

Mikroelektronika – niedoceniany potencjał rozwoju Polski



dr inż.
ADAM PIOTROWSKI

Prezes Zarządu, Vigo System

Mainstream branży mikroelektronicznej, związany z produkcją najnowocześniejszych układów półprzewodnikowych, został zmonopolizowany przez kilku globalnych potentatów pokroju Intel czy Samsunga. Wymagania finansowe, technologiczne i intelektualne są w tym obszarze tak wysokie, że trudno jest tam wejść nawet Chińczykom. Mikroelektronika to jednak dziedzina bardzo szeroka, która kryje w sobie jeszcze wiele miejsc, w których można z sukcesem rozwijać i wdrażać na rynek technologie. To szansa dla polskich przedsiębiorstw, z której *notabene* wiele już korzysta. W jaki sposób? Jakie korzyści wiązałyby się z inwestycją Intel w Polsce? Na czym polega ogromna zmiana społeczna, jaką mógłby w naszym kraju przynieść za sobą rozwój mikroelektroniki?

Rozmowę prowadzi Marcin Wandałowski – redaktor prowadzący „Pomorskiego Przeglądu Gospodarczego”.

Jakie kompetencje należy posiadać, by móc zaistnieć w branży mikroelektroniki?

Przede wszystkim trzeba mieć technologię oraz zbudowaną w oparciu o nią infrastrukturę, czyli różnego rodzaju maszyny, procesy technologiczne, zmierzające do tego, by z pojedynczych atomów, ekstremalnie czystych materiałów wejściowych, jak krzem, arsen czy gal, stworzyć przyrząd półprzewodnikowy. Oprócz tego – co jest jednak związane z warstwą technologiczną – niezbędna jest też wiedza, czyli zaawansowana świadomość praw fizyki i chemii.

Brzmi to bardzo ogólnie – może więc inaczej: jakiego typu firmy są w stanie sprostać tym wymagom?

Jeszcze kilka dekad temu fabryki półprzewodników były umiejscowione w wielu różnych miejscach na Ziemi. W latach 70. mieliśmy nawet uruchomioną linię półprzewodnikową w Warszawie,

produkującą proste elementy mikroelektroniczne. Z czasem jednak przerosły ją warunki i wymogi rynku a produkcji tej zaniechano. Podobnie działo się także w większości innych zakładów – takich fabryk zaczęło na świecie ubywać.

Obecnie firm, które wytwarzają półprzewodniki jest znacznie mniej, lecz mają one znacznie większe moce produkcyjne. Standardem jest dziś produkowanie 12-calowych, czyli około 30-centymetrowych, płyt półprzewodnikowych o grubości 0,5 mm. Na każdej takiej płytce znajdują się miliony czipów. Najbardziej zaawansowane fabryki są w stanie wytworzyć ponad 130 takich płytek na godzinę. Taką technologię posiada raptem kilka-kilkanaście najbardziej zaawansowanych technologicznie firm mikroelektronicznych na świecie.

Elitę tworzą trzy przedsiębiorstwa: amerykański Intel, tajwański TSMC oraz koreański Samsung. Odpowiadają one za „pierwszy sort” fabryk. Pozostałe firmy mają mniejsze szanse na bycie liderem technologicznym, realizują one raczej bardziej poboczne funkcje, czasem uruchamiając nowe linie technologiczne, nierzadko licencjonowane zresztą przez trzech dominujących producentów.

Skąd wzięła się tak duża monopolizacja tego sektora?

Trudno żeby było inaczej, mając świadomość tzw. prawa Moore’a, które opracował Intel. Mówi ono o tym, że co 1,5 roku moc procesorów na świecie się podwaja. Stoi za tym drugie prawo Moore’a, wskazujące na to, że, aby wzrost ten był możliwy, konieczny jest ekspotencjalny wzrost nakładów na infrastrukturę. W praktyce coraz mniej podmiotów jest w stanie znaleźć tyle gotówki i wiarygodności u inwestorów, by móc pozwolić sobie na stawianie i rozbudowywanie wielkich, zaawansowanych technologicznie fabryk.

Dlaczego wśród dominujących potentatów nie ma żadnej firmy z Chin?

Chińczycy do wyzwania budowania swojej niezależności technologicznej w mikroelektronice podeszli bardzo agresywnie, tworząc m.in. własne linie technologiczne w obszarze prostszych układów krzemowych. W Państwie Środka jest kilku sporych liderów wytwarzających półprzewodniki, tyle że w skali świata nie mieszczą się oni w TOP-3, lecz bardziej w TOP-10. Co ciekawe firmy te są skupione głównie na terenie Wuhan, nazywanego Chińską Doliną Krzemową. Cały czas następują tam dalsze inwestycje w tym sektorze, choć o tym, jak trudna jest to ścieżka świadczy fakt, że kilka chińskich firm działających na tym rynku – pomimo kilkumiliardowych inwestycji – upadło, głównie ze względu na niewystarczający potencjał intelektualny.

Nie oznacza to jednak, że Chińczycy stoją na straconej pozycji – dysponują oni w obszarze nowych technologii bardzo silnym systemem dotowania własnych przedsiębiorstw i mają potencjał, by dogonić liderów. W sektorze mikroelektroniki nic nie jest bowiem dane raz na zawsze – przykładowo jeszcze w latach 90. Japonia była w tej branży drugą największą siłą po Stanach Zjednoczonych, a Samsung i TSMC dopiero na tym rynku raczkowały. Dziś natomiast sytuacja się odwróciła – Koreańczycy i Tajwańczycy są na szczycie, a Japończycy wyhamowali swój rozwój.

Warto zresztą podkreślić, że niemal wszyscy globalni mikroelektroniczni potentaci wyrastali dzięki nierynkowym instrumentom, które ich wspierały – szczególnie dobrze widać to na przykładzie

przedsiębiorstw azjatyckich. Bez państwowej polityki w obszarze nowoczesnych technologii z pewnością nie dałyby one osiągnąć aż takiej pozycji na rynku.

“ Niemal wszyscy globalni mikroelektroniczni potentaci wyrastali dzięki nierynkowym instrumentom, które ich wspierały – szczególnie dobrze widać to na przykładzie przedsiębiorstw azjatyckich.

Jak dużym problemem dla zachodnich firm działających w obszarze mikroelektroniki jest natomiast bariera surowcowa? Często słyhać chociażby o problemach, jakie mają one z dostępem do metali ziem rzadkich, niezbędnych do tworzenia niektórych technologii.

Istnieją pewne obszary – szczególnie w obszarze elektroenergetyki – gdzie bardzo dużo zależy od objętości materiałów. Mam tu na myśli chociażby baterie, do produkcji których faktycznie potrzebne są tony różnego rodzaju bardzo specyficznych materiałów, często metali ziem rzadkich, które są wydobywane w zaledwie kilku miejscach na świecie. W tym obszarze faktycznie występują problemy z dostawami.

Natomiast w segmencie wytwarzania miniaturowych półprzewodników, owej „masy” materiałów wejściowych nie potrzeba aż tak dużo – to po pierwsze. Po drugie, jest ona oparta na znacznie bardziej powszechnych pierwiastkach. Przykładowo, krzem znajdziemy wszędzie na Ziemi. Większym problemem w tym kontekście jest dostępność technologii oczyszczających te materiały.

Jak w tak bardzo kapitało- i wiedzochłonnej branży swoich szans mogą szukać polskie przedsiębiorstwa?

Mikroelektronika jest bardzo szeroką dziedziną i ma w sobie wiele obszarów, w których technologia dalej się rozwija. Co istotne – zazwyczaj nie są to wcale poboczne nisze o małym potencjale rynkowym, lecz elementy odpowiadające za wsparcie określonych funkcjonalności dla tzw. *mainstreamu*.

“ Mikroelektronika jest bardzo szeroką dziedziną i ma w sobie wiele obszarów, w których technologia dalej się rozwija. Co istotne – zazwyczaj nie są to wcale poboczne nisze o małym potencjale rynkowym, lecz elementy odpowiadające za wsparcie określonych funkcjonalności dla tzw. *mainstreamu*.

Polski absolutnie nie można postrzegać jako mikroelektronicznej pustyni. Owszem, ze względów kapitałowych trudno nam było zainwestować w kosztowny sprzęt i stworzyć wielkie, nowoczesne fabryki na wzór Intela czy TSMC, ale na naszym rynku pojawiło się kilka dużych firm tworzących oprogramowanie do projektowania półprzewodników, a nawet kilku producentów nowych materiałów półprzewodnikowych – pełniących istotne elementy w obszarze *sensingu* (np. Vigo System) czy fotowoltaiki (np. Saule Technology, ML System).

Jak dużo korzyści dla polskiej branży mikroelektronicznej mogłaby przynieść inwestycja Intela w naszym kraju – czy nawet szerzej: w Europie – o której w ostatnim czasie coraz więcej się mówi?

Do niedawna głównym trendem wśród globalnych potentatów mikroelektronicznych był *offshoring*, czyli przenoszenie produkcji na Daleki Wschód: do Wietnamu, Tajlandii, Malezji czy Chin. Jednakże w sytuacji, gdy wskutek pandemii firmy te zaczęły obawiać się o ciągłość dostaw materiałów, coraz głośniej mówi się o budowie fabryk w miejscach geograficznie bezpieczniejszych, jak np. w Europie. Nikt nie chce podzielić losu zakładów samochodowych, z których wiele musi stać bezczynnie, gdyż nie mają z czego produkować nowoczesnych systemów sterowania wyświetlaczami czy ABS.

Zlokalizowanie w Polsce wielkiej fabryki półprzewodników, wytwarzającej produkty opracowane na bazie 60 lat doświadczeń Intela byłoby przedsięwzięciem absolutnie strategicznym. Wokół niej stworzyłby się cały łańcuch poddostawców oraz wielu innych, różnego rodzaju firm zdolnych do współpracy z amerykańskim gigantem. Wówczas zdecydowana większość miejsc pracy – zarówno w samej fabryce, jak i szerzej: w ekosystemie – byłaby zlokalizowana w naszym kraju. Trzeba byłoby wtedy zastanowić się też, w jaki sposób zorganizować cały ten ekosystem, jak wesprzeć go kadrami na różnych poziomach etc. Byłaby to ogromna korzyść z perspektywy całej polskiej gospodarki.

“ Zlokalizowanie w Polsce wielkiej fabryki półprzewodników wiązałoby się z powstaniem w naszym kraju całego łańcucha poddostawców oraz wielu innych, różnego rodzaju firm starających się znaleźć miejsce w tej branży. Byłaby to ogromna korzyść z perspektywy polskiej gospodarki.

Natomiast jeśli Intel zdecydowałby się zainwestować w innej lokalizacji w Europie, najprawdopodobniej w UE-13, czyli w tzw. „nowych” państwach Unii, wiele polskich firm z pewnością i tak mogłoby stać się częścią łańcucha dostaw koncernu. Należałoby się wówczas zastanowić, jaką rolę – jako duży, niemal 40-milionowy kraj – moglibyśmy przyjąć, aby móc czerpać ze współpracy z fabryką czy fabrykami ulokowanymi w różnych miejscach Starego Kontynentu. Gdzie szukać wartości dodanej – w projektowaniu procesów, w dostarczaniu serwisu, wsparcia, w budowie maszyn,

a może jeszcze gdzie indziej. Nawet gdyby taki zakład został uruchomiony w portugalskim Faro, tysiące kilometrów od Polski – i tak byłoby to dla nas okazją, impuls wzrostowy dla branży.

Wspominał Pan, że wiele potężnych firm mikroelektronicznych osiągnęło sukces dzięki wsparciu państwa. Podobnie powinno być i u nas?

Zakład Intela w Polsce zatrudniłby zapewne od kilku do nawet 10 tysięcy pracowników. Do tego tego 5-10 razy więcej miejsc pracy – w większości stabilnych i wysokopłatnych – powstałoby w ekosystemie obsługującym fabrykę. Nagle okazałoby się, że można współpracować z największymi, będąc kilkudziesięciosobową firmą z Polski. Najlepszą drogą dla rozwoju polskiej gospodarki jest kooperacja z największymi, najbardziej efektywnymi organizacjami i znalezienie dla siebie miejsca w ich łańcuchach wartości.

“ **Najlepszą drogą dla rozwoju polskiej gospodarki jest kooperacja z największymi, najbardziej efektywnymi organizacjami i znalezienie dla siebie miejsca w ich łańcuchach wartości.**

Zarówno sam Intel, jak i cały łańcuch jego poddostawców, firm wspierających nie dość, że płaciliby tu podatki, to jeszcze budowałyby międzynarodową markę polskiej gospodarki oraz przyczyniałyby się do istotnego wzrostu naszego PKB. W dodatku pojawienie się w Polsce takiego ekosystemu przyniosłoby także znacznie szerszą zmianę technologiczną w społeczeństwie. Moim zdaniem gra jest warta świeczki i wsparcie państwa mogłoby tylko pomóc w osiągnięciu tych celów.

W czym tkwi Pana zdaniem największa siła ekosystemów takich jak chociażby ten, który mógłby zostać zbudowany wokół fabryki Intela?

Mówiąc o ekosystemie, najczęściej przywoływanym przykładem jest Dolina Krzemowa. Jej ogromnym atutem jest bez wątpienia całe środowisko inwestorskie, które jest w stanie wpompowywać pieniądze w nowoczesne firmy i zarabiać na ich rozwoju, na tworzonych przez nie nowych technologiach. Wokół niego funkcjonują liczne, różnego rodzaju organizacje tworzące i dostarczające wiedzę. To także szereg poddostawców i kooperantów, a wreszcie – to siła skupionych na niewielkim obszarze relacji i kompetencji. Cała Dolina Krzemowa jest w pewnym sensie systemem naczyń połączonych, w którym wszyscy wygrywają dzięki temu, że pracują razem.

Czy w sektorze polskiej mikroelektroniki widać już załążki takiego ekosystemu?

Jako prezes Vigo System i prezes Związku Pracodawców Polskiej Platformy Technologicznej Fotoniki widzę wokół siebie ciekawe firmy, widzę ekosystem kilkudziesięciu pretendentów do bycia liderami w swoich obszarach nawet w skali międzynarodowej. Brakuje jednak u wspólnionego celu oraz miejsc – nawet zwykłych kawiarni – w których mogliby spotykać się, również nieformalnie np. mikroelektronicy chcący podyskutować o jakości domieszki w półprzewodnikach. W tej chwili są oni bardzo rozproszeni, rozsiani po całym kraju – od Szczecina i Gdańska, przez Toruń i Warszawę aż do Rzeszowa.

“

Widzę wokół siebie ciekawe firmy, widzę ekosystem kilkudziesięciu pretendentsów do bycia liderami w swoich obszarach nawet w skali międzynarodowej. Brakuje jednak uwspólnionego celu oraz miejsc – nawet zwykłych kawiarni – w których mogliby spotykać się, również nieformalnie np. mikroelektronicy.

Moim marzeniem jest stworzenie w Polsce czegoś na wzór parku technologicznego technologii mikroelektronicznych – byłby to magnes dla firm oraz naukowców działających w tej branży. Pracownik, który zatrudni się w jednym przedsiębiorstwie i nabędzie pewnej wiedzy oraz doświadczenia, będzie mógł migrować do kolejnych firm i rozwijać współpracę. Tego typu procesy tworzą się latami, ale są prawdziwymi *driverami* wzrostu.

Na sam koniec chciałbym zapytać o wspomnianą przez Pana zmianę technologiczną w społeczeństwie, którą mógłby przynieść rozwój branży mikroelektroniki w Polsce. Na czym miałaby ona polegać?

Chodzi mi o transformację sposobu myślenia całego społeczeństwa – od wielu lat, po dziś dzień nasza świadomość jest zdominowana w dużej mierze przez elementy doskonale przez nas zrozumiałe: możliwość montażu, budowania, programowania etc. Stawiając na rozwój mikroelektroniki, coraz większą normą będzie tworzenie zupełnie abstrakcyjnych rzeczy, jak np. nowych modeli czy procesów technologicznych dla tranzystorów czy laserów. Co więcej, będzie to coraz szerszym grupom Polaków zapewniało możliwość godnego życia.

Jeśli transformacja ta zadzieje się intensywnie – obecnie jest jeszcze dość wolna – to setki tysięcy ludzi będzie szło na uczelnie techniczne, by następnie pełnić określone funkcje w mikroelektronicznym łańcuchu dostaw, uczestniczyć w nim. W tej chwili analogiczny proces dzieje się w branży IT – szkolimy wielu informatyków i programistów, którzy są w stanie obsługiwać *software* różnego typu sprzętów. Dopiero przed nami natomiast rewolucja w wytwarzaniu zaawansowanej technologicznie mikroelektroniki.

O rozmówcy



dr inż.
ADAM PIOTROWSKI

Prezes Zarządu, Vigo System

Dr inż. **Adam Piotrowski** – od siedmiu lat Prezes Zarządu VIGO System, firmy działającej od ponad 30 lat i zajmującej obecnie czołową pozycję na światowym rynku niechłodzonych, fotonowych detektorów podczerwieni. Przedsiębiorstwo zostało założone przez grupę naukowców kierowaną przez prof. Józefa Piotrowskiego, ojca przedsiębiorcy, który wciąż pracuje w firmie, odpowiadając za badania. Adam Piotrowski, podobnie jak ojciec, jest naukowcem i praktykiem. Z powodzeniem uczestniczy w dialogu technologicznym na poziomie krajowym jak i europejskim. Jest członkiem zarządu największego na świecie branżowego stowarzyszenia Fotonicznego EPIC, członkiem strategicznego zespołu doradców Komisji Europejskiej w obszarze technologii kwantowych. Za pośrednictwem wielu rad naukowych, krajowych związków pracodawców i inkubatora technologicznego nadzoruje i wspiera rozwój technologii półprzewodnikowych w Polsce.

Partnerzy „PPG”



SAMORZĄD
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO



GDAŃSK



WYSOKIEJ JAKOŚCI SPAWANE KONSTRUKCJE PRZEMYSŁOWE

