GOSPODARKA · RECENZJA

RYWALIZACJA CHIN I STANÓW ZJEDNOCZONYCH O NAJWAŻNIEJSZY SUROWIEC XXI W.

Chris Miller · 25 czerwca 2024



Autostrady świeciły pustkami, na chodnikach nie było przechodniów, a lotniska i dworce kolejowe zostały zamknięte. Poza szpitalami i sklepami spożywczymi prawie wszystko było pozamykane. Wyjątkiem była jedna fabryka, Yangzte Memory Technologies Corporation (YMTC) z Wuhan, która jest czołowym producentem pamięci NAND, chipa powszechnie spotykanego w różnych urządzeniach codziennego użytku, od smartfonów po pendrive'y.

Przełomowy moment dla Chin

Kiedy 23 stycznia 2020 roku z powodu ogromnej liczby przypadków zachorowań na COVID-19 ogłoszono lockdown w chińskim mieście Wuhan, był to początek najsurowszych i najdłuższych ograniczeń nałożonych na jakiekolwiek miasto podczas całej pandemii. W tamtym momencie jeszcze niewiele wiedziano o wirusie COVID-19 i wywoływanej przez niego chorobie. Rząd Chin nie informował o zagrożeniu, dopóki patogen nie wydostał się z Wuhan i nie rozprzestrzenił w Chinach i na całym świecie. Władze z opóźnieniem zablokowały miasto, ustawiając punkty kontrolne na jego obrzeżach, zamykając firmy i nakazując prawie wszystkim 10 milionom mieszkańców pozostanie w swoich mieszkaniach do czasu za-

kończenia lockdownu. Nigdy wcześniej nie mieliśmy do czynienia z podobnym zjawiskiem – ogromna metropolia po prostu zamarła.

Kwitnąca firma w Wuhan a lockdown

Obecnie pięć firm produkuje najwyższej jakości pamięci NAND, ale żadna nie pochodzi z Chin. Jednak wielu ekspertów z branży uważa, że spośród wszystkich rodzajów układów scalonych to właśnie ten typ pamięci jest największą szansą Chin na osiągnięcie zdolności produkcyjnych na światowym poziomie. Tsinghua Unigroup, działający na granicy prawa fundusz, który inwestował w firmy z branży półprzewodnikowej na całym świecie, razem z chińskim narodowym funduszem chipowym i władzami prowincji zapewnił YMTC co najmniej 24 miliardy dolarów wsparcia finansowego. Według japońskiego magazynu „Nikkei Asia", który publikuje jedne z najlepszych artykułów na temat chińskiego przemysłu półprzewodnikowego, wsparcie chińskiego rządu dla YMTC było tak wielkie, że nawet podczas lockdownu firmie zezwolono na kontynuację działalności. W pociągach przejeżdżających przez Wuhan specjalne wagony przewoziły pracowników YMTC, którzy mogli wjechać do miasta mimo ogłoszonego lockdownu. Pod koniec lutego i na początku marca 2020 roku firma zatrudniała nawet nowych pracowników, chociaż reszta kraju pozostawała zamknięta.

CZYTAJ TAKŻE: Półprzewodniki rodem z Chin. Czy Zachód ma kłopoty? Cz. 2

Półprzewodniki ważniejsze niż koronawirus

Chińscy przywódcy byli gotowi zrobić niemal wszystko w walce z koronawirusem, ale budowa przemysłu półprzewodnikowego miała pierwszeństwo. Powszechnie uważa się, że eskalacja konfliktu technologicznego ze Stanami Zjednoczonymi jest dla chińskiego rządu tym, czym dla Ameryki było w 1957 roku „wystrzelenie Sputnika". W Ameryce doszła wtedy do głosu obawa przed przewagą technologiczną Związku Radzieckiego, co skłoniło Waszyngton do zwiększenia nakładów na naukę i technikę. Po tym, jak Stany Zjednoczone zakazały sprzedaży chipów firmom takim jak Huawei, Chiny z pewnością były w szoku porównywalnym ze wstrząsem, jaki przeżyły Stany Zjednoczone w momencie wystrzelenia Sputnika.

Dan Wang, jeden z najbardziej przenikliwych analityków chińskiej polityki technicznej, twierdził, że amerykańskie ograniczenia „wzmocniły dążenie Pekinu do dominacji technologicznej" poprzez przyspieszenie wprowadzenia nowej polityki rządu mającej na celu wspieranie przemysłu półprzewodnikowego. Uważa, że gdyby nie nowe zasady kontroli eksportu w Stanach Zjednoczonych, plan Made in China 2025 skończyłby się tak, jak poprzednie wysiłki Chin w zakresie polityki przemysłowej, czyli marnowaniem przez rząd znacznych sum pieniędzy. Jednak w obliczu amerykańskich nacisków rząd w Pekinie może udzielać chińskim producentom układów scalonych większego wsparcia, niż miałoby to miejsce, gdyby taka presja nie była na niego wywierana. Trwa debata na temat tego, czy Stany Zjednoczone powinny próbować dezorganizować rozwijający się w Chinach przemysł półprzewodnikowy – wywołując w ten sposób nieuniknioną reakcję odwetową – czy też rozsądniejszym rozwiązaniem jest skupienie się na krajowych inwestycjach w nadziei, że chiński zapał szybko się skończy.

Duże pieniądze – niewielkie zyski

Amerykańskie restrykcje z pewnością przyspieszyły nową falę wsparcia rządu w Pekinie dla chińskich producentów chipów. Xi Jinping niedawno mianował Liu He, swojego głównego doradcę ekonomicznego,

„chipowym carem", który ma koordynować krajowe działania w dziedzinie układów scalonych. Nie ma wątpliwości, że Chiny wydają miliardy na subsydia dla firm produkujących chipy. Jednak w tej chwili trudno powiedzieć, czy dzięki tym funduszom powstanie nowa technologia. Na przykład Wuhan jest siedzibą nie tylko YMTC, największej chińskiej nadziei na dorównanie najlepszym producentom pamięci NAND, ale także miejscem największego w kraju oszustwa związanego z układami scalonymi.

Przypadek Wuhan Hongxin (HSMC) pokazuje, jakie ryzyko wiąże się z tak hojnym pompowaniem środków w branżę półprzewodnikową bez zadawania odpowiednich pytań. Chińskie media donosiły, co zostało już usunięte z internetu, że HSMC zostało założone przez grupę oszustów, którzy afiszowali się fałszywymi wizytówkami z napisem „wiceprezes TSMC" i rozpowszechniali plotki, że ich krewni są najwyższymi członkami Partii Komunistycznej. Oszuści przekonali lokalne władze w Wuhan, żeby zainwestowały w ich firmę, a następnie wykorzystali fundusze do zatrudnienia na stanowisku prezesa byłego szefa działu badań i rozwoju TSMC. Kupili od firmy ASML maszynę do litografii w skrajnym nadfiolecie, a następnie wykorzystali ten fakt do zebrania dodatkowych środków od inwestorów. Jednak fabryka w Wuhan była kiepską kopią starego zakładu TSMC. Firma HSMC zbankrutowała, zanim udało jej się wyprodukować swój pierwszy układ scalony.

„Ani doświadczenia, ani technologii, ani talentu"

Nie tylko eksperymenty na terenie chińskich prowincji były nieudane. Po szaleństwie globalnych przejęć funduszowi Tsinghua Unigroup niedawno skończyła się gotówka i nie zdołał spłacić części swoich obligacji. Nawet wpływowe powiązania polityczne Zhao Weiguo, prezesa Tsinghua, nie wystarczyły, aby uratować firmę, chociaż należące do niej przedsiębiorstwa produkujące układy scalone w większości prawdopodobnie przetrwają ten kryzys. Urzędnik z chińskiej rządowej agencji planowania publicznie ubolewał, że branża półprzewodnikowa w Chinach „nie ma ani doświadczenia, ani technologii, ani talentu". To z pewnością przesada, ale jest jasne, że miliardy dolarów zostały zmarnowane na projekty, które są albo zupełnie nierealistyczne, albo są jawnymi szwindlami, jak było w przypadku HSMC.

Jeśli sytuacja porównywalna z „wystrzeleniem Sputnika" zainspiruje Pekin do wspierania większej liczby takich programów, kraj zboczy z drogi ku niezależności technicznej. W branży o tak umiędzynarodowionym łańcuchu dostaw pełna niezależność technologiczna zawsze była niedoścignionym marzeniem, nawet dla Stanów Zjednoczonych, które wciąż pozostają w niej największym światowym graczem. Dla Chin, w których brakuje konkurencyjnych firm na wielu poziomach łańcucha dostaw, od maszyn po oprogramowanie, osiągnięcie niezależności technologicznej jest jeszcze trudniejsze. Żeby ją zdobyć, Chiny musiałyby między innymi pozyskać najnowsze programy do projektowania, nowoczesne materiały, know-how w zakresie produkcji oraz zwiększyć swoje umiejętności projektowania układów scalonych. Kraj bez wątpienia poczyni postępy w niektórych z tych sfer, jednak niektóre z nich są po prostu zbyt drogie i zbyt trudne do odtworzenia.

Skanery EUV

Rozważmy na przykład, co trzeba zrobić, aby odtworzyć jedną z maszyn do litografii EUV firmy ASML, której rozwój i komercjalizacja zajęły prawie trzy dekady. Maszyny EUV składają się z wielu elementów, które same w sobie stanowią niezwykle złożone wyzwania inżynieryjne. Kopia samego lasera w systemie EUV wymaga perfekcyjnego zidentyfikowania i złożenia 457 329 części. Pojedyncza usterka może być przyczyną dużych opóźnień i negatywnie wpłynąć na niezawodność urządzenia. Chiński rząd z całą pew-

nością wysłał już kilku swoich najlepszych szpiegów do zbadania procesów produkcyjnych ASML. Jednak nawet jeśli zdołali włamać się do odpowiednich systemów i pobrać na dyski specyfikacje techniczne, tak skomplikowanej maszyny nie można po prostu skopiować i wkleić jak skradzionego pliku. Nawet gdyby jakiś tajny agent uzyskał dostęp do specjalistycznych informacji, potrzebowałby doktoratu z fizyki, aby je zrozumieć – a i tak brakowałoby mu trzydziestu lat doświadczeń zgromadzonych przez inżynierów, którzy opracowali EUV.

Być może za dziesięć lat Chinom uda się zbudować własny skaner EUV. Jeśli tak, program będzie kosztował dziesiątki miliardów dolarów, ale – co z pewnością nie będzie motywujące – kiedy skaner będzie gotowy, nie będzie już najnowocześniejszy. Do tego czasu ASML wprowadzi urządzenie nowej generacji – High-NA EUV – które ma być gotowe w połowie lat dwudziestych XXI wieku i kosztować 300 milionów dolarów za sztukę, czyli dwa razy więcej niż pierwsza generacja maszyn EUV. Nawet jeśli przyszły chiński skaner EUV będzie działał równie dobrze jak obecne urządzenia firmy ASML – choć trudno to sobie wyobrazić, biorąc pod uwagę, że Stany Zjednoczone będą próbowały ograniczyć Chinom dostęp do komponentów z innych krajów – chińscy producenci chipów korzystający z tej hipotetycznej maszyny EUV będą mieli trudności z osiągnięciem zysku. W 2030 roku firmy TSMC, Samsung i Intel będą już od dekady korzystać z własnych skanerów EUV, doskonaląc w tym czasie proces ich obsługi i spłacając ich koszty. Dlatego będą mogły sprzedawać chipy wyprodukowane z wykorzystaniem maszyn EUV znacznie taniej niż chińska firma używająca hipotetycznego urządzenia wyprodukowanego w Państwie Środka.

Maszyny do litografii EUV to tylko jedno z wielu urządzeń produkowanych w ramach międzynarodowych łańcuchów dostaw. Wyprodukowanie wszystkich części z łańcucha dostaw w jednym kraju byłoby niesłychanie kosztowne. Globalny przemysł półprzewodnikowy wydaje ponad 100 miliardów dolarów rocznie na nakłady inwestycyjne. Chiny musiałyby powielić te wydatki, a dodatkowo musiałyby zbudować bazę wiedzy i obiekty, których obecnie im brakuje. Stworzenie najnowocześniejszego łańcucha dostaw w jednym kraju zajęłoby ponad dekadę i kosztowało grubo ponad bilion dolarów. Dlatego właśnie, mimo określonej retoryki, Chiny tak naprawdę nie dążą do zbudowania krajowego łańcucha dostaw. Pekin uznaje, że jest to po prostu niemożliwe. Chiny chciałyby łańcucha dostaw, który nie obejmowałby Stanów Zjednoczonych, ale ze względu na ogromny wpływ Ameryki na przemysł półprzewodnikowy i fakt, że do nakładanych przez nią ograniczeń eksportowych stosują się inne kraje, sytuacja taka jest nierealna, choć niewykluczone, że dojdzie do niej w odległej przyszłości. Chiny prawdopodobnie zmniejszą swoją zależność od Stanów Zjednoczonych w niektórych obszarach i zwiększą swoje znaczenie w branży półprzewodnikowej, uniezależniając się od jak największej liczby technologicznych wąskich gardeł.

CZYTAJ TAKŻE: Europa – technologiczny skansen

Darmowa alternatywa

Jednym z głównych wyzwań, z którymi Chiny się teraz mierzą, jest to, że wiele chipów jest opartych na architekturze x86 (to te używane w komputerach osobistych i serwerach) lub ARM (wykorzystywane w urządzeniach mobilnych). Architektura x86 jest zdominowana przez dwie amerykańskie firmy, Intel i AMD. Firma Arm, która udziela licencji na korzystanie z własnej architektury ARM, ma siedzibę w Wielkiej Brytanii. Jednak obecnie jest nowy model programowy procesora – RISC-V – który jest dostępny dla każdego za darmo. Idea architektury open-source przemawia do wielu podmiotów w przemyśle półprzewodnikowym. Każdy, kto obecnie musi płacić Arm za licencję, wolałby darmową alternatywę.

> Co więcej, ryzyko powstania luk bezpieczeństwa w wypadku open-source, czyli także RISC-V, może być mniejsze, ponieważ otwarty charakter architektury oznacza, że większa grupa inżynierów może sprawdzać jej szczegóły i wychwytywać ewentualne błędy. Z tych samych powodów tempo innowacji również może być szybsze. Te dwa czynniki wyjaśniają, dlaczego DARPA sfinansowała szereg projektów związanych z rozwojem RISC-V. Chińskie firmy również zainteresowały się architekturą RISC-V, ponieważ postrzegają ją jako geopolitycznie neutralną. W 2019 roku zarządzająca architekturą Fundacja RISC-V przeniosła się z tego powodu ze Stanów Zjednoczonych do Szwajcarii. Dlatego firmy takie jak Alibaba projektują procesory oparte na architekturze RISC-V.

Realizacja chińskiego marzenia

Oprócz nowych architektur Chiny wykorzystują również starsze technologie do budowy układów logicznych. Smartfony i centra danych wymagają najnowocześniejszych chipów, ale w samochodach i innych urządzeniach konsumenckich często można stosować starsze technologie, które są wystarczająco wydajne i znacznie tańsze. W większości nowych fabryk w Chinach, w tym w zakładach należących do firmy SMIC, produkuje się układy, których nie można zaliczyć do najnowocześniejszych. SMIC pokazał już, że Chiny mają wystarczające zdolności produkcyjne, żeby wytwarzać konkurencyjne układy logiczne starszych generacji. Nawet jeśli ograniczenia eksportowe w Stanach Zjednoczonych staną się bardziej rygorystyczne, jest mało prawdopodobne, że zostanie zakazana sprzedaż do Chin sprzętu produkcyjnego sprzed dziesięcioleci. Chiny dużo inwestują również w nowe materiały półprzewodnikowe, takie jak węglik krzemu i azotek galu, które raczej nie zastąpią czystego krzemu w większości układów scalonych, ale – jak się wydaje – odegrają większą rolę w zarządzaniu systemami zasilania w pojazdach elektrycznych. Również w tej dziedzinie Chiny prawdopodobnie dysponują wymaganą technologią, więc dotacje rządowe mogą im pomóc w zdobyciu udziałów w rynku ze względu na korzystną ofertę cenową.

Zmartwieniem dla innych krajów jest to, że ogromne dotacje dla chińskich firm pozwolą im zdobyć udział w rynku w wielu ogniwach łańcucha dostaw, zwłaszcza tych, które nie wymagają najbardziej zaawansowanych technologii. Jeśli nie zostaną wprowadzone nowe, poważne ograniczenia w dostępie do zagranicznych maszyn i oprogramowania, Chiny prawdopodobnie odegrają znacznie większą rolę w produkcji układów logicznych starszych generacji. Chiny inwestują też spore środki w materiały niezbędne do opracowania układów zarządzania energią w samochodach elektrycznych. Chińska firma YMTC ma realną szansę na zdobycie części rynku pamięci NAND. Szacuje się, że w całym przemyśle półprzewodnikowym udział Chin w globalnych mocach produkcyjnych wzrośnie z 15 procent na początku dekady do 24 procent w 2030 roku, co pozwoli im wyprzedzić Tajwan i Koreę Południową pod względem wielkości produkcji. Chiny prawie na pewno nie dorównają innym krajom pod względem technicznym, ale jeśli więcej fabryk przeniesie się do Chin, kraj ten będzie miał możliwość wywierania większego nacisku w kwestii transferu technologii. Nakładanie ograniczeń eksportowych stanie się bardziej kosztowne dla Stanów Zjednoczonych i innych krajów, a Chiny będą miały znacznie większy wybór pracowników. Prawie wszystkie chińskie firmy produkujące chipy są uzależnione od rządowego wsparcia, są więc zorientowane na realizację zarówno celów narodowych, jak i komercyjnych. „Zyski i wejście na giełdę (...) nie są priorytetem – powiedział jeden z dyrektorów YMTC dziennikarzowi »Nikkei Asia«. Zamiast tego firma koncentruje się

na produkowaniu krajowych chipów i realizacji chińskiego marzenia”.

Fragment pochodzi z książki Chrisa Millera „Wielka wojna o Chipy. Jak USA i Chiny walczą o technologiczną dominację nad światem” wyd. Prześwity, 2023 rok.

Więcej informacji: Wydawnictwo Prześwity

Oryginał: https://nlad-kopia1113.instawp.site/rywalizacja-chin-i-stanow-zjednoczonych-o-najwazniejszy-surowiec-xxi-w/

NIEZALEŻNOŚĆ KOSZTUJE

Utrzymują nas przede wszystkim czytelnicy. Dzięki nim możemy publikować analizy, których nikt nam nie zamawia, i zostawiać je otwarte dla wszystkich.

WESPRZYJ NAS

wspieram.nlad.pl

Zeskanuj, aby wesprzeć