6/1, 25-44

1961

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Tadeusz Żurowski

NOWE BADANIA NAD HISTORIĄ NAJSTARSZEGO GÓRNICTWA W POLSCE

Badania nad starożytnym górnictwem epoki kamienia rozpoczęły się w Polsce dopiero w 1922 r. Neolityczną kopalnię krzemienia badał wówczas S. Krukowski z Z. Szmitem w miejscowości Oronsko w powiecie szydłowieckim (woj. kieleckie).

Badana kopalnia jest jedną z wielu podobnych, leżących na stukilkudziesięciokilometrowym pasie, ciągnącym się od Tomaszowa Mazowieckiego przez Oronsko, Itzę aż poza Wisłę, do Świeciechowa. Bocznym odgałęzieniem jest świętokrzyskie złożenie krzemienia nad rzeką Kamienną biegnące od Ostrowca Świętokrzyskiego przez Krzemionki, Borownię, Koryczinę, Ożarów, Janików aż do Wisły.

Odkrycie kopalni neolitycznych w Krzemionkach w powiecie opatowskim jest zasługą geologa J. Samsonowicza, który w 1922 r. natknął się na teren pokryty lejami, otoczonymi gruzem wapiennym warpowatym. Badacz ten znalazł równocześnie liczne obłupki krzemienne, z których wiele nosiło cechy celowej obróbki. Zgodnie ze zwyczajami dotyczącymi współpracy między naukowcami J. Samsonowicz sprowadził na miejsce odkrycia konserwatora zabytków prahistorycznych S. Krukowskiego. Ten rozpoznaje natychmiast w terenie pozostałości po górnictwie neolitycznym. Każdy lej był zasypany szybem górniczym, gruz wapienny — to hałdy skały płonnej wydobytej z podziemia, a krzemień — to kopalina użytkowa, służąca w epoce kamienia do wytwarzania narzędzi pracy.

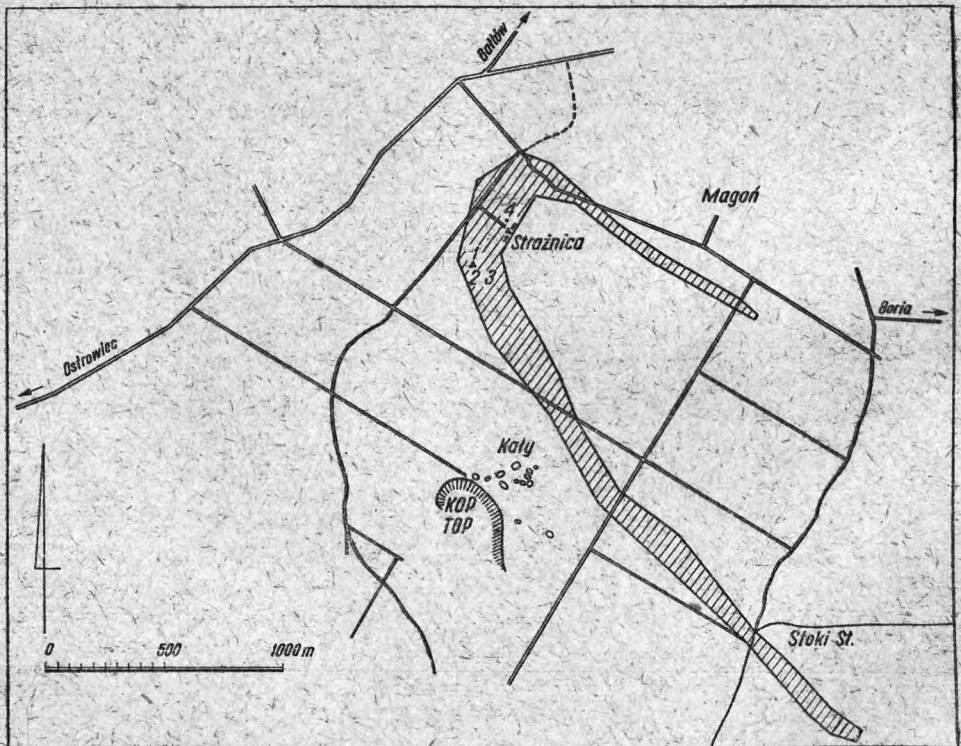
Rozpoznano wówczas ogromne pole zagięte jak pastorał (rys. 1) albo bumerang, o długości około 4 kilometrów, szerokie od 20 do 50 metrów, a miejscami i więcej. W parę lat później stwierdzono, że tego rodzaju pole górnicze eksploatowane w epoce kamienia wychodzi poza Krzemionki i Magoń ponad 20 kilometrów na wschód, a nawet dochodzi do Wisły i poza nią.

Badania wstępne przeprowadził J. Żurowski, terenowy konserwator zabytków archeologicznych, w latach 1925—1927. Zabezpieczył on odgruzowanie z dużym wysiłkiem zabytkowe zroby górnicze i zamierzał stwo-

rzyć na miejscu muzeum polowe oraz ekspozycję odgruzowanych pomieszczeń wyrobowych.

Niestety, chciwi na kamień wypalacze wapna rzucili się na odsłonięte wyrobiska górnicze i w ciągu jednej zimy zrąbali filary i stropy na kamień do swych piecowisk. Równocześnie fabrykanci materiałów ogniotrwałych z Ostrowca Świętokrzyskiego rozpoczęli skup krzemienia dla szamotowni. W ten sposób zaczęły ginąć neolityczne zroby górnicze oraz wytwory przemysłu starożytnych krzemieniarzy.

Od południowej strony zagrażał nowy wróg — była nim nowożytna kopalnia topnika, pożerająca wapien dla celów hutniczych i przeobrażająca teren zabytkowy. W tym miejscu znajdowały się również wyrobiska z XVIII—XIX wieku górników wyrabiających skalki do broni palnej



Rys. 1. Krzemionki. Plan sytuacyjny neolitycznych kopalni krzemienia.

oraz stare zroby, którymi wydobywano wapien do pieców hutniczych. Nieco dalej leżało jedenaście lejów krasowych, zwanych przez miejscową ludność „kałami”, ponieważ w ich zagłębieniu utrzymywała się długo woda w postaci kałuży. Nad niektórymi kałami stwierdzono ślady po krótkotrwałym osadnictwie neolitycznym; w okolicy innych zauważono gospo-

darke z okresu wpływów rzymskich (I—IV w.). Później w okresie piastowskim (950—1200 r.) nad dwoma takimi kałami wytapiano z miejscowej rudy żelazo w prymitywnych dymarkach, a kłocze żużła pozostały na miejscu. Odkryto również ogniska, w których prażono i wzbogacano rudę oraz nawęglano stal.

Teren zabytkowy (rys. 1) pokryty neolitycznymi zrobami górnictwymi, był nieużytkiem, dlatego zachował się w dziewiczym stanie. Stąd też pochodzi wysoka wartość krajobrazu górnictwa, rzadko spotykanego gdzie indziej.

Jeje krasowe nadają powierzchni wygląd jakby powstały od bombardowania przy pomocy roju meteorytów, wypełnione są bowiem żelazistą gliną. Spotykane na polach czarne plamy są pozostałością mielerzy, w których uzyskiwano węgiel drzewny. Tu i ówdzie spotkać można piecowiska drobnych wypalaczy wapna. Jeśli dodamy do tego relikty botaniczne i geologiczne, stwierdzimy łatwo, że cały zespół stanowi niezwykle cenny rezerwat.

Ochrona zabytków w okresie odkrycia neolitycznych kopalni w Krzemionkach nie była — jak widzieliśmy — dość skuteczna. Sytuacja poprawiła się w r. 1928, kiedy wydano ustawę o opiece nad zabytkami. Działając na jej podstawie mianowany wówczas konserwatorem zabytków archeologicznych na Kielecczyznę S. Krukowski wydaje urzędowy zakaz wybierania krzemieni z terenów zabytkowych i rozpoczyna walkę z niwelacją terenu, zaorywaniem hałd, przejazdami przez zroby i wyrebywaniem na nich wapienia.

Rozpoczyna też S. Krukowski z Z. Szmitem regularne prace badawcze. Dwa tysiące skrzyń zebranego na powierzchni materiału zabytkowego przewieziono do magazynów Państwowego Muzeum Archeologicznego w Warszawie.

Rozpoczęto też prace wykopaliskowe. Odgruzowano trzy szyby, ale nie zapuszczano się do chodników podziemnych, S. Krukowski chciał bowiem wpięrcw opracować metodę konserwacji wyrobisk górnictwowych w skale wapiennej, aby odsłonięte ściany nie ulegały łuszczeniu. Na razie trzy te szyby zostały nakryte drewnianymi dachami i tak czekały ćwierć wieku na trwałe zabezpieczenie i dalsze badania.

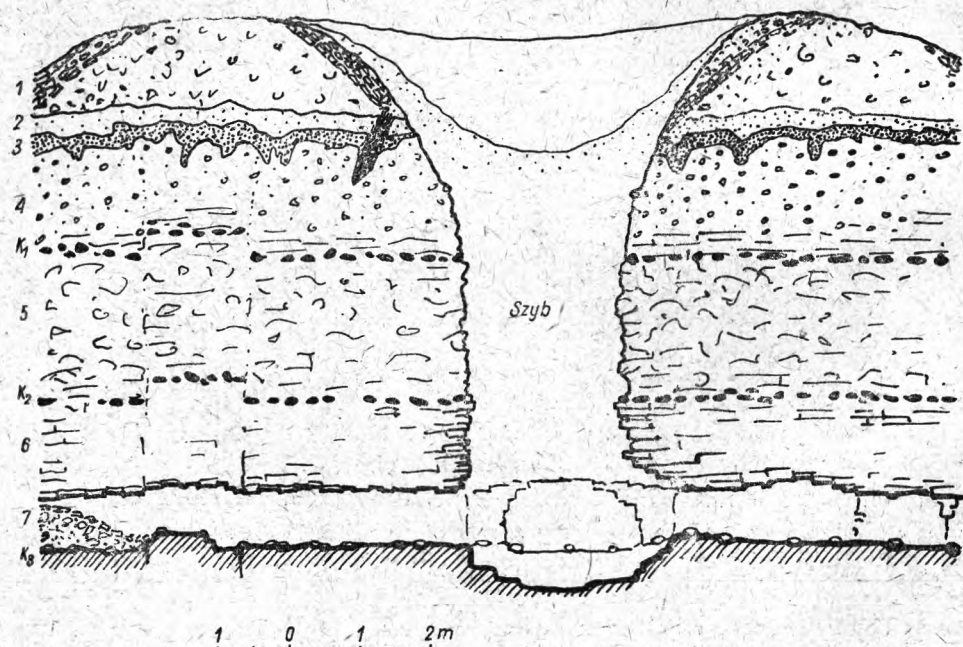
W latach 1953—1954 pod kierunkiem konserwatora T. Żurowskiego dwa szyby (nr 2 i 3 na rys. 1) zostały zabezpieczone przy pomocy kopuł żelbetowych, przy czym zniszczone filary zostały z konieczności odbudowane. Trzeci szyb (nr 1) był tak dalece spēkany, że nie opłacało się go zabezpieczać i został zasypany.

Badania archeologiczne wznowiono dopiero w 1958 r. Ekspedycja wykopaliskowa uformowała się z archeologów i górnictwowych pod naukowym kierownictwem T. Żurowskiego. Do współpracy przystąpiły różne instytucje: Zarząd Muzeów i Ochrony Zabytków w oparciu o Wydział Kultury

Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Kielcach, Związkowe Muzeum Górnicze w Sosnowcu (z inicjatywy mgr M. Żywirskiej), Muzeum Techniki NOT, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa oraz młodzież szkół górniczych Śląska. W pracach naukowych pomagali też pracownicy naukowcy Instytutu Historii Kultury Materialnej PAN oraz Państwowego Muzeum Archeologicznego w Warszawie. W roku 1958 ekspedycja liczyła 85 osób, w 1959 było już 125 osób.

Prace wykopaliskowe objęły metodyczne odgruzowanie podziemnych wyrobisk, otaczających szyby zabezpieczone w 1954 r. Prócz tego rozpoczęto badania nowej jednostki eksploatacyjnej neolitycznej, która została nazwana szybem nr 4, a w szczególności hałdy tego szybu.

Hałdy otaczające wyloty szybów składają się z warpy skalnej, wydobytej podczas bicia szybu i przyległych części podszybia. Hałda nr 4 składała się z dwóch utworów sierpowatych, położonych przeciwległe od północy i południa, o wysokości do półtora metra. Pierwotnie hałdy były sypane na znacznie większą wysokość, z czasem jednak poszczególne



Rys. 2. Krzemionki. Przekrój przez hałdy i szyb

- 1 — hałda, 2 — gleba kopalna z piaskiem, 3 — glina brunatna, 4 — glina z domieszką wapienia,
5 — wapień brytowy spekany, 6 — wapień spekany kostkowo, 7 — chodnik górniczy
K1, K2, K3 — warstwy krzemienionosne

okruszy skał zsunęły się w dół, co jest do dziś widoczne na przekrojach badawczych hałdy. Wewnątrz hałdy prócz wielu zniszczonych i odrzuconych narzędzi górniczych odkryto trzy pracownie krzemieniarzy, obok zaś leżą całe sterty obłupków krzemiennych. Odkryte ogniska zawierały jedynie węgielki drzewne.

Szybiki (rys. 2) miały cylindryczną czelusć o średnicy od 2 do 4 metrów. Każdy szybik sięgał pionowo w głąb skał wapiennych i dochodził do złoża krzemienionośnego na głębokości od 5 do 15 metrów. Starożytni górnicy mijali pierwsze dwie warstwy zwiertzałego krzemienia i eksploatowali dopiero trzecią, gdyż ta nadawała się do wyrobu siekier i dłut, miała poza tym dekoracyjną pasiastą. Samo dno szybu bywało nieco (do 50 cm) zagłębione w stosunku, do podłogi chodników, być może w celu zbierania wody opadowej.

Po osiągnięciu spągu złoża rozpoczynano rąbać skałę dookoła dna szybu, kując podziemne chodniki (rys. 3). Szerokie nisze bowiem po zrąbanej skale wkrótce stawały się zbyt duże, aby bez ryzyka dla życia można było w nich pracować. Należało więc pozostawiać tu i tam nieruszone filary skalne i ściany wsporne. Górnicy neolityczni byli chciwi na dobry krzemień, a w podziemiach nie zawsze taki się trafiał. Po mistrzowsku umieli oni badać jakość krzemienia tkwiącego w skale przez zgrabne

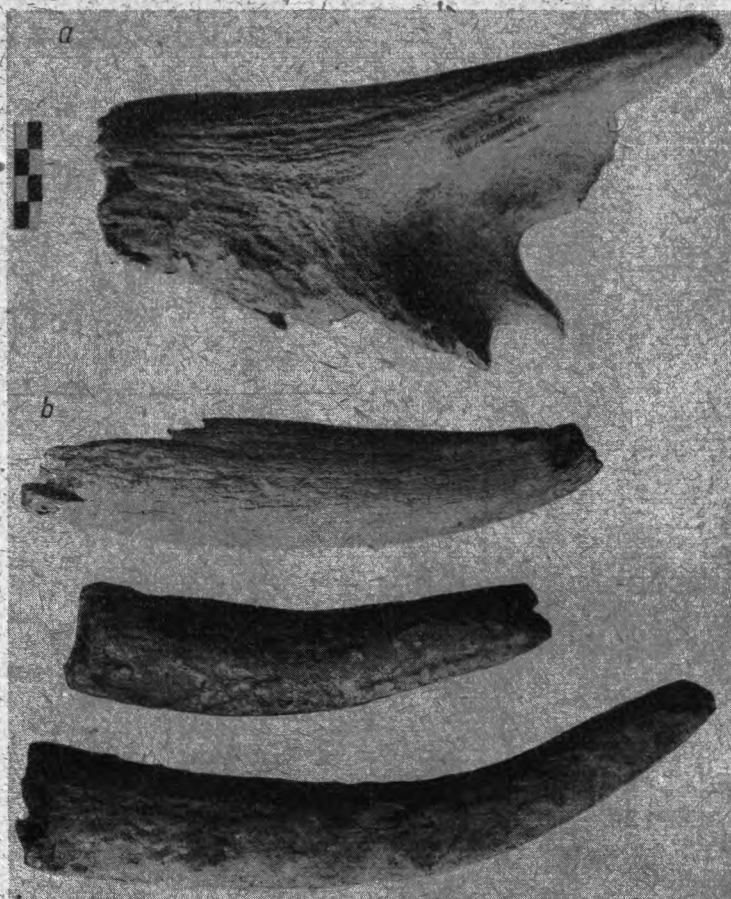


Fot. R. Kazimierski

Rys. 3. Wnętrze komory wyrobowej w szybie nr 3 (1954 r.)

odbicie młotem fragmentu buły. Takich fragmentów zdyskwalifikowanego surowca leży pod ścianami spora ilość. Spękanych konkrecji krzemienia nie wrywano ze ściany, lecz pozostawiano jako filary. W innych miejscach stoją słupy wapienia z koralowcami czy graptolitami, w których nie powstawały konkrecje krzemienia. Te bardzo nieraz duże partie skał pozbawionych buł krzemiennych służyć mogły za filary wsporne w podziemiach. W wielu miejscach widoczne są zaczęte i porzucone chodniki górnicze. Wprawdzie grubość złoża krzemienionośnego nigdy nie przekra-

czała 30 centymetrów, trzeba było jednak rąbać chodniki o wysokości 60—80 cm nad złożem. Nieraz wyrobiska te są wyższe, dlatego, że od stropu odpadły splaskurowane płyty wapienia. Wapienna skała posiada bowiem spękania poziome i pionowe, które ułatwiały górnikom robotę. Uskoki skalne przesunęły nieraz złożę krzemienia, tak że nagle zjawiało się ono nie w poziomie podłogi chodnika, ale u stropu lub w połowie ścia-



Fot. T. Żurowski

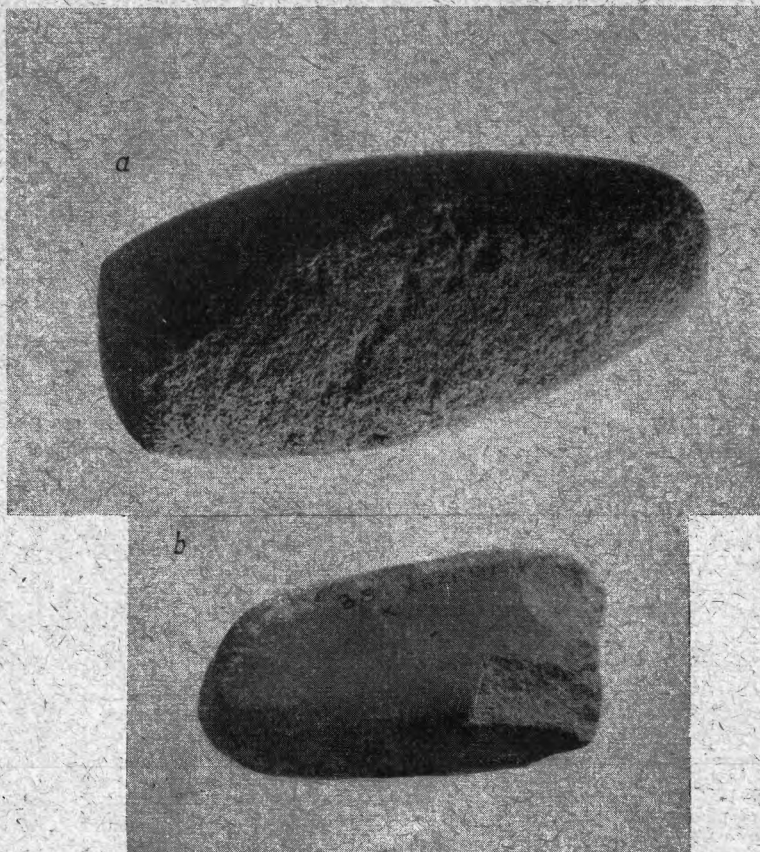
Rys. 4. Rogowe narzędzia górnicze z szybu nr 2 (1958 r.) Grabki z rogu łosia i kliny z rogu jelenia

ny. W takich przypadkach neolityczni górnicy kontynuowali eksploatację przez zmianę poziomu parą stopniami skalnymi.

Narzędzia górnicze były dość prymitywne, wykonane z rogu (rys. 4), kamieni (rys. 5) i miejscowego krzemienia. Były to kilofy, kilofo-młoty, kliny, młoty i tłuki kuliste. Narzędzia te górnicy sami sporządzali i naprawiali na miejscu. Świadczą o tym pozostawione liczne obłupki skal

krystalicznych, z których te narzędzia wytwarzano, oraz nieduże spodki-kowadła z kamienia lub budy krzemiennej nieprzydatnej do wyrobu narzędzi. Fragmenty narzędzi zniszczone w pracy lub złamane leżą w podziemiu między gruzem wapiennym. Zdarzają się i całe narzędzia górnicze, zapewne zagubione w ciemności.

Rąbanie skały miękkiej odbywało się przy pomocy kilofów rogowych, ale skałę twardszą trzeba było zmusznie urabiać. Neolityczni górnicy umieli wprawnie wycinać w skałe szpary kilofem kamiennym lub krzemiennym i rozłupywać skałę, wsadzając w szpary kliny kamienne lub rogowe.



Fot. T. Żurowski i R. Kazimierski

Rys. 5. Narzędzia górnicze z kamienia z szybu nr 3 (1958 r.).

Kilofo-młot i klin

Reszty dopełniano młotem kamiennym. Tam, gdzie trafiły się naturalne pęknięcia skały, a tych było dużo, robota szła łatwiej.

Wydobywanie budy krzemienia odbywało się w sposób możliwie najdelikatniejszy, aby jej nie uszkodzić. Tu ostrożnie rąbano skałę kęs za kęsem, aby potem wbić klin rogowy pod konkrekcje, podważyć ją i wyjąć

z łożyska. Krzemień na szczęście nie trzymał się zbyt mocno rodzimej skały.

Bryły nieużytecznego wapienia odrzucano rękami, a drobny gruz odgarniano grabkami z rogu sarny lub łośia. Urobiony krzemień podawano z góry, posługując się prymitywnym wyciągiem z belki, liny i kosza, gruzem natomiast podsadzano uprzednio wyeksploatowane wyrobiska górnicze. Stropy kopalni krzemionkowych były zresztą mocne, niebezpieczeństwo grozić mogło jedynie w lejach krasowych, gdzie gromadził się miękki materiał zglinowany i mało spoisty.

Wentylacyjne przecinki występują co pewną odległość na długich ścianach, przeważnie parami. Są to okienka służące do przewietrzania podziemi. Sami przekonaliśmy się podczas odgruzowania dwóch sąsiednich podziemi, że klimat w kopalni jest srogi, panuje przenikliwie zimno, a powietrze ulega szybkiemu zanieczyszczeniu. Kiedy jednak udało się odgruzować przecinki wentylacyjne między podziemiami szybów nr 2 i 3 nastąpił od razu ruch powietrza, a w ślad za tym całkowita zmiana klimatu podziemia.

Oświetlanie podziemi było nieodzowne. Górnicy wdzierając się coraz to dalej od osi szybu rozświetlali ciemności przy pomocy pochodni oraz łuczywa smolnego, którego pozostałości wszędzie są widoczne. Łuczywo ustawiano przeważnie we wnęce przy ścianie lub filarze, przyciskając je bryłą wapienną.

W niektórych partiach podziemia nie spotykano okruchów potłuczonych węgli łuczynnych, odkryto natomiast prymitywne lampki górnicze (rys. 6), raczej kaganki, sycone łożem zwierzęcym. Lampki te sporządzane były z wapieni czasowato uformowanych, dawnych łożysk po wyjętych bulach krzemienia. Tego rodzaju lampki stanowią rzadkość. Nasz egzemplarz jest trzecim w Europie.

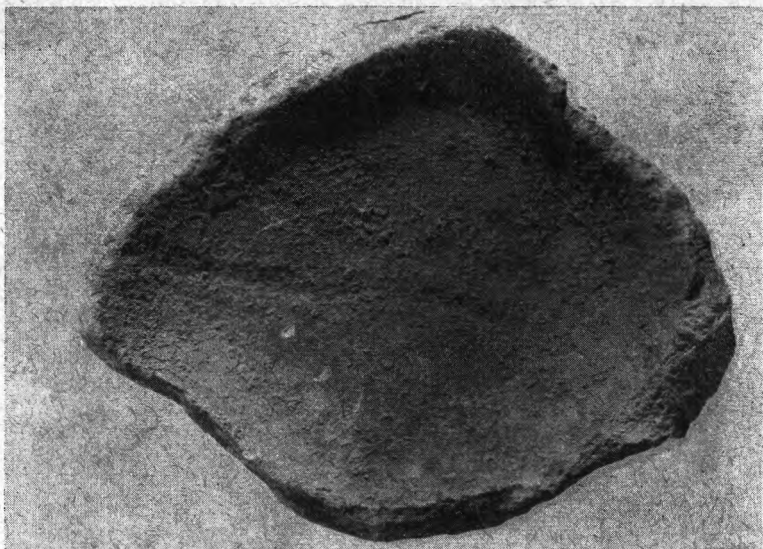
Rysunki na ścianach skalnych w podziemiach krzemionkowych kopalni występują w kilku rodzajach. Stanowią one również niesłychanie rzadki obiekt sztuki neolitycznej.

Łuczywo spalając się pozostawia ogarek, który zaciemnia światło. Wówczas górnik odjaśniał łuczywo przez strącenie ogarka o ścianę skalną. W ten sposób powstawały na ścianie liczne czarne kreski — przypadkowe gryzmoły. Ale prócz tego na paru filarach spotkał S. Krukowski celowo wykonane rysunki. Uznał je za symbole sił nadprzyrodzonych i bóstw opiekuńczych, mających za zadanie chronić życie górnika w miejscu jego pracy. Do nich należą rysunki łódeczki, pary stóp ludzkich, głowy barana i byka, dalej znów oczy opatrności, swastyki i koła (symbole słońca) oraz postaci ludzkich. W czasie badań w 1953 r. odkryto na ścianach podszymbia nr 2 rysunki podobne do głowy barana.

W roku 1959 podczas prac wykopaliskowych odkryto w przyległych pomieszczeniach (chodnik XIII szybownika nr 2) rysunek schematyczny,

który można uważać według Obermaiera, W. Antoniewicza i W. Hensla za oranta, człowieka stojącego przy ołtarzu w geście modlitewnym (rys. 7). Taka interpretacja pokrywa się z charakterem wszystkich dotąd poznanych rysunków na ścianach podziemi w Krzemionkach Opatowskich. Dodatkowe kropki i kreski sprawiają wrażenie jakoby owa postać trzymała atrybuty górnicze: tłuk kulisty i kilof rogowy. Rysunek ten mógłby być również protoplastą „Skarbnika”, wyspecjalizowanego w opiece nad pracującymi w dole górnikiem.

Przemysł krzemieniarzski działał głównie na miejscu wydobycia surowca. Po wyciągnięciu buł krzemiennych na zewnątrz szybu rozpoczynano



Fot. K. Kowalska

Rys. 6. Kaganek górniczy z szybu nr 2 (1958 r.). Widok z góry

obok wylotu produkcję narzędzi. Najpierw układano konkrety znacznych rozmiarów na glazie narzutowym zwanym spodkiem i stojąc silnym uderzeniem dzielono krzemień na graniastosłupy o wymiarach najczęściej $4 \times 6 \times 20$ cm lub niewiele więcej. Są to ćwierćwyroby zwane surowiakami, które po dalszej obróbce przyjmowały postać półwytworów siekier i dłut (rys. 8). Te ostatnie wykonywano w sąsiedniej pracowni, tym razem w pozycji siedzącej.

Nader rzadko wytwarzano w pracowniach krzemionkowskich innego rodzaju narzędzia. W roku 1959 znaleziono w pracowniach tych dwa egzemplarze piłki krzemiennej, która zapewne musiała być używana na miejscu, a także pewną ilość narzędzi podobnych do świdrów i drapaczy. Narzędzia te stanowiły wyposażenie każdego warsztatu krzemieniarza.

Podczas wytwarzania narzędzi krzemiennych stosowano tłuczki kuliste

(rys. 9), które sporządzano na miejscu ze skał krystalicznych, a także z miejscowego surowca pasiastego, jeżeli do innych celów mniej się nadawał. Tłuków kulistych większych, sięgających wymiarów około 20 cm, używano zapewne do wytwarzania surowiaków. Mniejszych wymiarów tłuczki służyły zapewne do naprawy narzędzi górniczych i warsztatowych.

Podczas obróbki surowca powstawało dużo odpadków krzemienych, a także wyrobów wybrakowanych. Między nimi znajdujemy również zepsute i zniszczone narzędzia górnicze i krzemieniarskie. Każdy pojedynczy warsztat w hałdzie nr 4 zawierał ok. 4 m³ takich odpadków, co daje wyobrażenie o wielkości produkcji górniczej i przemysłowej.

Na podstawie dotychczasowych badań można wstępnie oszacować wielkość produkcji kopalni w Krzemionkach Opatowskich. Cała kopalnia o planie w kształcie pastorału zajmuje powierzchnię ponad 200 tys. m². Na tym terenie naliczyć można około tysiąca neolitycznych jednostek eksploatacyjnych łączących się w podziemiach ze sobą. W obrębie średniej jednostki eksploatacyjnej rąbano skały ok. 150 m³ o ciężarze do 390 ton. Z tego wydobywano na zewnątrz średnio 70 m³, reszta pozostawała w pod-



Fot. T. Żurowski

Rys. 7. Neolityczny rysunek na ścianie w kopalni (1959 r.)

ziemiach i czeluści poszybowej. W całej kopalni urąbano więc co najmniej 390 tysięcy ton wapienia.

Urobek w postaci krzemienia uzyskiwany z jednostki eksploatacyjnej wynosił ok. 20 m³. Podczas obróbki tracono około 50%. Z metra sześciennego wyrobionego krzemienia otrzymywano około 2100 siekier lub dłut. Jednostka eksploatacyjna produkowała więc 21 tysięcy tych półwytworów o ciężarze 26 ton, a istniały jednostki dające dwukrotnie większą

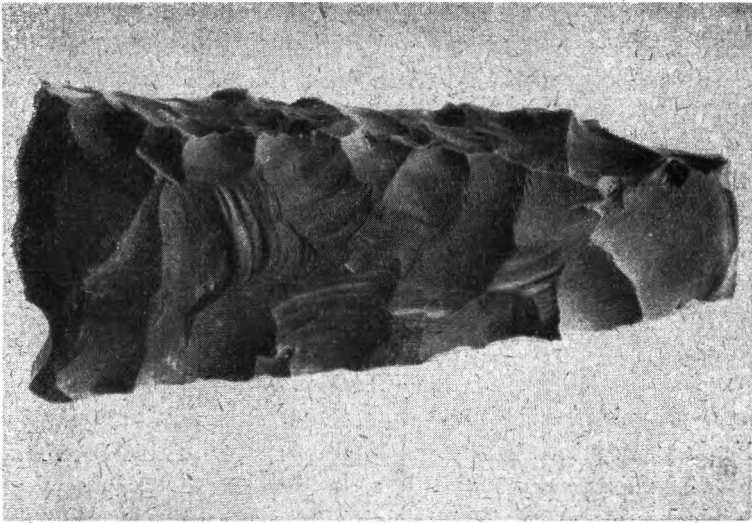
produkcję. Z całej kopalni uzyskano gotowych półwytworów 21 milionów siekier i dłut o ciężarze 26 tysięcy ton.

Transport półwytworów w owych czasach mógł się odbywać pieszo i w jukach, wozami i łodziami.

Okres trwania robót górniczo-przemysłowych dla jednego szybu z podziemiami obliczyć można na podstawie znajomości organizacji takich robót opisanych przez starożytnych i średniowiecznych autorów, przy uwzględnieniu spostrzeżeń dokonanych w czasie prac wykopaliskowych, odkrytych w podziemiach nieszczęśliwych wypadków itp.

Rębacz urabiał dziennie około metra bieżącej skały w chodnikach. Można z tego obliczyć, że eksploatacja jednostki wyrobowej trwać by musiała przy jednym rębaczu co najmniej 200 dni.

Brygada eksploatująca jednostkę składać się mogła z dwóch rębaczy i trzech pomocników na dole, oraz dwóch do trzech krzemieniarzy i jed-



Fot. R. Kazimierski

Rys. 8. Półwytwór siekierzy krzemiennej z szybu nr 3 (1958 r.)

nego pomocnika na górze. Czas pracy wynosił wtedy od czterech do pięciu miesięcy, co odpowiada sezonowi od początku maja do końca września.

Poszczególne jednostki eksploatacyjne były zapewne terenem pracy jednej brygady robotniczej. Ale sąsiednie brygady współdziałały ze sobą, gdyż szybkie połączenie wyrobisk górniczych zapewniało polepszenie warunków pracy, a tym samym i wydajność.

Eksploatacja całego terenu objętego zrobami w Krzemionkach trwałaby przy równoczesnej pracy 3—4 brygad około 300 lat.

Takich kopalni, podobnych obszarem znamy w Polsce 62. Gdyby więc

kolejno przesuwano się z jednej kopalni na drugą, robota trwałaby blisko 20 tysięcy lat.

Wówczas eksploatacja zaczęta jeszcze w końcowej fazie epoki paleolitu, kontynuowana przez mezolit, trwałaby do końca neolitu i początku epoki brązu. Tak też mniej więcej niektórzy autorzy oceniają uzyskiwanie surowca krzemienego drogą górnictw. Wiemy wprawdzie, że niektóre kopalnie działały równocześnie (np. Krzemionki i Świeciechów), dysponowały bowiem surowcem o odmiennych właściwościach technologicznych, jednakże nie wszystkie kopalnie w Polsce są należycie znane i dlatego nie musimy wstawiać poprawki in minus do powyższych obliczeń.

Dzienna produkcja półwytworów przypadająca na jedną brygadę mogła wynosić do 170 sztuk.

Na podstawie danych uzyskanych z badań podobnych kopalni za granicą możemy określić bliżej skład brygady roboczej. W wypadkach górniczych bowiem ginęły całe brygady, a szkielety zostały odkopane w czasie badań. Można więc stwierdzić, że przodkowi górnicy mieli 20—30 lat. Współdziałali z nimi chłopcy w wieku 8—15 lat, którzy przerzucali gruz, transportowali urobek w postaci buł krzemienia ku górze, podawali potrzebne narzędzia, czuwali nad utrzymaniem światła. W niskich chodnikach tylko młodzi chłopcy mogli się szybko i sprawnie poruszać. Przodkowi rębacze, pracujący na ścianie, z konieczności przybierali do rąbania skały pozycję kuczną lub leżącą.

Na górze działało około trzech doświadczonych byłych górników, liczących ponad 30 lat i jeden młody w wieku 16—20 lat, który spełniał rolę pomocniczą, wyciągał liną urobek w koszu, podawał krzemieniarzom surowiec i narzędzia, wysypywał gruz na warpisko.

Jeden z dorosłych krzemieniarzy stał przy dużym głazie granitowym, odpowiednio przyciosanym, kładł wielkie bryły krzemienia na ów spodek i silnymi uderzeniami tłuka dzielił bryłę na surowiaki. Inni dwaj krzemieniarze rozsiadłszy się na warpinie hałdy, chwytali w rękę podawane im przez młodzieńca surowiaki i krzesając nadawali im formy siekirowate i dłutowate i tak przygotowane półwytwory składali w koszu.

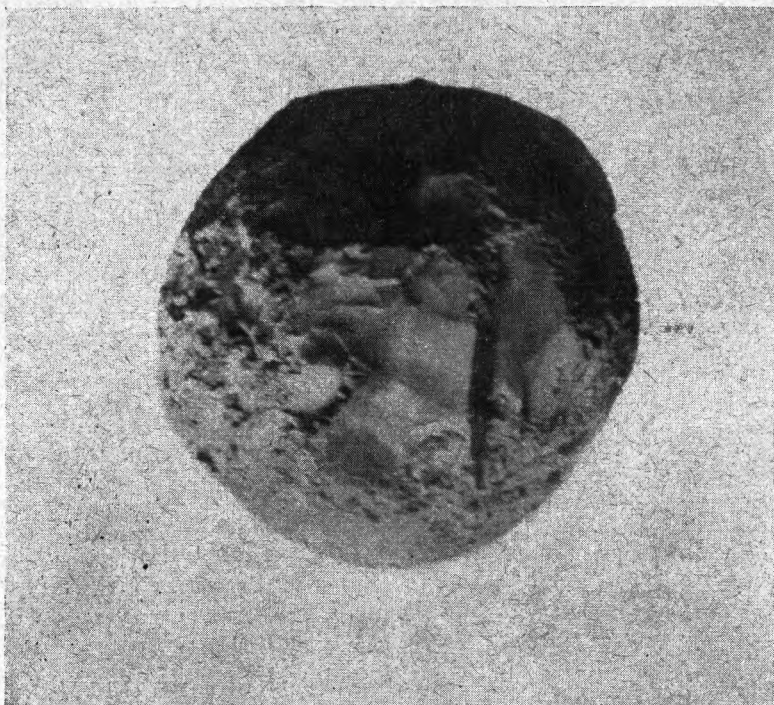
Urobek każdodzienny musiał być natychmiast przerobiony, ponieważ krzemień po wydobyciu ze złoża dawał się z łatwością obrabiać, po krótkim zaś czasie odwadniając się osiągał twardość stali.

Przy tych ośmiu ludziach jeszcze co najmniej jedna osoba, niekoniecznie fachowa, wykonywała czynności usługowe, nosiła wodę, gotowała strawę, magazynowała półwytwory. Pod koniec sezonu zabierano w koszach półwytwory i niewyrobyony surowiec i wywożono na wozach lub łodziami dłubanymi w pniu drzewa.

Mieszkania górników na terenie kopalni miały charakter tymczasowy. Górnicy bowiem mieszkali przeważnie z dala od kopalni i wybierali się tam w czasie wolnym od robót polnych.

W pobliżu szybu nr 4 natrafiono na pozostałości ognisk. Służyły one zapewne jedynie dla podtrzymywania żaru, żadnych bowiem zabytków w popiele i między węgielkami nie znaleziono. Podobne, ale znacznie mniej intensywne ślady odkryto w niektórych miejscach podziemia, a więc przy okienkach wentylacyjnych (dla rozruchu powietrza) i gdzie indziej dla utrzymania żaru do zapalania łuczywa na wypadek zgaśnięcia tegoż.

Z tego wynika, że potrawy spożywać musieli górnicy poza miejscem pracy, gdyż kości z całą pewnością nie uległyby wyniszczeniu. Być może górnicy w obrębie badanych wyrobisk byli trzymani w specjalnej dyscy-



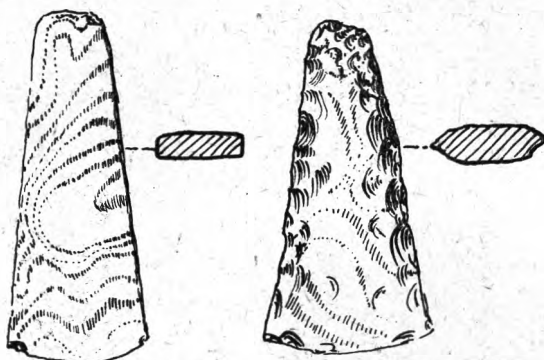
Fot. R. Kazimierski

Rys. 9. Tłuk kulisty krzemienny

plinie. Wiemy, że na ludność miejscową, przynależną do plemion kultury ceramiki pucharów lejkowatych, mieli dokonać napadu przedstawiciele kultury amfor kulistych, nie jest więc wykluczone, że nasi górnicy pracowali przymusowo.

Handel wymienny dotyczył głównie półwytworów, choć na niektórych stanowiskach archeologicznych, np. w województwie rzeszowskim, znaleziono także i zapasy surowca. Handlowali górnicy, a może i ich ciemniźcyiele, przez jakiś niedługi okres czasu. W zamian za wytwory otrzymywali zapewne przeważnie młode sztuki zwierząt, byczki, świny, owce oraz surowiec rogowy, potrzebny do wyrobu narzędzi górniczych.

Z. Podkowińska, badając w latach 1948—1954 osadę neolityczną, przynależną do ludności kultury pucharów lejkowatych, stwierdziła, że w Ćmielowie, na gruntach zwanych Pałygą i Gawroncem mieszkali dawni górnicy. I tam odkryto warsztaty krzemieniarskie, a w jamach mnóstwo resztek jedzenia — kości młodych zwierząt. Garnki i naczynia wypalane z gliny były nieraz ozdabiane głowami baranów, rysunkami postaci ludzkich i zwierzęcych. Takich osad w okolicy kopalni jest znacznie więcej, z nich zapewne pochodzili górnicy. Oczywiście, osady te powstawały i zamierały w różnym czasie. Tak samo i różne partie terenów górniczych musiały być nie w tych samych czasach eksploatowane. Szersze



Rys. 10. Typy siekier z krzemienia pasiastego: czworo i dwuścienna

badania archeologiczne całego neolitu mogą dopiero wykazać, jak długo trwała eksploatacja kopalni w Krzemionkach i wszystkich innych na przestrzeni blisko 100 kilometrów.

Wykańczaniem narzędzi z półwytworów zająć się musieli już sami użytkownicy. Taka robota polegała na żmudnym i długotrwałym wygładzaniu siekier na kamieniu, aż zwołna zatarły się miejsca obłupań. Tak wykończoną siekiere oprawiano w drzewce. Teraz mogła służyć w boju i do obróbki drewna. Drewno daje się należycie obrabiać tylko gładką siekiere, toteż budownictwo drzewne zaczęło się rozwijać dopiero po wynalezieniu siekiery gładzonej i dłuta. Pewna część siekier była wykańczana na miejscu, o czym świadczą odkryte kamienie służące do gładzenia. I tu mamy do zanotowania szczególne spostrzeżenie. Siekiery na eksport były wygładzane specjalnie dokładnie, a szczegóły wykończeniowe, jak piramidka na obuszku i zaokrąglenia ścianek bocznych zeszlifowane były z dokładnością geometryczną. Narzędzia natomiast przeznaczone dla własnych potrzeb były wygładzane dokładnie jedynie przy ostrzu, z pozostawieniem licznych negatywów odbić na innych częściach narzędzia.

Rozprzestrzenienie się wytworów z krzemienia pasiastego jest bardzo duże. Siekierki krzemionkowe rozeszły się po całej obecnej Polsce, dotarły do dzisiejszej NRD, Czechosłowacji, a na północ — do Sambii. Rozwożono je drogami wodnymi. Niektóre plemiona koczownicze były pośrednikami w handlu wyrobami krzemionkowymi, przy tym same tych wytworów nie użytkowały.

Krzemień pasiasty posiada paseczki czarne oraz szersze pasma szare i białe o urozmaiconym przebiegu. W czasie użytkowania barwy te często ulegają zmianie na brunatne i żółtawe. Wyrabiano dwa typy siekier (rys. 10). Jeden typ nazwano czworościennym, drugi zaś dwuściennym, przy czym przekrój siekierki jest tu soczewkowaty. Istnieje przypuszczenie, że obydwa rodzaje siekier były użytkowane przez inne plemiona.

Przedstawiciele plemion użytkujących siekiery i dłuta krzemionkowe znali już dobrze hodowlę zwierząt domowych, umieli uprawiać ziemię i gospodarzyć w sposób samowystarczalny. Górnicy, którzy poświęcili w sezonie dużo czasu na zajęcia przemysłowe, byli do pewnego stopnia rzemieślnikami, oddającymi swą produkcję za środki żywnościowe i inne przedmioty. Byli oni zapewne powszechnie poważani, a dzięki ciągłemu kontaktowi z ludźmi z dalekich stron musieli posiadać wiele wiadomości. Jeżeli plemiona kultury pucharów lejkowatych odznaczały się zamożnością, to na pewno nasi górnicy należeli do najbardziej zamożnych.

*

W chwili obecnej zarówno dostęp na teren jak i sama ekspozycja są jeszcze w nader prymitywnym stanie. Wystawa mieszcząca się w izdebce o powierzchni 12 m² zostanie dzięki pracownikom Huty Nowotki rozwinięta na cztery duże sale, w których pokazane będzie życie i praca górników oraz przemysł krzemieniarski w epoce kamienia, następnie hutnictwo dymarkowe i kowalstwo okresu piastowskiego. Wystawy te będą połączone z ekspozycją podziemi i całego terenu zabytkowego.

Doprowadzenie prądu elektrycznego pozwoli na rozwinięcie prac nad konserwacją zrobów metodą Cebertowicza oraz oświetlenie podziemi i wystawy.

Budowa drogi dojazdowej z parkingiem pozwoli na przyjmowanie wycieczek pod samymi zrobami. PTTK jako bezpośredni opiekun zabytku wyznaczy szlaki i pobuduje niezbędne urządzenia turystyczne.

Znaczenie bowiem zabytku dla nauki, dydaktyki i turystyki jest ogromne. W Egipcie, we Francji, Anglii, Belgii, Danii i w niektórych innych krajach odkryto podobne kopalnie, polskie okazały się jednak w porównaniu z tamtymi znacznie większe, lepiej zachowane i posiadające różne atrakcyjne walory, jakie z rzadka i pojedynczo trafiały się za granicą. Obiekt polski okazał się najcenniejszy na całym świecie. Dlatego też zalicza się do najważniejszych i czołowych zabytków w Polsce.

BIBLIOGRAFIA

najważniejszych pozycji dotyczących neolitycznych kopalni w Krzemionkach Opatowskich

1. Stefan Krukowski, *Pierwociny krzemieniarskie górnictwa, transportu i handlu w holocenie polskim*. Wiadomości Archeologiczne, t. V (1920) i t. VII (1922).
2. Jan Samsonowicz, *O złożach krzemieni w utworach jurajskich północno-wschodniego zbocza Gór Świętokrzyskich*. Wiadomości Archeologiczne, t. VIII (1923).
3. Mieczysław Radwan, *Przedhistoryczne kopalnie krzemienia w powiecie opatowskim*. Ziemia, (1926).
4. Stefan Krukowski, *Pierwsza charakterystyka stanowiska kopalnianego krzemionki na podstawie jego pozostałości naziemnych*. Wiadomości Archeologiczne, t. XI (1932).
5. Bożena Stelmachowska, *Górnictwo prehistoryczne. Z Otchłani Wieków* t. XII (1927).
6. Stefan Krukowski, *Krzemionki Opatowskie*. Ziemia, (1937).
7. Józef Skutil, *O znaleziskach siekierek z tzw. pasiastego krzemienia na Morawach*. Przegląd Archeologiczny, t. VI (1937) s. 105.
8. Stefan Krukowski, *Krzemionki Opatowskie*, Warszawa 1939.
9. Tadeusz Żurowski, *Problem zabezpieczenia neolitycznych kopalni w Krzemionkach Opatowskich*. Ochrona Zabytków, t. III (1950).
10. Tadeusz Żurowski, *Konserwacja kopalni neolitycznych*. Ochrona Zabytków, t. V (1952).
11. Tadeusz Żurowski, *Konserwacja szybów górniczych w Krzemionkach Opatowskich*, Ochrona Zabytków, t. VII (1954).
12. Tadeusz Żurowski, *Prace konserwatorskie w kopalni neolitycznej w Krzemionkach Opatowskich*. Kwartalnik Historii Kultury Materialnej, t. II/1954.
13. Tadeusz Żurowski, *Konserwacja neolitycznych kopalni w Krzemionkach Opatowskich*. Wiadomości Archeologiczne, t. XX (1954).
14. Tadeusz Żurowski, *Prace konserwatorskie w Krzemionkach Opatowskich*. Dawna Kultura, t. I (1954).
15. Zofia Podkowińska, *Neolityczna kopalnia w Krzemionkach*. Dawna Kultura, t. II (1955).
16. Zofia Podkowińska, *Osada neolitycznych górników na Gawrońcu w Cmiełowie*. Dawna Kultura, t. III (1956).
17. Tadeusz Żurowski, *Kopalnia topnika na terenie rezerwatu archeologicznego*. Dawna Kultura, t. III (1956).
18. Tadeusz Żurowski, *Prace nad udostępnieniem rezerwatu archeologicznego*. Z Otchłani Wieków, t. XXIII (1957).
19. Antoni Kunysz, *Znaleziska surowca i wyrobów z tzw. krzemienia pasiastego w dorzeczu Sanu i Wisłoka*. Wiadomości Archeologiczne, t. XXV (1958).
20. Tadeusz Żurowski, *Górnictwo krzemienia nad rzeką Kamienną, Świątowit*, t. XXIII (1960).

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИСТОРИИ ДРЕВНЕЙШЕГО ГОРНОГО ДЕЛА
В ПОЛЬШЕ

Самые древние шахты времен каменного века сохранились в Польше преимущественно в Свентокшиских горах, где они тянутся вдоль линии протяженностью около 100 км.

На реке Каменной близ г. Скаржиско ведутся исследования палеолитических выработок гематитовой руды, которую здесь извлекали для получения на месте красного пигмента. В Оронске (Келецкое воеводство) в 1921 г. были изучены мезолитические карьеры, в которых открытым способом велась добыча кремня, а также мастерские, где изготавливались кремнёвые резцы, ножи, тѣсла и другие орудия. Исследования этих шахт были проведены С. Круковским.

Среди разработок месторождений кремня лучше всего изучены горные выработки неолитического времени, находящиеся в Кшемѣнках Опатовских. Они были обнаружены Я. Самсоновичем в 1922 г. Исследования этой шахты вели: Е. Журовский (1925—1927), С. Куровский (1928—1939), а с 1953 г. Т. Журовский. Только лишь во время последних исследований здесь был использован специальный способ технического предохранения обнаруженных шахтных стволов от атмосферного воздействия с помощью железобетонного купола. Применение этого способа позволило ближе изучить подземную часть шахты.

Стволы шахты имеют овальную форму, их диаметр равняется около 3 м., а глубина доходит до 5—8 м. Дно ствола окружено нишами и штреками, имеющими неправильное очертание в плане, высотой от 60 до 85 см. Подпорные стены и столбы находятся главным образом в тех местах, где не было залежей соответствующего кремнёвого сырья.

Глыбы кремня добывались из дна штреков, в тех же местах, где кремьне залегал, оставались пороги. Проходка стреков производилась в известковой породе с помощью орудий, сделанных из рога (кайла, калинья, ломы и другие орудия) или из камня (кирки, молоты, долота и клинья). Охотно использовывалась естественная трещиноватость известниковых пород. При добыче кремня в каменные орудия ударяли роговыми и наоборот. Между стреками пробивали вентиляционные отверстия парами, они соединяли соседние эксплуатационные выработки (стволы и штреки) и обеспечивали повышенные температуры в подземной части шахты, а также приток свежего воздуха.

Для освещения рабочего места применялись плашки из известняка, главным же образом лучины.

На стенах шахты обнаружены наскальные культовые рисунки, изображающие головы вола, головы барана, лодки пустые и с людьми, человеческие ступни, молящегося человека, а даже целые циклы рисунков, посвященные производственным темам.

В наземной части шахты в отвалах найдены мастерские, в которых производилась обработка добытого камня. Глыбы извлеченного сырья делили на больших камнях на отдельные части, а затем оббивали их с помощью шарообразного песта и таким образом изготавливали полуфабрикаты топоров, долот и других орудий (реже) ножей, скребѣл, скребков и т. п., которые подвергались окончательной обработке уже в поселениях. В этих мастерских производилась также починка горнодобывающих орудий, для этой цели служили небольшие гранитные наковальники.

Изготавливавшиеся здесь изделия расходились по всей Центральной Европѣ.

Шахтой владели группы населения культуры „колоколовидных кубков”, а затем также культуры „шаровидных амфор”.

Подземная разработка к каждому стволу продолжалась в течение одного летнего сезона, за это время добывали около 20 кубометров кремня, из которого изготавливали около 20 тыс. штук разного рода орудий. Шахта к Кшемёнках, имеющая форму параболы, насчитывает почти тысячу стволов. Эксплуатация месторождения могла здесь продолжаться приблизительно в течение 350 лет. Расположенные по соседству другие шахты (в количестве 62) могли действовать на протяжении 20 тыс. лет от палеолита до начала бронзового века.

Наземная часть шахты прекрасно сохранилась. Вокруг каждого ее ствола находится отвал, состоящий из пустой породы, вынутой из подземной части шахты, а многочисленные мастерские содержат огромное количество отходов кремня и испорченных орудий. Эти древнейшие горные выработки находятся под охраной государства, на их территории создан полевой музей.

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

Рис. 1. Кремнезёмы. План расположения неолитических копей кремнезёма

Рис. 2. Кремнезёмы. Разрез отвала и шахты

1 — отвал, 2 — ископаемая почва с песком, 3 — бурая глина, 4 — глина с примесью известняка, 5 — глыбистый потресканный известняк, 6 — известняк плиткообразно потресканный, горнопромышленный штрек. К 1, К 2, К 3 — кремнезёмные слои

Рис. 3. Внутренний вид выемочного штрека в шахте № 3 (1954 г.)

Фот. Р. Казимерски

Рис. 4. Роговые горнопромышленные инструменты из шахты № 2 (1958 г.).
Грабли из рога лося и клины из оленьего рога

Фот. Т. Журовски

Рис. 5. Каменные горнопромышленные инструменты из шахты № 3 (1958 г.).
Молот-кирка и клин

Фот. Т. Журовски и Р. Казимерски

Рис. 6. Шахтёрская лампочка из шахты № 2 (1958 г.). Вид сверху

Фот. К. Ковальска

Рис. 7. Неолитический рисунок на стене в шахте (1959 г.)

Фот. Т. Журовски

Рис. 8. Полуфабрикат кремнезёмного топора из шахты № 3 (1958 г.)

Фот. Р. Казимерски

Рис. 9. Кремнезёмный пест с круглым концом

Фот. Р. Казимерски

Рис. 10. Виды топоров из полосатого кремнезёма: четырёх- и двустепенные

A STUDY OF THE MOST ANCIENT MINING INDUSTRY IN POLAND

The earliest mines in Poland that originated in the Stone Age were principally located in the Santa Cross Mountains in a line extending for about 100 km.

Under investigation were palaeolithic mines of hematite, located on the Kamienna river, not far from Skarżysko. Here a red dye was obtained from hematite. In Orońsko, in the Kielce District, in the year 1921 mesozoic open type mines of flint and flint mesozoic workshops where chisels, knives were manufactured, were searched. S. Krukowski was in charge of this investigation.

Among the best explored flint mines are the remainders of neolithic mines in Krzemionki Opatowskie. They were discovered by J. Samsonowicz in 1922. Later they were explored in 1925—1927 by J. Żurowski and in 1928—1935 by S. Krukowski and since 1953 by T. Żurowski. It was during this last examination that the proper method of protection of open shafts by means of a concrete dome against atmospheric conditions was applied. Such a protection enabled the exploration to be carried on in adverse conditions and to investigate the underground.

The oval mining shafts are some 2 m. in diameter and are 5 to 8 m. deep. The bottom of the shafts is surrounded by recesses and drifts 60—85 cm. high, which in a horizontal projection are of an irregular outline. The supporting walls and pillars may be found chiefly in those places where no suitable flint raw material was to be found. Blocks of flint were extracted from the floor of the drifts, leaving doorsills in these places where no raw material was present. Drifts were hewed in lime rock by means of tools made of horn (pickaxes, chisels, wedges and jacks) and of stone (pickaxes, hammers, chisels and wedges). Natural cracks in lime rock were readily taken advantage of. Tools made of stone were made with the help of tools made of horn and vice versa. Between the passageways ventilation holes were pierced through in pairs. They connected neighbouring drifts and contributed to the raising of temperature in the underground and to the refreshing of air.

Working places were lighted by means of lime lamps and chiefly by pitch torches.

Drawings of a magic type were discovered on the rock walls. They represented a head of an ox, of a ram, empty boats and filled with people, human feet, a human figure praying, and even whole stories telling the process of production.

Above, on the surface in heaps of dead rock were discovered flint workshops. The big lime blocks were divided into smaller pieces on big boulders and with the help of a spherical pestle were processed and turned into semi finished tools—axes, chisels and other implements, more rarely into knives, planers, scrapers *s.f.* These tools got their final shape in settlements. In these mine workshops tools were repaired on small granite anvils.

The whole Middle Europe was supplied with tools coming from these mines. Such mines were the property of people belonging to the funnel shaped cups culture and to the culture of spherical amphorae.

The underground of each shaft was exploited during one summer season. Some 20 cubic meters of flint was then obtained. This flint served as raw material for the manufacture of some twenty thousand various tools. The mine in Krzemionki, in the shape of a parabole, contained nearly one thousand shafts. This mine was probably exploited for about 250 years. Mines located further off, 62 in number, could have been worked for 20 thousand years, from the Palaeolithic Era to the beginning of Bronze Age.

The surface of the mine has been preserved very well. Each shaft is surrounded by a heap of rubble coming from the underground. Numerous workshops contain a large amount of flint waste and damaged tools. At present these mines are protected by law and a field museum has been established on the spot.

FIGURES CAPTIONS

Fig. 1. Silica. A situation plan of neolithic mines of flint

Fig. 2. Silica. A cross-section through heaps and shaft.

1 — a heap, 2 — a mine soil with sand, 3 — brown clay, 4 — clay mixed with limestone, 5 — limestone in cracked clots, 6 — limestone cracked in cubes, 7 — passageway in a mine
k1, k2, k3 — flint deposits

Fig. 3. The interior of a work chamber in shaft N. 3 (1954)

photo by B. Kazimierski

Fig. 4. Mining tools made of horn from shaft N. 2 (1958)

photo by T. Żurowski

Fig. 5. Mining tools made of stone from shaft N. 3 (1959) a pickaxe-hammer and a wedge

photo by T. Żurowski and B. Kazimierski

Fig. 6. A mine torch from shaft N. 2 (1958) View from above

photo by Z. Kowalska

Fig. 7. A neolithic drawing on a wall in a mine (1959)

photo by T. Żurowski

Fig. 8. A semifinished flint axe from shaft N. 3 (1958)

photo by B. Kazimierski

Fig. 9. A spherical flint pestle

photo by B. Kazimierski

Fig. 10. Types of belt flint axes: four- and twesided