



Redakcja: Sławomir Poleszak (zastępca dyrektora IEŚ), Agnieszka Zajdel (sekretarz redakcji), Szczepan Czarnecki, Spasimir Domaradzki, Łukasz Krzyżanowski, Sławomir Łukasiewicz, Damian Szacawa, Agata Tatarenko

Nr 1420 (160/2025) | 26.08.2025

ISSN 2657-6996

© IEŚ

Marlena Gołębiowska

Estoński sektor *deep tech* – stan i perspektywy rozwoju

Estoński sektor *deep tech* rozwija się dynamicznie – już co dziesiąty start-up w tym państwie bazuje na przełomowych technologiach. Dominują technologie medyczne, energetyczne i rozwiązania dla obronności. Władze traktują rozwój tego sektora jako priorytet polityki gospodarczej. Za cel do 2030 r. postawiono sobie zwiększenie liczby takich start-upów do 500 – to niemal trzykrotny wzrost względem obecnego stanu.

Sektor *deep tech* (*deep technology*) to część gospodarki obejmująca firmy bazujące na przełomowych – tłumacząc bezpośrednio z języka angielskiego *głębokich* – technologiach. Proces ich rozwoju oparty jest często na odkryciach naukowych i zaawansowanych badaniach, co powoduje, że jest długotrwały i kapitałochłonny. Paradoksalnie jednak, po pokonaniu wysokiej bariery wejścia, projekty *deep tech* często napotykają mniejszą konkurencję. Rezultatem prac są bowiem unikatowe rozwiązania chronione własnością intelektualną, często w formie patentów – co zapewnia znaczącą przewagę konkurencyjną. Do głównych obszarów technologii *deep tech* zalicza się sztuczną inteligencję (AI) i uczenie maszynowe, robotykę i fotonikę, zaawansowane materiały i nanotechnologie, biotechnologie i medtech oraz technologie kwantowe i kosmiczne.

Stan sektora *deep tech* w Estonii. Liczba start-upów *deep tech* w Estonii systematycznie wzrasta: w 2022 r. funkcjonowało ich 114, co stanowiło 8% estońskiego sektora start-upowego, w 2023 r. – 134 (8,5%), a w 2024 r. – już 166 (10%). Rozwojowi ilościowemu towarzyszą coraz lepsze wyniki finansowe. W 2024 r. obroty sektora sięgnęły 325 mln euro (o 19% więcej niż rok wcześniej), a wpływy podatkowe – 112 mln euro (o 27% więcej). Wzrost sektora przekłada się na tworzenie wysokospecjalistycznych miejsc pracy – na koniec 2024 r. w estońskich start-upach z sektora *deep tech* zatrudnienie znalazło blisko 3,4 tys. pracowników. Wyraźny postęp odnotowano także w zakresie ochrony własności intelektualnej w tych podmiotach: w latach 2022 i 2023 odsetek start-upów składających wnioski o ochronę własności intelektualnej wynosił 25%, natomiast w 2024 r. wzrósł do 34%.

Pod względem struktury branżowej estoński sektor *deep tech* charakteryzuje się dużą różnorodnością, choć kilka obszarów wyraźnie dominuje. Największy udział mają technologie medyczne (23% w 2024 r.). Przykładem są firmy Nanordica Medical, opracowująca nanomateriałowe opatrunki antybakteryjne, czy Gelatex, rozwijająca biomateriały dla inżynierii tkankowej i produkcji mięsa hodowanego *in vitro*. Drugą kluczową branżą jest energetyka (16%). Estońskie start-upy rozwijają zarówno technologie wodorowe, jak i innowacyjne formy magazynowania energii. Elcogen pracuje nad nową generacją ogniw paliwowych, Stargate Hydrogen nad tańszymi i bardziej wydajnymi elektrolizerami, a Skeleton Technologies nad ultrakondensatorami, które znajdują zastosowanie w transporcie i przemyśle. Znaczący jest także udział start-upów z branży obronności i bezpieczeństwa (13%). Milrem Robotics tworzy bezzałogowe pojazdy lądowe THeMIS, które używane są w armiach państw NATO, natomiast Guardtime opracowuje technologie oparte na blockchainie, stosowane do ochrony danych i infrastruktury krytycznej. Coraz większe znaczenie ma także oprogramowanie obejmujące rozwiązania wspierające zarządzanie procesami i danymi (11%). Pactum rozwija systemy do automatyzacji negocjacji biznesowych, a Miros opracowuje oprogramowanie analityczne dla przemysłu.

Ambitne plany rozwoju sektora. W Estonii rozwój sektora *deep tech* traktowany jest jako priorytet polityki gospodarczej. Koordynacją działań zajmuje się Startup Estonia – rządowa platforma wspierająca system start-upowy – która opracowała plan działania mający stworzyć sprzyjające warunki do powstawania i wzrostu firm opartych na głębokich technologiach (*Action Plan for the Development of the Deep-Tech Startup Ecosystem*). Plan ten, pierwotnie przyjęty w 2023 r., został zaktualizowany w maju 2025 r. Ta rewizja uwzględniała doświadczenia z pierwszych dwóch lat realizacji oraz zmieniające się otoczenie międzynarodowe, w tym



ogłoszoną przez Komisję Europejską strategię na rzecz start-upów i scale-upów (*EU Startup and Scaleup Strategy*). Plan opiera się na pięciu głównych obszarach działań.

- Pierwszym z nich jest rozwój kapitału ludzkiego i wspieranie powstawania nowych start-upów, w tym szczególnie spin-offów akademickich. Rząd i uczelnie uznały, że bez aktywnego zaangażowania środowisk badawczych oraz zmiany ich nastawienia do przedsiębiorczości nie uda się rozbudować sektora *deep tech*. Dlatego planowane jest wprowadzenie na uczelniach stanowisk tzw. agentów transferu technologii i wiedzy biznesowej, którzy mają wspierać zespoły badawcze w komercjalizacji wyników badań. Rozwijany jest również program Entrepreneur-in-Residence, umożliwiający zespołom spin-offowym współpracę z mentorami posiadającymi doświadczenie biznesowe. Przewidziano także różnorodne programy, kursy i hackathony dla studentów, których celem jest budowanie kompetencji start-upowych i zainteresowania przedsiębiorczością badawczą.
- Drugim obszarem jest rozwój kompetencji obywateli w zakresie własności intelektualnej i rozwoju biznesu. Rząd i agencje organizują szkolenia i specjalistyczne kursy oraz udostępniają materiały edukacyjne dotyczące własności intelektualnej. Tworzone są również wspólne ramy dla systemu badań i rozwoju w szkolnictwie wyższym – tzw. protokół IP, który ma obejmować kwestie własności intelektualnej oraz nabywania udziałów uczelni w procesach spin-off.
- Trzeci obszar działań dotyczy rozwoju rynku kapitałowego. Choć inwestycje w estoński sektor *deep tech* rosną, wciąż brakuje kapitału na wczesnych etapach rozwoju start-upów. Dokument wskazuje na potrzebę systematycznego poszerzania dostępnych źródeł finansowania. Planowane jest rozszerzenie wsparcia w postaci grantów instytucjonalnych, krajowych i międzynarodowych na eksperymentalne prace rozwojowe. Zakłada się także zwiększenie liczby rund inwestycyjnych do 100 rocznie do 2030 r. (z obecnych 20), co stworzy więcej okazji inwestycyjnych zarówno ze strony inwestorów indywidualnych, jak też poprzez fundusze zarządzane przez państwowy podmiot SmartCap – w tym Venture Capital Fund, Green Fund i Defence Fund.
- Czwartym filarem jest sieciowanie i internacjonalizacja. Estonia stara się nie tylko rozwijać lokalny system, lecz także silniej go powiązać z partnerami zagranicznymi. Plan przewiduje systematyczne uczestnictwo w międzynarodowych konferencjach sektorowych i wydarzeniach z udziałem przedsiębiorców. W kraju regularnie organizowane są wydarzenia promujące otwartą komunikację między naukowcami a przedsiębiorcami, a tematyka *deep tech* jest podnoszona na krajowych konferencjach takich jak sTARTUp Day, Latitude59 czy Impact Day. Planowane jest również organizowanie w Estonii międzynarodowych wydarzeń skupionych na *deep tech*, a także rozwój inicjatywy *New Nordic Tech Valley* – sieci mającej wspólnie rozwiązywać problemy regionu.
- Piątym obszarem działań jest poprawa otoczenia regulacyjnego i warunków prowadzenia biznesu. Wiele technologii rozwijanych przez start-upy *deep tech* podlega złożonym regulacjom – dotyczy to zwłaszcza sektorów zdrowia i żywności, gdzie restrykcyjne przepisy opóźniają wejście nowych firm na rynek. Estonia planuje tworzenie elastycznego otoczenia regulacyjnego oraz utrzymanie stabilnego środowiska podatkowego. Równolegle realizowany jest program ASTRA+ (2025-2028), który ma wspierać uczelnie w komercjalizacji badań i współpracy z biznesem poprzez rozwój platform do świadczenia usług badawczo-rozwojowych.

Wnioski. Sektor *deep tech* stał się istotnym elementem estońskiego systemu start-upowego (szerzej o jego rozwoju: [„Komentarze IEŚ”, nr 653](#)). Co dziesiąty start-up w tym państwie bazuje dziś na przełomowych technologiach, osiągając coraz wyższe obroty i tworząc miejsca pracy o wysokiej wartości dodanej. Struktura sektora odzwierciedla kluczowe trendy technologiczne – od biotechnologii i medycyny przez energetykę i obronność po sztuczną inteligencję i blockchain. W tych obszarach działają już spółki rozpoznawalne na świecie, takie jak Milrem, Elcogen czy Guardtime. Co więcej, według raportu *Deep-Tech Index 2024* – opracowanego przez European Centre for Entrepreneurship and Policy Reform we współpracy z Nordic Capital – Estonia zajęła czwarte miejsce na



świecie pod względem liczby start-upów *deep tech* w przeliczeniu na milion mieszkańców, ustępując tylko technologicznym potęgom – Izraelowi, USA i Irlandii, a przed takimi państwami jak Szwajcaria, Dania czy Szwecja.

Plany do końca tej dekady są ambitne. Do 2030 r. Estonia chce niemalże potroić liczbę start-upów *deep tech*. Realizacji tego celu ma służyć strategia obejmująca rozwój kapitału ludzkiego, wzmocnienie kompetencji w zakresie własności intelektualnej, poprawę dostępu do finansowania, intensyfikację współpracy międzynarodowej oraz modernizację otoczenia regulacyjnego. Estonia stawia tym samym na *deep tech* jako jeden z głównych motorów swojej gospodarczej konkurencyjności.