

Чувари микрокосмоса – стратешка надметања и индустрија полупроводника Тајвана као нови *locus* глобалне безбедности

Ненад СТЕКИЋ¹

Апстракт: Овај рад позиционира Тајван у средиште глобалне безбедности додајући му атрибут *locusa* – као кључног актера у производњи полупроводника који обликује стратешку безбедност у регији Индо-Пацифика. С обзиром на актуелне стратешке ривалитете између САД-а и НР Кине, посебна пажња посвећена је утицају глобалног ланца снабдевања полупроводницима на регионалну стабилност. Данашњи Индо-Пацифик сведочи о глобалној конкуренцији, уз учешће других земаља попут Индије, Индонезије и Сингапура. Циљ овог истраживања је да сагледа ову динамику из геополитичке перспективе, да анализира односе снага на различитим нивоима подрегиона Индо-Пацифика, те да размотри политике мањих актера као одговор на Велике стратегије водећих геополитичких субјеката у региону. Рад се фокусира на зависност од полупроводника чију огромну већину на глобалном плану – чак 90% производи Тајван. У чланку се такође анализирају стратегије Кине и Сједињених Америчких Држава у обезбеђивању њихових ланаца снабдевања полупроводницима, укључујући напоре за контролом извоза. Ова анализа ће допринети нијансирањем разумевању импликација тајванске индустрије полупроводника на безбедност у овом региону, као и потенцијалних последица америчко-кinesког надметања у новој позорници глобалне стабилности.

Кључне речи: Тајван, полупроводници, безбедност, Индо-Пацифик, Кина, САД, стратешки ривалитет.

Уводна разматрања

У последње време регион Индо-Пацифика постао је центар геополитичких напетости, привлачећи пажњу кључних играча као што су САД, Кина, Индија, а у новије време и Европска унија. Неколико кључних

¹ Институт за међународну политику и привреду, Београд, научни сарадник, nenad.stekic@diplomacy.bg.ac.rs, <https://orcid.org/0000-0001-9066-0480>.

Рад је настао у оквиру научноистраживачког пројекта „Србија и изазови у међународним односима 2024. године“, који финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, а реализује Институт за међународну политику и привреду током 2024. године.

чинилица определило је овакву међународнополитичку стварност која, према неким становиштима (Heiduk 2022), представља почетак процеса тзв. азијатизације глобалне безбедности. Први чинилац који доприноси постојању овог процеса јесте ангажман на нормативном и стратешком приступу у регулисању политика од САД, ЕУ и других актера у овом региону. Не само декларативно, већ и појачано интересовање на стратешком плану за овај регион означава ове државе као кључне интересенте у сфери безбедности у овом региону. Затим се у литератури уобичајено наводи и тенденција раста војних буџета држава које су позициониране у Индо-Пацифику (SIPRI 2024). Најчешће се разматрају војни буџети Јапана, Кине, Јужне Кореје, држава чланица Асоцијације држава југоисточне Азије (АСЕАН), али и удела у буџетима САД-а и Уједињеног Краљевства за регион Индо-Пацифика. Поред наведених, „поједине конкретне спољнополитичке акције које доприносе интензивирању напетости у кључним тачкама овог подручја, попут стратешког ривалства између Кине и САД-а, све већег броја безбедносних инцидената у последњих неколико година, тензије у вези са статусом Тајвана, као и мултилатерално војно сврставање у нове формате безбедносних иницијатива“ (Лађевац и Стекић 2023), представљају додатне факторе који опредељују глобални значај овог региона-конструкта. Осим „тврдых“ активности у домену традиционалног поимања безбедности, овај регион карактерише изузетно жива економска и трговинска динамика коју је, између бројних осталих чинилаца попут историје, определио и географски положај овог региона. Један од кључних производа у глобалном снабдевању јесте индустрија полупроводника која са растом високих технолошких достигнућа у последње три деценије представља неизоставни сегмент технолошког надметања у систему међународних односа. У овом контексту, индустрија полупроводника, која игра кључну улогу у модерном друштву, постаје варијабла од аналитичког значаја за међународне студије. Тајван је један од кључних играча у овој игри, као главни глобални произвођач полупроводника. Овај рад испитаће улогу Тајвана као стратешког актера у безбедносном контексту Индо-Пацифика, посебно у светлу напетости између САД-а и Кине.

Академски радови који доводе у везу производњу полупроводника, ланац глобалног снабдевања, актере и државе који учествују у овом процесу, те њихов утицај на савремене геополитичке догађаје су малобројни и углавном новијег датума (Chen and Leong 2022; Hwang and Huang 2023; Malkin and He 2024; Peters 2023). Савремене научне дебате углавном су усмерене на три групе праваца. Прва проучава импликације употребе микрочипова за националну безбедност. Тако поједини аутори указују на значај који полупроводници имају за националну безбедност САД-а (Chen and Leong 2022), док се други баве кинеском стратегијом

(Hwang and Huang 2023). Друга група студија смешта технолошки напредак као варијаблу од значаја за будућност међународних односа (Hancké and Garcia Calvo 2022). Ови аутори се баве утицајем рата чипова на глобални технолошки напредак, посебно у индустрији полупроводника и вештачке интелигенције. У том смислу предмет анализа је улога законодавства као што је *CHIPS* закон (САД) у обликовању технолошких иновација и отпорности ланца снабдевања.

Трећа група студија смешта ово питање у поље класичне геополитичке и економске анализе са различитим последицама по стране у систему међународних односа (Stekić 2020). Оне испитују шире геополитичке и економске импликације рата чипова, укључујући његове ефекте на глобалне високотехнолошке индустрије и међународне односе и, додатно, потенцијалне дугорочне последице сукоба по америчко-кинеске односе и глобално тржиште полупроводника. Поље које је релативно слабо истражено односи се на изазове Тајвана у комплексној безбедносној архитектури Индо-Пацифика, гледано из призме индустрије полупроводника и технолошке компетиције неколико кључних актера, коју прати неизоставно геополитичко надметање. Стога је и циљ овог рада да, зарад пружања одговора на питање „Ко су чувари микрокосмоса у производњи полупроводника“, истражи како функционише ланац глобалног снабдевања полупроводницима у средишту „азијатизоване“ глобалне безбедности, са нарочитим фокусом на позицију Тајвана у безбедносној архитектури овог региона.

Овај чланак је структурисан на следећи начин. Аутор најпре приказује организацију и функционисање глобалног система снабдевања полупроводницима. Потом се анализирају подаци о производњи полупроводника на Тајвану, као кључна аналитичка компонента у приказу *locusa* глобалне безбедности. Централни део овог рада заузима анализа стратегија САД-а и Кине, два такмаца у систему међународних односа у погледу трке у полупроводницима. Аутор закључује рад дискусијом о полупроводницима као варијабли која је важна у позиционирању Тајвана као *locusa* глобалне (не)безбедности.

Чувари микрокосмоса: глобални ланац снабдевања полупроводницима у новом *locusu* глобалне безбедности

Индустрија полупроводника представља жилу куцавицу модерне технологије. Од мобилних телефона до компјутера и од аутомобила до ваздухоплова, полупроводници су неопходни за функционисање ових уређаја. Стога, контрола над производњом и снабдевањем полупроводницима представља велики стратегијски интерес за државе и

компаније. Полупроводници су класа материјала са електричном проводљивошћу између проводника и изолатора.² Њихова јединствена својства чине их незаменљивим у различитим областима, од потрошачке електронике до војних апликација. У потрошачкој електроници полупроводници служе као окосница савремених уређаја. Интегрисана кола, обично позната као микрочипови, направљена су од полупроводничких материјала што је у највећем броју случајева – силицијум. Интегрисана кола чине основу електронских компоненти као што су транзистори, диоде и кондензатори, и омогућавају стварање сложених електронских система као што су рачунари, паметни телефони и дигитални уређаји (Martin et al. 2023). Могућности „минијатуризације“ и интеграције полупроводника довеле су до развоја све моћнијих и компактнијих електронских уређаја, чинећи глобалну модерну комуникацију бржом и поузданијом, а разне индустрије, укључујући и одбрамбену – знатно продуктивнијом. Полупроводници играју кључну улогу у војној технологији. Напредни радарски системи, комуникациони уређаји и системи за навођење пројектила у великој мери се ослањају на компоненте засноване на полупроводницима за свој рад. Полупроводници омогућавају брзу обраду информација, побољшавајући свест о ситуацији и способност доношења одлука на бојном пољу. Важну компоненту у производњи полупроводника представља чињеница да су они саставни део развоја стелт технологије, система за електронско ратовање и шифрованих комуникационих канала, што ову технологију чини погоднијом за осигуравање националне безбедности и одбрамбених способности великих сила и суперсила. Поред потрошачке електронике и војних апликација, полупроводници налазе широку примену у различитим технолошким секторима. Они су неопходни у технологијама обновљивих извора енергије као што су соларни панели и ветротурбине, где се полупроводнички материјали користе за ефикасно претварање сунчеве светлости и енергије ветра у електричну енергију (Martin et al. 2023). Сензори засновани на полупроводницима користе се у медицинским уређајима за дијагностичко снимање, праћење виталних знакова и откривање загађивача животне средине. Текући напредак у технологији полупроводника наставља да покреће иновације у свим индустријама, омогућавајући развој бржих, мањих и енергетски ефикаснијих уређаја. Како потражња за електроником високих перформанси и најсавременијим технологијама расте, тако расте и значај полупроводника у обликовању будућности модерне цивилизације.

У савременом друштву, глобални ланац снабдевања полупроводницима је комплексан и често регулисан серијом међународних споразума и трговинских договора. Постоје четири главна аспекта ланца

² Прецизније о структури полупроводника, њиховим дефиницијама и улози коју могу имати у модерном развоју технологије, видети у: Mishra and Singh 2008.

снабдевања полупроводницима: дизајн и развој, производња, тестирање и производња и дистрибуција (Morisson 2023). Свака од ових фаза зависи од високо специјализованих услуга релативно малог броја компанија које се налазе у бројним земљама широм света. Управо ова глобална природа ланца снабдевања полупроводницима га ставља у повећан ризик од прекида.

У 2022. години дошло је до повећања светског прихода од полупроводника од 1,1%, који је износио 601,7 милијарди долара, према прелиминарним налазима компаније *Gartner Inc.* у поређењу са 595 милијарди долара у 2021. Колективни приход 25 најбољих добављача полупроводника доживео је раст 2,8% у 2022. години, што чини 77,5% тржишног удела (*Gartner 2023*).

Глобални ланац снабдевања полупроводницима је вишеструка мрежа међусобно повезаних односа која обухвата више земаља, укључујући заинтересоване стране од дизајна и развоја до производње и дистрибуције. Овај ланац снабдевања карактерише снажна глобална међузависност, при чему САД, Европа³ и Јапан играју кључну улогу у сегменту узводно. У међувремену, Тајван и Јужна Кореја појављују се као примарни произвођачи полупроводника, док Кина служи као значајан потрошач и састављач финалне робе. Централни изазов са којим се суочава индустрија полупроводника је неравнотежа између понуде и потражње. Индустрија се суочава са порастом потражње за специјализованим полупроводницима вођеним новим технологијама као што су вештачка интелигенција, 5Г, аутономна возила и индустријски ИоТ уређаји. Међутим, ланац снабдевања се бори да одржи корак, што изазива забринутост у погледу његове поузданости. Климатске промене представљају још једну значајну претњу ланцу снабдевања полупроводницима. Екстремни временски услови могу пореметити доступност сировина, узрокујући прекиде у производњи и снабдевању. Штавише, индустрија се бори са недостатком талената, посебно у критичним областима као што су дизајн, развој, производња и тестирање. Да би се ублажили поремећаји у ланцу снабдевања, диверсификација се појављује као кључна стратегија за индустрију. Земље попут Сједињених Држава, Јужне Кореје, Европе и Кине убрзано успостављају сопствене фабрике за производњу како би побољшале самодовољност и смањиле ослањање на спољне изворе. На пример, Интелова експанзија на

³ У највећем броју случајева Европска унија се наводи као значајан актер у производњи микрочипова. То је међутим погрешно, имајући у виду да од свих држава чланица Холандија има капацитете (производне и технолошке) да битно утиче на ланац производње у домену нанотехнологије. Европска унија као ентитет има потенцијал у сфери производње и извоза такозваних критичних сировина неопходних за стварање појединих компоненти полупроводника. За детаљније о политици ЕУ за полупроводнике, видети више у: Hancké and Garcia Calvo 2022.

аутомобилске чипове наглашава напоре индустрије да прошири своју понуду производа. Поред тога, регулаторни изазови, укључујући контролу извоза и употребу ПФАС (пери полифлуороалкил супстанци) у опреми за производњу полупроводника, утичу на ланац снабдевања полупроводницима. У току су напори да се идентификују и ублаже ризици повезани са ПФАС, који се обично користи у течностима за пренос топлоте и процесима фотоотпорности. Упркос овим изазовима, индустрија полупроводника је спремна за континуирани раст, вођен ескалацијом потражње за специјализованим чиповима. Заинтересоване стране у индустрији активно раде на јачању отпорности, побољшању сигурности ланца снабдевања и побољшању транспарентности набавке материјала како би се спречили будући недостаци у ланцу снабдевања и уска грла у процесу.

Интел је повратио своју позицију водећег генератора прихода 2023. године, заменивши Самсунг, који се суочио са падом продаје чипова са микро-меморијом. *NVIDIA* је значајно повећала своје приходе у 2023. години, скоро их удвостручивши, првенствено због улагања у вештачку интелигенцију (AI), чиме је осигурала трећу позицију. Сектор тзв. микромеморије наишао је на значајне изазове у 2023. због смањене потражње и проблема са превеликом понудом. Очекује се да ће поновни развој AI и меморијских технологија покренути раст прихода 2024.

Индустрија полупроводника забележила је пад прихода од 8,8% у 2023. години, што се приписује смањеним расходима предузећа и потрошача, према прелиминарним прогнозама компаније Каунтерпоинт (Counterpoint Research). Значајно је да је дошло до значајних померања у рангирању прихода од полупроводника од 2022. године, при чему је Интел повратио највишу позицију од Самсунга (Counterpoint 2024). Пад компаније Самсунг се углавном приписује паду у сектору меморије и задивљујућим перформансама на тржишту паметних телефона. Вештачка интелигенција се појавила као кључни покретач прихода и иновација у сектору полупроводника, посебно у другој половини 2023. *NVIDIA* се појавила као истакнути корисник овог тренда, а блиско је прати *AMD*. Обе компаније спремне су да прошире своје подухвате фокусиране на вештачку интелигенцију у наредним годинама (Counterpoint 2024).

О locusu глобалне безбедности

Теза о *locusu* глобалне безбедности није нова. У питању су претпоставке о географској предодређености безбедности, о чему је, истина индиректно, још писао Хегел (Georg Wilhelm Friedrich Hegel) у својој *Филозофији историје*. Хегел разматра ток светске историје као процес који се одвија кроз „напредовање и развој принципа“. Он верује да је светска историја усмерена ка напретку и усавршавању, што се огледа кроз стални процес самопобољшавања духа. Овај

концепт напретка и усавршавања Хегел објашњава као израз нагона перфектибилитета (Hegel 1951). Хегелова идеја о константном усавршавању духа на примеру светске историје може се применити и на промене у средишту глобалне безбедности. Пратећи ток светске историје, можемо видети како се центар моћи и безбедности премештао с једног места на друго. Ово се може тумачити као конкретна примена концепта перфектибилитета у пракси светске политике. На тај начин, укључивањем овог Хегеловог концепта, можемо дубље разумети не само ток светске историје, већ и динамику глобалних односа и промене у међународној политици.

У савременој литератури јавља се и фаворизација просторне компоненте глобалне безбедности. Тако Лаћевац и Стекић (2023) наводе пет тзв. дистинктивних карактеристика географског простора на ком се „одвија светска безбедност“. Они су овај термин означили *locusom* и описали га кроз неколико одлика – устројство система међународних односа, географски ексклузивитет *locusa*, дефинисање глобалне (не)безбедности, вишедимензионалност и, коначно, ширина *locusa* (Лаћевац и Стекић 2023, 16–17). Ови аутори третирају *locus* као замишљени мегапростор у ком је сконцентрисана пажња глобалне безбедности. У чланку у ком је разрађена теза о *locusu* аутори, међутим, нису понудили методолошке алате за (пр)оцену статуса одређеног простора као *locusa*. Иако су понудили аргументе попут повећања војног буџета, већег стратешко-нормативног интереса САД-а за овај део света, као и повећање тензија и напетости, остаје отворено питање начина на који ће се емпиријски потврдити својство *locusa* одређеног региона. Као што је истакнуто у уводу овог рада, у последње време се све више говори о феномену тзв. „азијатизације глобалне безбедности“. Уколико би се признала теза о Индо-Пацифику као новом *locusu* глобалне безбедности то значи да би полупроводници могли представљати једну од могућих варијабли од значаја за његову „промоцију“. Локус се, према Лаћевцу и Стекићу (2023), формира споро и увек зависи од односа између полова у дотичном систему међународних односа. Индустрија полупроводника и читав производни процес доминантно је усмерен на простор Источне Азије (Кина са Тајваном, Јужна Кореја и Јапан), па се може бранити теза да, када су полупроводници у питању, постоји „засићење“ овог географског простора новим „микрозлатом“.

Тајван у глобалној индустрији полупроводника

Тајван игра кључну улогу у глобалној индустрији полупроводника. Са високо развијеном технологијом и експертном радном снагом, Тајван је постао велики играч у овом сектору. Његова компетитивна предност лежи у високом квалитету производње и брзини иновација. Око 90% светске производње полупроводника долази из Тајвана, што га чини неопходним

играчем на светском тржишту. Тајванска компанија за производњу полупроводника (*Taiwan Semiconductor Manufacturing Company*, у даљем тексту: ТСМЦ) је највећи конгломерат и глобални лидер у производњи полупроводника, познат по својој посвећености иновацијама, одрживости и изврсности. Основан 1987. од стране Мориса Чанга, искусног руководиоца са богатим искуством у индустрији полупроводника, ТСМЦ је континуирано померао границе технологије кроз свој фокус на технолошко лидерство, изврсност у производњи и поверење купаца. Са снажним портфолиом патената, стратешким партнерствима и радном снагом познатом по својој радозналости и издржљивости, ТСМЦ је учврстио своју позицију поузданог добављача технологије. ТСМЦ је започео производњу своје 5-нанометарске технологије још 2020. године, а од 2022. године унапређује своју 3-нанометарску технологију, која је планирана за почетак производње у другој половини 2022. Оснивање ливница је познато по високој цени, која захтева не мање од запањујућих 20 милијарди долара. Пројекције капиталних издатака у 2022. крећу се између 40–44 милијарде америчких долара (Peters 2022). Регионална анализа дистрибуције нето прихода показује да Северна Америка има највећи удео са 65%, затим Азијско-Пацифички регион са 14%, Кина са 10%, са Европом, Блиским истоком и Африком заједно са 6%, а Јапан са 14% (Peters 2022). Михаел Петерс (Michael Peters) тврди да је ТСМЦ добављач полупроводника на различитим платформама у следећем уделу: платформа за паметне телефоне (44% прихода); рачунарска платформа високих перформанси (37%); интернет платформа (8%); аутомобилска платформа (8%); платформа дигиталне потрошачке електронике – око 4% (Peters 2022). Отприлике 8% трошкова ТСМЦ-а посвећено је истраживању и развоју, што је неопходно с обзиром на специфичне карактеристике индустрије полупроводника брзе технолошке еволуције, жестоке тржишне конкуренције и значајних трошкова повезаних са оснивањем ливница. У 2021. години, нето приход и нето приход који се може приписати акционарима износили су 57,2 милиона америчких долара и 21,3 милиона, што представља пораст од 18,5% у односу на 2020. годину, са значајним порастом производње у 2020. години (Peters 2022). У 2022. години ТСМЦ је произвео 92% укупних микрочипова на глобалном нивоу (Martin et al. 2023).

Кина и САД: јесу ли полупроводници кључ супрематије у првој половини 21. века?

У претходном делу текста приказано је ко су „чуvari микрокосмоса“. У питању су државе које практично имају монопол над глобалним процесима производње и извоза полупроводника. У међународно-политичкој равни Кина и Сједињене Државе, као две највеће светске

економије, имају значајан интерес у контроли снабдевања полупроводницима. Кина, која се брзо развија у технолошком сектору, жели да смањи зависност од увоза полупроводника и постави се као велики играч у њиховој производњи. С друге стране, Сједињене Државе, које су дом многих великих технолошких компанија, такође имају интерес у осигуравању стабилног снабдевања полупроводницима.

Сукоб је довео до значајних мера и контрамера између две земље, утичући на глобалну индустрију полупроводника. САД су увеле контролу извоза и санкције како би ограничиле приступ Кини напредним чиповима, наводећи забринутост за националну безбедност и технолошке амбиције Кине. Као одговор, Кина је покренула сопствене мере, као што су прегледи сајбер безбедности америчких произвођача чипова. Сукоб је такође довео до усвајања закона у САД-у, као што је *CHIPS* закон, чији је циљ јачање домаће производње полупроводника и отпорности ланца снабдевања. Трговински и технолошки рат у домену производње и извоза микрочипова је критична компонента ширег технолошког и геополитичког надметања између две земље, са импликацијама за глобалне високотехнолошке индустрије и међународне односе. *CHIPS* закон који је потписао председник САД-а Џозеф Бајден (Joseph Biden), у августу 2022, има за циљ да подстакне производњу напредних чипова у САД-у обезбеђивањем субвенција и инвестиција од 53 милијарде долара како би се подстакле компаније за производњу полупроводника да релоцирају своје фабрике назад у Сједињене Америчке Државе (White House, 2022). Овај потез је део шире стратегије за супротстављање кинеском технолошком напретку, посебно у области полупроводника и апликација вештачке интелигенције. САД држе да конкуренција са Кином изазива значајан помак у глобалној индустрији полупроводника. Удео САД-а у глобалној производњи полупроводника је опао са 19% у 2000. на 12% у 2020. години, а *CHIPS* закон је осмишљен да преокрене овај тренд. Субвенције и порески кредити овог закона привлаче велике произвођаче полупроводника и њихове добављаче да инвестирају у Сједињене Државе са 67 нових пројеката и проширења најављених од његовог увођења 2020 (White House 2022). Међутим, с једне стране, то изазива забринутост због потенцијала америчких индустријских субвенција да униште технолошке индустрије у другим регионима, посебно у источној и југоисточној Азији, које су дом за 10 од 16 извозника полупроводника и које чине 84% глобалног извоза у 2021. Инвестициони порески кредити зависе од тога да се примаоци уздрже од значајних нових инвестиција у Кини, што указује на намеру Вашингтона да смањи везе са кинеском индустријом. С друге стране, *CHIPS* закон је подстакао друге земље да покрену или продуже сопствене програме субвенција. Европска унија, Тајван, Јапан и Јужна Кореја покренули су или проширили програме подршке својој домаћој индустрији полупроводника, што би могло довести до глобалне трке за субвенције.

Једна од значајних карактеристика Закона је обезбеђивање пореског кредита од 25% за капиталне трошкове везане за производњу полупроводника и опреме. Од овог финансијског подстицаја очекује се да покрене значајне инвестиције приватног сектора, за које се предвиђа да достигну стотине милијарди долара. На пример, компанија *Micron* је најавила инвестицију од 40 милијарди долара у производњу меморијских чипова – мера од које се очекује да повећа тржишни удео САД-а у производњи меморијских чипова са мање од 2% на 10% у наредној деценији (White House 2022). Ова трка би могла довести до презасићености полупроводницима и пада светских цена, што би потенцијално могло да утиче на азијске добављаче. Текућа конкуренција између Сједињених Америчких Држава и Кине у сектору полупроводника вероватно ће наставити да обликује међународне односе и глобалну трговину у годинама које долазе.

Кина се појавила као значајан играч у глобалној индустрији полупроводника, вођена амбициозним иницијативама, значајним инвестицијама и брзим технолошким напретком. Са преко 50% укупне потрошње полупроводника (Lahiri 2024), Кина је највећи светски конзумент ове технологије. Паралелно с тим, ова држава настоји да смањи зависност од страних добављача и постигне самодовољност у производњи полупроводника. Из перспективе међународних односа, кинески успон у индустрији полупроводника има дубоке импликације. Прво, доводи у питање доминацију етаблираних играча, посебно САД-а, али и два кључна актера источне Азије попут Јужне Кореје и Тајвана. Настојања Кине за развојем технологије производње полупроводника изазива забринутост међу конкурентима у вези са крађом интелектуалне својине, непоштеном трговинском праксом и геополитичким тензијама.

Поред САД-а и Кине, Европска унија је, иако недовољно развијена на овом подручју, предузела стратешко-нормативне активности на плану регулисања политике микрочипова. Према подацима Европске комисије, током 2020. године у свету је произведено један трилион микрочипова (European Commission 2024). Међутим, скромних 10% удела Европске уније на овом тржишту оспорава њено дубоко ослањање на увоз полупроводника, што је рањивост која је јасно наглашена недавним прекидима у ланцу снабдевања који одјекују у секторима од аутомобилске индустрије до здравствене заштите. Као одговор на ове изазове, Европска комисија је кренула у проактивну мисију да ојача такозвану „европску моћ“ у индустрији полупроводника. Визија председнице Урсуле фон дер Лајен (Ursula von der Leyen), представљена у обраћањима о стању Уније 2021. и 2022. године, оцртава свеобухватну стратегију која обухвата успостављање најсавременијег екосистема чипова унутар ЕУ. Централни део овог подухвата је скора реализација прве европске мегафабрике микрочипова, која је, према њеним речима, „спремна да катализује талас иновација и

производних капацитета на европском тлу“ (European Commission 2024). Европски закон о чипу представља прекретницу у технолошкој путањи ЕУ, с циљем да подстакне преко 43 милијарде евра јавних и приватних инвестиција. Усидрена на три темељна стуба, ова законодавна иницијатива се обавезује да ће ојачати европско лидерство у истраживању и технологији, повећати производни капацитет на 20% глобалног тржишта до 2030. године и подстаћи повољно окружење за иновације и стицање талената. Дајући приоритет технолошкој отпорности и предвиђању, Закон о чиповима настоји да изолује Унију од будућих поремећаја у ланцу снабдевања, док истовремено консолидује њену позицију глобалног полупроводничког чворишта. Оно што је најважније, Закон о чипу превазилази пуке економске императиве, обухватајући вишестрани приступ који се залаже за одрживост, безбедност и инклузивност. Предлози обухватају улагања у технологије следеће генерације, успостављање протокола за сертификацију за енергетски ефикасне и поуздане чипове, и олакшавање међународних партнерстава усмерених на подстицање колаборативних иновација. Штавише, Закон наглашава усаглашене напоре да се негује квалификована радна снага и негује екосистем који погодује расту иновативних стартапова и малих и средњих предузећа. У складу са постојећим оквирима као што су Хоризон Еуропа и програм Дигитална Европа, Закон о чиповима најављује нову еру технолошког суверенитета за Европску унију. Усклађивањем ресурса, стручности и међународне сарадње Европа настоји да заузме посебну нишу у глобалном полупроводничком пејзажу, коју карактеришу отпорност, иновативност и инклузивни раст.

Закључна разматрања

Трећа деценија овог века представља период у коме је Народна Република Кина учврстила своју позицију глобалног лидера у готово свим областима друштвеног живота. Такав резултат Кина заснива на настојању да до 2049. године, на стогодишњицу од свог оснивања, постане водећа светска суперсила. Паралелно са тим, теку развојни процеси у већем делу Источне и Југоисточне Азије чије се привреде невероватном брзином развијају. Стога је, чини се, више него оправдана тврдња да је 21. век, заправо – век Азије. Овај рад је зато представио прелиминарна разматрања о географски предефинисаној глобалној безбедности и последицама азијатизоване глобалне безбедности по стратешка надметања између САД-а и Кине. Додатно, истакнута је важност индустрије полупроводника у контексту глобалне безбедности, посебно у региону Индо-Пацифика. Тајван, као главни играч у овој индустрији, има значајан утицај на стратешку равнотежу у региону.

Аутор је идентификовао глобалну производњу полупроводника као једну од могућих аналитичких варијабли у приступу Тајвану као *locus* глобалне безбедности у периоду који је пред човечанством. Стратегије водећих светских економија, као што су Кина и Сједињене Америчке Државе, у вези са полупроводницима, имају дубоке последице за безбедност и стабилност у региону. Да би се избегле негативне последице напрегнутости између великих светских играча, неопходно је адекватније промишљати безбедност овог дела света, са нарочитим освртом на уочавање образаца понашања у глобалном ланцу снабдевања полупроводницима.

У том домену, анализа легислативе два „чуvara микрокосмоса“ показала је, у случају САД-а, антиномно кршење сопствених принципа слободног тржишта имајући у виду бројна ограничења која су наметнута против кинеских компанија у сфери високих технологија. Иако Кина има сопствену кохерентну развојну стратегију, чини се да још увек није самостално способна да произведе све компоненте микрочипова, па је у овом тренутку – време – једина варијабла која ову државу дели од комплетног овладавања том технологијом. Док год се то не догоди, сви чувари микрокосмоса – САД, Кина, Тајван, Јапан, Холандија и Јужна Кореја, мораће да се ослоне једни на друге и у изузетно замршеном ланцу размене знања, технологија, производа, процеса, материјала и сировина, настоје да унапреде производњу полупроводника које многи већ сада означавају термином „микрозлато 21. века“. Будућност глобалне безбедности зависи од сарадње и равнотеже међу овим силама. У свету у коме је све више технологија интердисциплинарно повезана, полупроводници играју кључну улогу у економском и безбедносном пејзажу. У овом контексту, глобалне стратегије и политике у вези са полупроводницима неће само обликовати тржишта и економије, већ и креирати нове параметре међународних односа и безбедности.

Библиографија

- Chen, Ming-Jer and Jin Leong. 2022. "Geopolitics and the Global Semiconductor Industry". *Darden Case*, No. UVA-S-0373, Darden Business Publishing, University of Virginia. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4085009>.
- Counterpoint. 2024. "Global Semiconductor Revenues Decline 8.8% in 2023; AI Promises Gains in 2024". January 26. <https://www.counterpointresearch.com/insights/global-semiconductor-revenues-decline-8-8-in-2023-ai-promises-gains-in-2024>.
- European Commission. 2024. "European Chips Act – Questions and Answers". November 30. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_23_4519.

- Gartner. 2023. "Gartner Says Worldwide Semiconductor Revenue Grew 1.1% in 2022". January 17. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-01-17-gartner-says-worldwide-semiconductor-revenue-grew-one-percent-in-2022>.
- Hancké, Bob and Angela Garcia Calvo. 2022. "Mister Chips goes to Brussels: On the Pros and Cons of a Semiconductor Policy in the EU". *Global policy* 13 (4): 585–593.
- Hegel, Georg Vilhelm Fridrih. 1951. *Filozofija povijesti*. Zagreb: Štamparski zavod „Ognjen Prica“.
- Heiduk, Felix. 2022. "Security in the Indo-Pacific: The Asianisation of the regional security architecture". Stiftung Wissenschaft und Politik, German Institute for International and Security Affairs, SWP Research Paper 11, November 2022. https://www.swp-berlin.org/publications/products/research_papers/2022RP11_Security_Indo-Pacific.pdf.
- Hwang, Colley, and Eric Huang. 2023. *The Silicon Island-A Blessing in Disguise? A Place where Semiconductors & Geopolitics meet*. Taiwan: National Yang Ming Chiao Tung University Press.
- Лаћевац, Ивона и Ненад Стекић. 2023. „Историјска рефлексија о локусу глобалне безбедности – оживљавање Индо-Пацифика“. *Међународна политика* LXXIV (1187): 7–28. DOI: https://doi.org/10.18485/iipe_mp.2023.74.1187.1.
- Lahiri, Indrabati. 2024. "China's semiconductor production challenges could be boon for Europe", *Euronews*, March 15. <https://www.euronews.com/business/2024/03/15/chinas-semiconductor-production-challenges-could-be-a-boon-for-europe>.
- Malkin, Anton and Tian He. 2024. "The geoeconomics of global semiconductor value chains: extraterritoriality and the US-China technology rivalry". *Review of International Political Economy* 31 (2): 674–699.
- Martin, Bradley, Laura H. Baldwin, Paul DeLuca, Natalia Henriquez Sanchez, Mark Hvizda, Colin David Smith, Peter N. Whitehead. 2023. *Supply Chain Interdependence and Geopolitical Vulnerability: The Case of Taiwan and High-End Semiconductors*. Santa Monica, CA: RAND Corporation.
- Mishra, Umesh K. and Jasprit Singh. 2008. *Semiconductor device physics and design*. Dordrecht: Springer.
- Morrison, Simon. 2023. "A closer look at the current semiconductor supply chain", *Power&Beyond*, September 6. <https://www.power-and-beyond.com/a-closer-look-at-the-current-semiconductor-supply-chain-a-425f7d77d93bbc0408a65146c7e75983>.

- Peters, Michael A. "Semiconductors, geopolitics and technological rivalry: the US CHIPS & Science Act, 2022". *Educational Philosophy and Theory* 55 (14): 1642-1646.
- SIPRI. 2024. "Global military spending surges amid war, rising tensions and insecurity". April 24. <https://www.sipri.org/media/press-release/2024/global-military-spending-surges-amid-war-rising-tensions-and-insecurity>.
- Stekić, Nenad. 2020. „Hegemonska stabilnost u eri okrnjenog tehnološkog suvereniteta“. U: *Čovek, prostor, tehnologija, ideje: međunarodna bezbednost u trećoj dekadi 21. veka*, uredili dr Vladimir Ajzenhamer i dr Nebojša Vuković, 211-234. Beograd: Institut za međunarodnu politiku i privredu i Fakultet bezbednosti.
- White House. 2022. "FACT SHEET: CHIPS and Science Act Will Lower Costs, Create Jobs, Strengthen Supply Chains, and Counter China". August 9. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/08/09/fact-sheet-chips-and-science-act-will-lower-costs-create-jobs-strengthen-supply-chains-and-counter-china/>.

Nenad STEKIĆ

**GUARDIANS OF THE MICROCOSM - STRATEGIC RIVALRIES
AND TAIWAN'S SEMICONDUCTOR INDUSTRY AS THE NEW LOCUS
OF GLOBAL SECURITY**

Abstract: This paper positions Taiwan at the center of global security by attributing it the status of a *locus* – a key player in semiconductor manufacturing that shapes strategic security in the Indo-Pacific region. Given the current strategic rivalries between the USA and the PRC, special attention is paid to the impact of the global semiconductor supply chain on regional stability. Today's Indo-Pacific witnesses global competition, with the participation of other countries such as India, Indonesia, and Singapore. The aim of this research is to examine this dynamic from a geopolitical perspective, analyze the balance of power at various levels of the Indo-Pacific subregions, and consider the policies of smaller actors in response to the Grand Strategies of the leading geopolitical entities in the region. The paper focuses on the dependence on semiconductors, of which Taiwan produces an overwhelming majority globally – as much as 90%. The article also analyzes the strategies of China and the United States in securing their semiconductor supply chains, including their efforts and export controls. This analysis will contribute to a more nuanced understanding of the implications of Taiwan's semiconductor industry on security in this region, as well as the potential consequences of the US-China rivalry in this new arena of global stability.

Keywords: Taiwan, semiconductors, security, Indo-Pacific, China, USA, strategic rivalry.