

Christophe Dunikowski i Sandra Cabboi, LA SIDÉRURGIE CHEZ LES SÉNONS: LES ATELIERS CELTIQUES ET GALLO-ROMAINS DES CLÉRIMOIS (YONNE), Archéologie préventive – Autoroutes A5/A150, [w:] Documents d'archéologie française, nr 51, Paris 1995, 186 ss., 120 ryc.

Kolejna publikacja wyników ratowniczych badań wykopaliskowych na planowanych trasach dwóch francuskich autostrad poświęcona jest metalurgii żelaza w okresie celtyckim i gallo-rzymskim na obszarze plemienia Senonów, w pobliżu miejscowości Clérimois (dep. Yonne, Burgundia). Omawiana monografia, podobnie jak poprzednie w tej samej podserii, jest efektem pracy zespołowej, zarówno w dziedzinie organizacji i prowadzenia prac wykopaliskowych, jak też opracowania ich rezultatów. Monografie te mogą stanowić wzór problemowego publikowania wyników prac wykopaliskowych, mają one bowiem charakter wszechstronny i kompleksowy. M.in. zostały w nich wykorzystane liczne, różnego rodzaju ekspertyzy i analizy z dziedziny nauk przyrodniczych. Ograniczony zakres tych publikacji wynika natomiast z ratowniczego charakteru badań wykopaliskowych, których zasięg przestrzenny wyznaczają ściśle planowane trasy wspomnianych autostrad. Podobnie było także w przypadku omawianej monografii, chociaż powierzchnia objęta pracami wykopaliskowymi była tutaj znaczna obejmując przeszło 67 arów. Pomimo tego, odkryte obiekty, związane z metalurgią żelaza mają mało zróżnicowany charakter. Stanowią prawie wyłącznie pozostałości procesu redukcji żelaza z rudy (piece wraz z ich otoczeniem jako miejscem pracy) oraz hałdy odpadów (żuźle, ruda i pozostałości napraw pieców). Poza tym odkryto tylko nikłe ślady uzyskiwania węgla drzewnego i odkrywek rudy żelaza. Nie stwierdzono natomiast pozostałości przygotowywania (zwłaszcza prażenia) rudy przed wytopem ani oczyszczania (przekuwania) uzyskanego w piecach półsurowca, a także innych prac kowalskich. Brak również jakichkolwiek pozostałości osadnictwa. Dlatego we wstępie Autorzy omówili krótko wyniki dotychczasowych badań metalurgii żelaza i osadnictwa na sąsiednich terenach, traktując je jako tło badanej przez nich problematyki (por. także aneks 1). Wstęp (rozdział 1) zawiera również omówienie zastosowanych metod, zarówno w dziedzinie prospekcji terenowej (metody topograficzne, magnetyczne i elektromagnetyczne połączone z weryfikacyjnymi sondażami), jak i metod badań wykopaliskowych.

Rozdział 2 zawiera opis wyników tych badań (trwających w ciągu drugiego półrocza 1990 r.) bogato ilustrowany wzorowo wykonaną dokumentacją rysunkową i fotograficzną (liczne fotografie barwne). Cała eksplorowana powierzchnia podzielona została na 3 strefy, w ramach których autorzy omawiają zespoły składające się z pozostałości pieców hutniczych oraz związanych z nimi hałd odpadów produkcyjnych. Łącznie zidentyfikowano 18 pieców, w większości dobrze zachowanych, pochodzących z okresu od wczesnolateńskiego do początku V w. n.e. Wzorowa dokumentacja, dokładne opisy budowy i zawartości pieców z tabelami różnego rodzaju liczbowych wskaźników pozwalają Autorom na wnioski dotyczące kilkakrotnej nieraz ich przebudowy i napraw, a także na rekonstrukcje sposobów ich funkcjonowania (systemy wentylacyjne oraz kanały odprowadzające żuźel). Częste były zespoły składające się z dwóch pieców, które usytuowane były obok siebie i pracowały na zmianę, co pozwalało na ciągły wytop żelaza. W strefie 2 o powierzchni ok. 2700 m² odkryto sąsiadujące ze sobą 2 zespoły pieców i hałd odpadów. Pierwszy z nich (2 piece) pochodził z lat 140-20 p.n.e.,

a w ramach drugiego jeden piec użytkowany był w latach 30 p.n.e. – 130 n.e., a 4 dalsze głównie w czasach późnego cesarstwa (w III i IV w. n.e.). Mamy tu więc do czynienia z użytkowaniem w działalności hutniczej w tak długim okresie tego samego miejsca, co nie oznacza, że działalność ta miała charakter ciągły.

W rozdziale 3 omówiono typologię pieców (schematy rysunkowe) oraz związaną z nimi technologię redukcji żelaza. Podstawą tych rozważań były prace dwóch badaczy, R.-F. Tylecote'a i P.-L. Peleta. Piece podzielono na 2 główne rodzaje (grupy): pozbawione urządzenia do odprowadzania żużla na zewnątrz oraz wyposażone w tego rodzaju urządzenie. Do grupy pierwszej należą 2 odmiany typu I, z których druga (z III-I w. p.n.e.) odpowiada na naszych ziemiach piecom w Górach Świętokrzyskich; grupa druga dzieli się natomiast na 3 typy.

Rozdział następny poświęcony jest chronologii pieców w poszczególnych trzech strefach badanego stanowiska. Określono ją na podstawie ceramiki, monet, a przede wszystkim metodą ^{14}C . Ceramika odgrywa w tym przypadku niewielką rolę, ze względu na małą liczbę fragmentów oraz występowanie ich w rozproszeniu, często w najwyższych warstwach i na wtórnym złożu. Dlatego na podstawie ceramiki można wyznaczyć jedynie 3 szerokie horyzonty funkcjonowania omawianego ośrodka metalurgii w okresach: przedrzymskim oraz wczesnego (I–II w. n.e.) i późnego (III–IV w. n.e.) cesarstwa. Okresowi drugiemu odpowiada odkryty w strefie I stanowiska skarb 15 monet brązowych wybitych w latach 23–161 n.e. Wskaźniki chronologiczne uzyskane metodą oznaczania zawartości węgla radioaktywnego ^{14}C w próbkach węgla drzewnych nie są jednoznaczne i nie uściślają datowania poszczególnych pieców i ich zespołów. W rezultacie autorzy wyróżniają 3 fazy funkcjonowania badanego ośrodka, różniące się poziomem techniki i wielkością produkcji: 1. od schyłku IV w. p.n.e. do II/I w. p.n.e., 2. od schyłku II w. p.n.e. do II w. n.e., łącznie i 3. od III do początku V w. n.e.

Rozdział 5 zawiera szacunkową kalkulację wielkości produkcji żelaza w zbadanym ośrodku, na podstawie globalnej objętości żużli oraz zdolności produkcyjnej poszczególnych pieców. W pierwszym rzędzie określono udział żużla w hałdach, które zawierały także inne odpady produkcji, a następnie zbadano relacje między wagą i objętością żużli, pieców oraz ich wsadu (rudy żelaza i węgla drzewnego), przyjmując przy tym, że ilość uzyskiwanego żelaza z rudy stanowiła 30%. Kalkulacja objętości i wagi żużli oraz zużytej rudy i węgla drzewnego doprowadziła m.in. do oszacowania wielkości produkcji 11 najbardziej wydajnych pieców typu II i III na 4169 ton żelaza uzyskanego w ciągu 200 lat (I w. p.n.e. – I w. n.e.), czyli 21 ton rocznie (w rzymskiej Brytanii otrzymywano w ciągu roku 40 ton żelaza), a 57 kg dziennie. Niezależnie od tego w dalszej kalkulacji uwzględniono również pojemność pieców i ich lokalizację, określając w ten sposób liczbę wytopów i ilość żelaza z każdego wytopu (w kg). W rezultacie uzyskano następujące szacunki: 1. najstarsze, małe i prymitywne piece typu I (zbliżone do dymarek świętokrzyskich) mogły dostarczać 2–10 kg żelaza z jednego wytopu, 2. w dużych piecach typu II (2 m³ objętości) uzyskiwano od 58 do 108 kg tego metalu, 3. prawdopodobnie mniej intensywny charakter miała trudna do oszacowania produkcja żelaza w III fazie funkcjonowania ośrodka (III–V w. n.e.), chociaż płytko tylko zagłębione w ziemi piece odznaczały się solidną konstrukcją.

Rekonstrukcja globalnej wielkości produkcji w Clérimois przekracza znacznie szacunki uzyskane w górach francuskiej Jury i jest porównywalna z wielkimi ośrodkami z okresu rzymskiego w Weald w Anglii oraz w Jämtland w Szwecji i z 1/3 globalnej produkcji w Górach Świętokrzyskich. Szacunki produkcji żelaza na omawianym stanowisku mogą stanowić punkt odniesienia w badaniach hałd podobnych odpadów, bardzo licznych, zarówno na terenach Senonów (w dep. Yonne), jak i w Tannerre/La Garenne, gdzie objętość ich sięga wieluset tysięcy metrów sześciennych.

W rozdziale 6 monografii omówiono kolejne fazy i składniki metalurgicznego procesu uzyskiwania żelaza, chociaż nie wszystkie z nich są poświadczone bezpośrednio w materiałach uzyskanych w trakcie badań wykopaliskowych. Należą do nich: paliwo (węgiel drzewny), rudy żelaza, odpady produkcyjne oraz gotowy metal. O zużytej ilości węgla drzewnego świadczy fakt, że według obliczeń autorów w największych piecach (typu II) w każdym wytopie zużywa-

no 200–300 kg tego paliwa. W związku z tym autorzy rozważają problem zaopatrzenia omawianego ośrodka w węgiel drzewny, a szczególnie uzyskiwanie odpowiedniej ilości drewna (głównie dębowego i bukowego), co wiązało się z trzebieżą okolicznych lasów i zmianami ich drzewostanu. Również rudy eksploatowano zapewne w pobliżu miejsc produkcji żelaza (w promieniu 5–10 km). Były to rudy tlenkowe (limonity) oraz hematyty; te ostatnie zawierały do około 83% żelaza (skład chemiczny rud obrazują wyniki analiz). Osobno przeprowadzono także analizę morfologii żużli i na tej podstawie możliwe było powiązanie niektórych ich typów z poszczególnymi hałdami odpadów oraz z typami pieców; pozwoliło to na uchwycenie różnicowania tych ostatnich pod względem technologicznym. Zbadanie procesu uzyskiwania żelaza (odkryto zaledwie niecałe 50 kg gotowego metalu) i technologii wykonania kilku wyrobów umożliwiły autorom analizy 47 próbek: 1. rudy (częściowo już utlenionej), 2. odpadów zawierających metal, 3. gotowego metalu, 4. wykutych z niego wyrobów.

W podsumowaniu wyników swych badań Autorzy podkreślają, że ograniczone one były ratowniczym charakterem prac wykopaliskowych. Mimo to w określonym zakresie uzyskano w dziedzinie badań metalurgii żelaza znaczące wyniki. Udało się zwłaszcza wyjaśnić charakter hałd odpadów produkcyjnych (żużli, utlenionej częściowo rudy i odpadów związanych z naprawami pieców), co będzie stanowiło punkt wyjścia dalszych badań podobnych obiektów, tak licznych na terenie Burgundii. Udało się też powiązać je z zespołami pieców i ilością wytapianego w nich metalu.

Działania ludzkie w dziedzinie metalurgii żelaza rozpoczęły się na przebadanym obszarze już na początku okresu lateńskiego i trwały do początku wczesnego średniowiecza. Funkcjonowanie ośrodka zmieniało się w tym czasie w zależności od panujących na sąsiednich terenach stosunków społeczno-gospodarczych. W pierwszym okresie (głównie w III–II w. p.n.e.) użytkowano 4 piece ziemne typu I, małe i niskowydajne (do 9 kg żelaza z jednego wytopu), jednorazowego użytku. Od początku I w. p.n.e. do II w. n.e. produkcja żelaza, w ramach której użytkowano blisko położone złoża rudy, rozwinęła się na dużą skalę. Z tego czasu pochodzi 11 pieców, wśród których trwa jeszcze nadal (w I w. p.n.e.) typ I, ale obok niego występują 2 piece typu III (z systemem odprowadzania żużla) niezagłębione w ziemi, o niewielkiej pojemności. W tym samym czasie (przypuszczalnie już na przełomie II i I w. p.n.e.) pojawiły się na zbadanym obszarze piece typu II (łącznie 9 obiektów), wyróżniające się spośród pozostałych dużymi rozmiarami i wydajnością (60–80 kg żelaza z jednego wytopu). Stosowano w nich dmuch sztuczny (za pomocą miechów), ewentualnie obok dmuchu naturalnego. Piece te były wielokrotnie naprawiane i przebudowywane, co pozwalało na długotrwałe ich użytkowanie. Występowały w zespołach po 2 obiekty, które funkcjonowały na zmianę. W tym okresie (I w. p.n.e. – II w. n.e.) rozwój i poziom techniczny oraz wydajność pracy w dziedzinie metalurgii żelaza osiągnęły na terenie Galii *apogeu*m. Świadczy o tym m. in. globalna ilość żużli z tego czasu na badanym stanowisku, sięgająca ok. 12 000 ton. Konstrukcja pieców typu II i związana z nimi technologia produkcji żelaza mają charakter rodzimy, celtycki, o czym świadczy pojawienie się ich już w końcowej fazie okresu lateńskiego oraz występowanie również na innych zajętych przez Celtów terenach (zwłaszcza w Austrii – Burgenland). Po podboju rzymskim omawiana produkcja rozwija się jedynie pod względem ilościowym, co było związane z nową jej organizacją (zarządzaniem) i dystrybucją metalu. Ośrodek w Clérimois należał wówczas do zajmującego znaczny obszar centrum metalurgii żelaza.

Po przerwie, trwającej u schyłku II w. i na początku III w., na tym samym terenie podjęto dalszą działalność metalurgiczną. Pojawiły się piece typu IV obudowane ceglami i dachówkami, ale o mniejszej pojemności niż w okresie poprzednim. Uzyskiwano w nich tylko około 20 kg żelaza, chociaż wydajność w stosunku do ilości rudy była większa (mniej żelaza pozostawało w żużlu). Wyraźne zmniejszenie się liczby pieców i mniejsza ich pojemność w III–IV w. wiązały się zapewne z obniżeniem popytu na żelazo.

Na zakończenie Autorzy podkreślają, że omawiana monografia stanowi w znacznym stopniu punkt wyjścia dalszych badań. Powinny one objąć przede wszystkim eksploatację rud żelaza i powiązanie jej z produkcją tego metalu, a także zaopatrzenie w paliwo (węgiel

drzewny). Ważna będzie również inwentaryzacja na obszarze plemiennym Senonów wszystkich miejsc wytopu żelaza, zwłaszcza w celu oszacowania wielkości jego produkcji.

Lektura omawianej monografii skłania do zastanowienia się nad rolą i znaczeniem metalurgii żelaza w pradziejach, a ściślej – w rozwojowych zmianach jakim ulegały struktury społeczne w ciągu pradziejów. Nawiązując do wyników badań Autorów zwróćmy uwagę, że największa produkcja i wydajność pracy w dziedzinie metalurgii żelaza miała miejsce w okresie oppidów celtyckich i wczesnego cesarstwa, czyli w czasie najwyższego poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego na terenach zajętych przez Celtów i Rzymian. Można przypuszczać, że wcześniejsze, społeczne procesy strukturalno-rozwojowe, powodujące wzrost zaludnienia, ale także generujące różnego rodzaju sprzeczności społeczne stwarzały m. in. większe zapotrzebowanie na odpowiednie uzbrojenie i narzędzia pracy, a tym samym na wzrost produkcji żelaza. Prowadziło to z kolei do rozwoju produkcji również innych dóbr (zwłaszcza konsumpcyjnych) i ekspansji terytorialnej Celtów umożliwiając zachodzenie dalszych zmian społecznych w ich środowisku. Na ziemiach polskich natomiast poziom rozwoju społecznego nie stwarzał tak wysokiego zapotrzebowania na żelazo i postęp techniczny w jego wytwarzaniu, i dlatego zapożyczona (bezpośrednio lub pośrednio) od Celtów konstrukcja pieców w Górach Świętokrzyskich odpowiada prymitywnej technologii wytopu żelaza, stwierdzonej przez Autorów omawianej monografii w najwcześniejszej fazie funkcjonowania ośrodka w Clérimois. Wspomniane zapotrzebowanie na obszarze Polski zaspokajane było zapewne w wyniku zmieniającej się organizacji produkcji żelaza i wzrostu zatrudnienia, a nie w rezultacie postępu technicznego i wzrostu wydajności pracy.

Andrzej Niewęgłowski