

## Vlastný materiál

Na rokovanie vlády SR sa predkladá návrh na uvoľnenie finančných prostriedkov zo štátnych finančných aktív pre Tachyum s.r.o. vo forme návratnej finančnej výpomoci.

Technologická spoločnosť Tachyum je zameraná na priemyselný výskum a vývoj nových technológií. Jej slovenská pobočka Tachyum s.r.o. sa obrátila na Ministerstvo financií SR so žiadosťou o podporu pri realizácii projektu vývoja nového procesoru Tachyum Prodigy. Jedná sa o mikroprocesor s vysokým výkonom, nízkou energetickou náročnosťou a 3-násobne nižšími nákladmi pre prevádzkovateľov datacentier v porovnaní s najlepším čipom na trhu. V čom ale spočíva jedinečnosť produktu Tachyum je jeho univerzálnosť v schopnosti súčasne vykonávať úlohy dátových centier a vysokovýkonných počítačov (HPC) a/alebo umelej inteligencie (AI). Momentálne túto schopnosť nemá žiaden čip na svete.

Pre ďalšie úspešné napredovanie je potrebné vybudovať nové výskumno-vývojové centrum (R&D centrum), ktoré dotiahne vývoj softvéru mikroprocesora do finálnej fázy, komercializácie produktu. Zástupcovia spoločnosti Tachyum sa rozhodli pre Slovenskú republiku. Dôjde tak k unikátnej synergii špičkových odborníkov zo Silicon Valley a Slovenska, resp. Európy.

## Základný opis projektu Tachyum

Výkonnosť procesora sa niekoľko desaťročí zvyšovala podľa predikcie Moorovho zákona, avšak počas posledných siedmich až desiatich rokov táto stúpajúca výkonnostná krivka dosiahla plateau. Napriek zvyšujúcemu sa počtu tranzistorov celková výkonnosť procesorov stúpa len veľmi pomaly. Bez dosiahnutia zlepšenej architektúry samotného procesora nie je možné dosiahnuť zlepšenie kvalitatívnych vlastností. Rovnako dôležitou výzvou je neudržateľné stúpanie energetickej spotreby dátových centier. Pri súčasných trendoch budú do roku 2040 dátové centrá spotrebovávať až 40 % elektriny vyrobenej na celej planéte, čo je oproti súčasnému stavu cca 2%-nej spotreby energeticky neudržateľné. Okrem toho technické možnosti existujúcich systémov dátových centier dnes neumožňujú súčasné vykonávanie štandardných úloh dátového centra (CPU) a úloh AI/machine learning (GPU). To v praxi znamená nízku vyťaženosť dátových centier v priemere len na úrovni okolo 40-50 %. Zvyšná kapacita zostáva nevyužitá.

Čip Tachyum Prodigy bol navrhnutý a optimalizovaný tak, aby dokázal prelomiť výkonnostný strop súčasných procesorov pri nízkej energetickej náročnosti a priblížiť využitie kapacít dátových centier ku 100%. Preto procesor Tachyum dosahuje svojimi parametrami obrovskú výhodu pri porovnaní s konkurenciou. Hlavnou víziou je vyvinúť procesor, ktorého vlastnosti budú prelomové hneď v niekoľkých oblastiach:

- univerzálnosť – schopnosť plynule a dynamicky prepínať medzi štandardnými úlohami dátového centra a HPC alebo úlohami AI v akejkoľvek forme, čo umožní operátorom dátových centier využívať bez dodatočných investičných nákladov takmer plnú kapacitu centra,
- až 10 násobne nižšia spotreba elektriny na úrovni serverov dátového centra,
- 4 násobne nižšie celkové náklady na prevádzku dátového centra (TCO – Total Costs of Ownership) vyplývajúce z možnosti využitia čipu a jeho vlastností,
- 3-násobne nižšie náklady na rovnakú jednotku výkonu čipu; (za ekvivalentné MIPS<sup>1</sup>),
- server zaberá 10 až 100 násobne menej miesta (v závislosti od architektúry),

---

<sup>1</sup> Milión inštrukcií za sekundu, jednotka na meranie surového výkonu procesorov

- vyšší jednovláknový výkon ako najlepší procesor Xeon od Intelu,
- viac jadier než jeho konkurenti (64 jadier vs. 32).

Pre úspešnosť projektu Tachyum je kľúčový samotný tím s bohatými skúsenosťami, ktorého členovia v minulosti úspešne priniesli na trh funkčné produkty používané dodnes. Jeho výkonným riaditeľom (CEO) a hlavným architektom je Dr. Radoslav Danilák, spoluzakladateľ spoločnosti Tachyum. Medzi jeho najúspešnejšie projekty patrí založenie spoločnosti Skyera v r. 2010, ktorú získala v r. 2014 spoločnosť WesternDigital/Hitachi Global Storage. Pred projektom Skyera p. Danilák založil spoločnosť Sandforce, kde pracoval ako hlavný technolog. Konkurenčnou výhodou tohto produktu bolo technické riešenie, ktoré umožnilo 6-násobné zníženie nákladov na ukladanie dát na flash pamätiach. Vďaka tomu bolo možné začať využívať SSD disky v širokej škále produktov firiem, vrátane spoločnosti Apple. Spoločnosť SandForce kúpila v r. 2010 firma LSI (dnes Seagate) za 377 mil. USD a dodnes sa produkt predáva pod pôvodným názvom.

Okrem vlastných spoločností pracoval p. Danilák vo viacerých polovodičových spoločnostiach, čo mu umožnilo zúročiť svoje vedomosti pri dizajnovaní produktu Tachyum. Medzi nimi najvýznamnejšou je NVIDIA, ktorá je lídrom v oblasti výroby procesorov vhodných na grafické spracovanie dát a umelú inteligenciu – AI. V tejto technologickej firme s ročným obrátom 6,16 miliárd eur (r. 2016) p. Danilák navrhoval grafické procesorové jednotky a čipy pre najrýchlejší superpočítač na svete (Tiahne-1A).

Dnes je Dr. Danilák vlastníkom vyše stovky patentov a približne ďalších 100 jeho patentov čaká na schválenie.

Projekt je v súčasnosti vo fáze úspešného absolvovania tzv. engineering proof, čo prakticky znamená, že jeho najnáročnejšia hardvérová časť bola úspešne vyvinutá a overená koncom októbra 2018. Pre ďalší vývoj produktu až po samotnú komercializáciu je potrebné vyriešiť softvérovú a systémovú časť. Práve tento vývoj bude náplňou práce R&D centra na Slovensku. Nasledujúce činnosti sú prehľadom aktivít samotného centra:

- simulácia a optimalizácia hardvérovej architektúry,
- výskum a vývoj v oblasti algoritmov AI,
- vybudovanie a spravovanie simulačnej farmy na vývoj čipu a host'ovanie CAD/CAM<sup>2</sup> systémov,
- verifikácia a testovanie hardvéru,
- emulácia hardvéru v FPGA (field programmable gate array – univerzálny čip na emulovanie iných čipov),
- softvérová infraštruktúra, napr. BIOS, softvér manažment a pod.,
- portovanie a optimalizácia existujúcich open-source aplikácií,
- QA – quality and assurance – kontinuálne testovanie a zvyšovanie kvality procesora,
- vývoj referenčných hardvérových dizajnov,
- v spolupráci s akademickou obcou a komerčnou sférou vývoj referenčného systému na najrýchlejší počítač na svete a systém, ktorý umožní simulovať výkon ľudského mozgu v reálnom čase po prvýkrát v histórii ľudstva,

---

<sup>2</sup> CAD – computer aided design

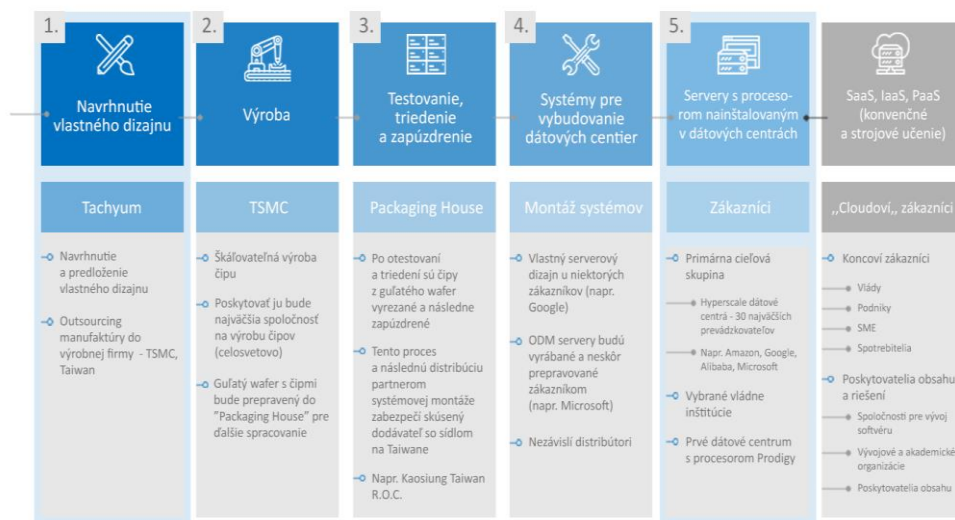
- predaj a podpora zákazníkov, produktových riešení a logistického zabezpečenia pre región EMEA, Čínu a Južnú Ameriku,
- služby hotline,
- po úspešnom uvedení čipu Tachyum Prodigy na trh bude tím R&D centra naďalej pracovať na vývoj čipov pre automobilový priemysel, spotrebnú elektroniku a industriálne systémy. Okrem toho sa bude výrazne podieľať na vývoji ďalšej generácie čipov a systémov spoločnosti Tachyum.

### **Benefity pre EÚ a Slovenskú republiku.**

Európska únia (EÚ) zaostáva za Spojenými štátmi americkými a Čínou v oblastiach umelej inteligencie – AI a vysokovýkonných počítačov – HPC. EÚ ako supervelmoc nevlastní žiadne práva na duševné vlastníctvo, ktoré by viedli k výrobe vlastného mikroprocesora. Takýto stav znamená pre samotnú EÚ značné bezpečnostné a hospodárske riziko. Projekt Tachyum prináša vzácnu príležitosť, aby sa EÚ a spolu s ňou aj Slovenská republika, mohli stať lídrom v AI a HPC technológiách. Tachyum môže do priestoru EÚ priniesť dlho požadovanú a nevyhnutnú technologickú zvrchovanosť a bezpečnosť prostredníctvom nezávislého výrobcu procesorov a príslušného softvéru, tzv. Made in Slovakia/EU. Podľa Európskej Komisie je HPC základom významného pokroku a inovácií a je strategickým prvkom pre budúcnosť Európy. Procesory Tachyum so schopnosťou simultánnych AI a HPC úloh môžu zohrať kľúčovú rolu v projekte EÚ – EuroHPC, keďže prinášajú významný nárast výkonu v porovnaní so súčasnými riešeniami. Plán EÚ v rámci projektu EuroHPC je vybudovať jeden z najrýchlejších počítačov na svete v roku 2023. Vďaka realizácii projektu Tachyum môže byť tento cieľ splnený už v roku 2021, a to s ambíciou vybudovať najrýchlejší počítač na svete, nielen jeden z najrýchlejších.

Pre samotnú Slovenskú republiku vytvorí Tachyum vďaka svojej obsahovej náplni príležitosť pre nárast výdavkov pre vedu, výskum a inovácie. Dá sa predpokladať zvýšený záujem o vysokokvalifikovanú pracovnú silu, tzv. „návrat mozgov“ a takisto sa významne diverzifikujú fundamenty slovenskej ekonomiky, napr. viazanosť na automobilový priemysel.

Pre lepšie ilustrovanie možných priamych ale aj nepriamych dopadov vybudovania R&D centra na slovenskú ekonomiku zobrazuje nasledujúci obrázok dôležité subjekty celého hodnotového reťazca (tzv. value chain) od vývoja čipu až po najväčších potenciálnych zákazníkov ako sú Microsoft, Facebook či Amazon.



### Možné ekonomické výhody pre Slovenskú republiku

Spoločnosť Tachyum uvažuje najmä z dôvodu ochranárskej obchodnej politiky USA umiestniť popri R&D centre na Slovensku aj obchodné a obslužné centrum s pôsobnosťou v regióne EMEA, v Číne a Južnej Amerike. Pri odhadovanom rozbehu predaja by len Tachyum s.r.o. mohlo v piatich rokoch od spustenia výroby zamestnať priamo 150 zamestnancov a vygenerovať ročný obrat cca 220 mil. eur.

Jednou z hlavných externalít spoločnosti Tachyum je možnosť pritiahnuť na Slovensko spoločnosť na výrobu serverov s čipmi Tachyum, tzv. assembly fabs (výrobcovia finálnych serverových systémov). Tachyum využije bežné obchodné praktiky svojich konkurentov vo forme finančných insentív, aby motivoval výrobcov, napr. spoločnosť Foxconn, ktorá je už na Slovensku etablovaná, k ďalšiemu investovaniu do výrobných kapacít. Jedná sa o podporu tzv. early-adopters, prvých zákazníkov. Pre Foxconn bude veľmi výhodné umiestniť vlastné výrobné kapacity v blízkosti Tachyum R&D centra z dôvodu nevyhnutnej úzkej spolupráce pri spúšťaní výroby. Takáto investícia by mohla zamestnať niekoľko tisíc ľudí a vyprodukovať ročný obrat vyše jednej miliardy USD do piatich rokov od začatia výroby.

Umiestnenie Tachyum R&D centra na Slovensku má potenciál taktiež do krajiny prilákať nové dátové centrá a poskytovateľov cloudových služieb ako strategických investorov. Globálny dopyt po cloudových dátových centrách (teda úložisko, spracovanie a AI) neudržateľne rastie, čo predstavuje jedinečnú príležitosť pre členské krajiny EÚ a európske firmy nezaostávať za ostatnými veľmocami. Zároveň to Slovensku umožní stať sa atraktívnou krajinou pre ďalšie významné investície, vygeneruje vyššie tržby a zamestná vysokokvalifikovaných odborníkov na ich prevádzku a podporu. V prípade takéhoto typu investície by spoločnosť do piatich rokov od spustenia výroby mohla vytvoriť 500 nových pracovných miest a dosiahnuť obrat vo výške 200 mil. eur.

Vďaka spoločnej histórii p. Daniláka a TSMC (Taiwan Semiconductor Manufacturing Company) keď táto bola výrobcom čipov pre spoločnosť SandForce, bude výroba mikroprocesorov Tachyum zabezpečená práve týmto najväčším výrobcom polovodičov na svete, s trhovým podielom 56%, ročnými tržbami necelých 30 miliárd USD a 47 000 zamestnancami. EÚ má zo strategických dôvodov eminentný záujem na tom, aby spoločnosť

TSMC vybudovala svoje ďalšie výrobné kapacity v EÚ. Doteraz sa v rámci EÚ nepodarilo naplniť potrebnú výrobnú kapacitu takého podniku. Za predpokladu existencie R&D Centra na Slovensku a predpokladaného objemu produkcie čipov Tachyum Prodigy sa zreálňuje šanca vybudovať závod TSMC v EÚ a možno aj na Slovensku. V prípade pozitívneho rozhodnutia v prospech SR by potenciálne takáto spoločnosť dokázala v priebehu 5 rokov zamestnať 1200 ľudí a dosiahnuť ročný obrat 7 miliárd eur. Objem investície potrebnej na vybudovanie fabriky sa dnes odhaduje na 8 – 10 miliárd eur.

Všetky ekonomické prínosy ako aj plánovanie cash-flow najmä v spoločnosti Tachyum, sú z dôvodu minimalizácie finančných rizík postavené na základe vysoko konzervatívneho finančného modelu získania podielu na existujúcom trhu vo výške 2% do piatich rokov od spustenia výroby. Pri predpokladanej veľkosti trhu serverových čipov pre Hyperscale dátové centrá predstavuje 2% podiel obrat spoločnosti vo výške 1 miliárd eur. Ambíciou spoločnosti Tachyum je získať v tomto segmente trhovú podiel viac ako 20% a svoje pôsobenie rozšíriť aj na príbuzné trhové segmenty (napr. privátne dátové centrá kľúčových enterprise zákazníkov alebo strategických inštitúcií v EÚ).

### **Budovanie ekosystému**

Projekt Tachyum jednoznačne prispeje k budovaniu vedomostnej ekonomiky na Slovensku a v EÚ. Pozitívny vplyv výskumno-vývojových centier na hospodárstvo je zrejmý napr. z krajín ako Fínsko, Estónsko a USA. Projekt Tachyum má silný potenciál zvrátiť úbytok mozgov zo Slovenska a zmeniť ho na prílev mozgov. Aby bolo možné tento trend dosiahnuť, je dôležité zvyšovať kvalitu slovenských akademických inštitúcií a vytvoriť atraktívne a udržateľné príležitosti pre výskum a vývoj, ktoré budú schopné konkurovať európskym a iným krajinám vo svete.

Jedným zo základných predpokladov zriadenia úspešného R&D centra na Slovensku je vytvorenie vzájomne výhodnej partnerskej spolupráce s akademickými inštitúciami. Projekt vytvorí jedinečné príležitosti pre všetky zapojené inštitúcie, aby sa podieľali na najnovších AI a HPC riešeniach, a tak významne podporili svoj vlastný rozvoj. Partnerstvá s renomovanými a erudovanými akademickými inštitúciami vo svete môžu priniesť popri vzájomných výhodách vo vedeckej oblasti aj zvýšený dopyt po lepších manažérskych zručnostiach na získavanie financií z rôznych medzinárodných zdrojov, najmä EÚ. Vytváranie klastrov firiem a univerzít zameraných na AI okolo Tachyum R&D Centra bude prínosné pre všetky zúčastnené strany a zároveň môže vytvoriť akceleračný impulz na vznik nových firiem a projektov s vysokou pridanou hodnotou. Podobne ako rozvoj spoločnosti Intel v Bay Area vytvoril priestor pre vznik a dlhodobý rast ekosystému softvérových a IT firiem v regióne známom ako Silicon Valley.

### **Celkové náklady projektu**

Celkové odhadované náklady na projekt Tachyum s.r.o. v období rokov 2019 - 2020 (t.j. až do spustenia výroby) sú 33 000 000 eur, z toho:

Náklady na personál (stav koncom roka 2020 ca 90 zamestnancov) – 6 216 000 eur,

Náklady na servre a emulačné systémy – 2 660 000 eur,

Náklady na výrobu serverových masiek – 6 000 000 eur,

Náklady na verifikačných kontraktorov – 3 508 722 eur,

Náklady na nástroje (tools, 400GE<sup>3</sup>, PCIe5.0<sup>4</sup>, CAD licencie, PLL a pod.) – 6 731 579 eur,

---

<sup>3</sup> 400GE – sieťové spojenie 400 GigaBit/sekundu

<sup>4</sup> PCIe – peripheral component interconnect express – štandard vysokorýchlostnej počítačovej zbernice (komunikačný systém, ktorý prenáša dáta medzi vnútorným hardvérom počítačového systému, vrátane CPU a RAM, a periférnymi zariadeniami), ktorý nahrádza staršie zbernicové štandardy PCI, PCI-X a AG-P

Náklady na 112Gb PHY<sup>5</sup> – 6 500 000 eur,  
Režijné a iné prevádzkové náklady – 1 383 000 eur.

### **Typ pomoci a výška verejných financií poskytnutých na projekt**

Návratná finančná výpomoc vo výške 15 000 000 eur. Zvyšné potrebné prostriedky plánuje spoločnosť Tachyum získať od súkromných investorov v priebehu roka 2019.

### **Podmienky poskytnutia návratnej finančnej výpomoci**

Doba splácania – 10 rokov.

Odklad splátok – 4 roky.

Úroková sadzba – 4,00 % p. a.

Pohľadávka bude zabezpečená záložným právom na akcie spoločnosti Tachyum v hodnote 15 000 000 eur.

Pri posudzovaní podmienok poskytnutia návratnej finančnej výpomoci sa vychádzalo z kreditného ratingu spoločnosti. Na základe zvolenej metodiky Venture Scorecard dosiahla spoločnosť Tachyum s.r.o. indikatívny rating s hodnotou BB, pri ktorom sa predpokladá dobrá schopnosť dlžníka splatiť svoje záväzky. Spoločnosť vďaka skúsenému tímu, unikátnej produktovej ponuke a nedávnomu úspešnému „engineering proof“ má predpoklady pre úspešný vstup na trh. Na základe poskytnutého zaistenia v podobe akcií v odhadnutej zaistovacej hodnote v očakávanej výške financovania 15 mil. eur, zodpovedá táto miera zaistenia intervalu ‘nízke zaistenie’. Daný interval vychádza z „Oznámenia Komisie o revízií spôsobu stanovenia referenčných a diskontných sadzieb“ (2008/C 14/02). Oznámenie EK stanovuje na základe kreditného ratingu a intervalu zistenia referenčnú sadzbu 4% p.a., ku ktorej sa prirátava základná úroková sadzba stanovená EK pre každú členskú krajinu zvlášť (v prípade krajín eurozóny ide o rovnakú referenčnú sadzbu –

[http://ec.europa.eu/competition/state\\_aid/legislation/base\\_rates2019\\_03\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/competition/state_aid/legislation/base_rates2019_03_en.pdf) ).

---

<sup>5</sup> PHY – fyzická vrstva modelu OSI myslia sa pod ňou obvody, ktoré majú vykonávať funkcie fyzickej vrstvy