



D. Marković\*

Siemens AG, Central - West  
RC-DE SI BP S MTW, Lyoner Str. 27  
60528 Frankfurt am Main, Njemačka

## Europski čip – utopija ili realnost

Ako ne prvi, onda barem drugi pogled nakon jutarnjeg buđenja uperen je u mobilni uređaj. Tehnološki frikovi potom spremaju kavu iz modernog aparata sa zaslonom na dodir, za glazbu ili jutarnju emisiju zadužen je smart TV. Nakon toga radni dan nastavljamo u automobilu i završavamo u uredu uz računalo i/ili tablet. Svaki od navedenih uređaja s kojima smo se susreli sadrži u sebi barem jedan, a neki i nekoliko procesora. Nadalje, za svaki pokrenuti internetski servis na spomenutim uređajima aktivni su novi procesori u podatkovnim centrima. To je mali uvod koji nam treba osvijestiti spoznaju koliko su procesori (čipovi), memorije, poluvodiči, općenito, proželi naš svakodnevni život.

Gotovo smo i u tehnološkim krugovima podrazumijevali da je njihova dostupnost i proizvodnja prilično sigurna, a isporuka pouzdana i na vrijeme – dok se nije pojavila iznimna pandemijska situacija u kojoj se našao cijeli svijet. Problem nedostupnosti čipova odrazio se na razne branše, ali nekako je u poseban fokus došla automobilska industrija. Nedostatak je prouzrokovao čak zaustavljanje nekih proizvodnih pogona poput Forda u Kölnu ili Volkswagena u Portugalu, dok su brojni proizvođači znatno usporili rad.

Na prvu, mogli bismo reći da je krivac COVID. Ali ne, barem ne izravno, nestašicu čipova u automobilskom sektoru zapravo je uzrokovala – kriva procjena s jedne strane i panična kupnja s druge strane. To je već vjerojatno mnogima poznato i nije neka novost – autoindustrija procjenjuje smanjenje prodaje i rezervira smanjene količine. Neke zemlje poput Kine rezerviraju više zbog očekivane konjunktura i oporavka gospodarstva.

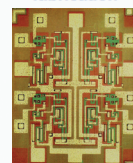
Proizvođači ili bolje reći proizvođač čipova usmjerava isporuku na konzumnu informatičku opremu – prijenosna računala, tablete, televizore, monitore – koja 2020. doživljava kao najbolju po-

slovnu godinu od posljednjih 10. Internetski promet u vrijeme pandemije raste zbog masovnog rada od kuće, što stvara potrebu za navedenim uređajima, ali i za još hitnijom gradnjom podatkovnih centara koji su obilni potrošači procesorskih kapaciteta i poluvodičke elektronike općenito.

Sljedeće pitanje koje se postavlja je, zašto autoindustrija i neke druge koje su bile pogodene nisu mogle utjecati te svojim autoritetom doći do nužnih "dijelova" za svoje automobile? Kao prvo, čipovi nisu roba koju možeš nadomjestiti drugim dobavljačem, poput guma, plastičnih, limenih ili lijevanih dijelova. Iako je svaka kriza ujedno dobra prilika, u proizvodnji čipova ta konstatacija uglavnom ne vrijedi. Jer proizvodnja čipova kao visokotehnološkog proizvoda nije u rukama jedne tvrtke ili jedne zemlje. Ne postoji kineski, američki, europski ili tajvanski proizvod.

Svaki od navedenih dijelova svijeta sudjeluje u jednoj mjeri u proizvodnji koja se najprije u velikoj mjeri sastoji u softverskom dizajnu čipa i proizvodnog procesa (za taj dio primjerice zaduženi su Amerikanci i Europljani, točnije Nizozemci), za isporuku ključnih komponenti i dio proizvodnje Kina, Japan, Južna Koreja i SAD. A onaj assembler, tj. izravni proizvođač nalazi se na Tajvanu (engl. *Taiwan Semiconductor Manufacturing Company – TSMC*). Mnogi smatraju da je upravo takav status quo pravi jamac svjet-skog mira.

### Semiconductor device fabrication



MOSFET scaling (process nodes)

10 μm – 1971
6 μm – 1974
3 μm – 1977
1.5 μm – 1981
1 μm – 1984
800 nm – 1987
600 nm – 1990
350 nm – 1993
250 nm – 1996
180 nm – 1999
130 nm – 2001
90 nm – 2003
65 nm – 2005
45 nm – 2007
32 nm – 2009
22 nm – 2012
14 nm – 2014
10 nm – 2016
7 nm – 2018
5 nm – 2020

Future
3 nm ~ 2022
2 nm ~ 2023

Half-nodes  
Density  
CMOS  
Device (multi-gate)  
Moore's law  
Semiconductor  
Industry  
Nanoelectronics

V · T · E

### Nedostatak i u drugim sektorima

Osim autoindustrije, nedostatak poluvodičke elektronike osjeti se i u drugim branšama, npr. u proizvodnji upravljačke elektronike za industrijsku proizvodnju, proizvodnji strojeva, uređaja energetske elektronike, smart home sustava, industriji igara, proizvodnji električnih bicikala i naprednih kućanskih aparata.

### Rok isporuke

Od rezervacije (naručivanja) određene serije visokosofisticiranih čipova najnovije generacije do proizvodnje i isporuke put je dug, odnosno traje 4 – 6 mjeseci. Upravo zbog toga se toliko vremena i očekuje za korekciju devijacija na tržištu i prilagodbu.

### Top 10 u svijetu poluvodičke elektronike u 2020. godini

- Intel (SAD)
- Samsung (Južna Koreja)
- TSMC (Tajvan)
- SK Hynix (Južna Koreja)
- Micron (SAD)
- Qualcomm (SAD)
- Broadcom (SAD)
- NVIDIA (SAD)
- Texas Instruments (SAD)
- Infineon (Njemačka)

\* Dalibor Marković  
e-pošta: [dalibor.markovic@siemens.com](mailto:dalibor.markovic@siemens.com)

Drugi razlog zbog kojeg autoindustrija nije mogla utjecati na proizvođače čipova je, ma kako neobično bilo, minorna uloga u tržištu. Naime, cjelokupna autoindustrija zajedno troši samo oko 3 % ukupne svjetske proizvodnje čipova. Time je uloga i utjecaj na tržištu nebitan, bez obzira na to koliko vrijedan bio njihov završni proizvod.

### Proizvođači visokosofisticiranih čipova

Danas su u svijetu za visokosofisticiranu proizvodnju sposobne samo tri tvrtke: TSMC (Tajvan), Intel (SAD) i Samsung (Južna Koreja). S tim da prema tehnološkom razvoju daleko prednjači TSMC (3nm-ski proces). S obzirom na to da je zastao na procesu proizvodnje od 10 nm, Intel razmatra *outsourcing* i prepuštanje proizvodnje tajvanskom lideru. Samsung je dostigao tehnologiju od 5 nm.

I tako dolazimo u meritum stvari – europska znanstvena, industrijska i tehnološka zajednica osvještava se i razmatra mogućnosti ponovnog pokretanja razvoja i proizvodnje vlastitih čipova. U Njemačkoj, gospodarski najrazvijenijoj zemlji, formirane su *think tank* grupe, odnosno radne skupine predstavnika relevantnih tvrtki i političara. U Europskoj komisiji razmatraju se modeli financiranja takve inicijative. Jasno, veliko je pitanje je li ponovno pokretanje proizvodnje čipova na konkurentskoj osnovi uopće moguće. Naime, ako bi se i prikupila dovoljna sredstva, a radi

se o desecima milijardi € potrebnih za investicije u razvoj, istraživanje i konačno proizvodnju, ostaje pitanje dostizanja koraka. Tehnologija proizvodnje čipova spustila se odavno na nanometarsku skalju. Aktualna proizvodnja bazirana je na 5 nm tehnologiji i kreće se prema 2 nm. Pojednostavljeno rečeno, nije svaki čip isti, a između pojedinih generacija skokovi u razvoju su drastični. Ponovno pokretati i uopće razmatrati ideju o ponovnoj samostalnosti u razvoju i proizvodnji čipova na europskoj razini kao odgovor na tehnološko zaostajanje u odnosu na druge dijelove svijeta, čini se u ovoj situaciji logičnim. Svakako je hrabro, ostaje vrijeme vidjeti je li to moguće.

### Europska ulaganja u milijardama €

Europa kroz različite oblike – ulazak strateških tvrtki, Europska komisija, banke, zainteresirani korisnici (npr. proizvođači automobila, elektro-giganti) procjenjuje mogućnosti financiranja projekta na minimalno 20 – 30 milijardi €. Niti jedna zainteresirana tvrtka ili grupacija nije u stanju takav projekt samostalno financirati, pa je stoga zajednička inicijativa jedina opcija.

### Izvori

- Semiconductor device fabrication: URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Semiconductor\\_industry](https://en.wikipedia.org/wiki/Semiconductor_industry) (pristupljeno 19. 5. 2021.).



## Zoran Gomzi, Želimir Kurtanjek MODELIRANJE U KEMIJSKOM INŽENJERSTVU

Cijena udžbenika je 300,00 kn (PDV uključen).

Naručite telefonom (095/9060-959) ili  
elektroničkom poštom ([hdki@hdki.hr](mailto:hdki@hdki.hr))

Studenti ostvaruju 50 % popusta uz predočenje X-ice,  
a članovi Društva 20 %.