



**AVO**  
P L A T F O R M A

# TECHNOLOGICKÝ FORESEIGHT

(výťah)

**KA1**  
21902

**2019**  
VERZE 3.0



EVROPSKÁ UNIE  
Evropský fond pro regionální rozvoj  
Operační program Podnikání  
a inovace pro konkurenceschopnost

## Úvod

Předpovídání budoucnosti nebyla nikdy snadná disciplína a kupodivu v ní častěji uspěli umělci, jakým byl např. Jules Verne nebo Karel Čapek. Zachytit slabé signály silných trendů se podařilo některým podnikatelům jako Henry Ford, Tomáš Baťa, Bill Gates nebo Steve Jobs. Pro většinu ostatních je důležité zpracovávat výhledy, trendy a technologické foresighty.

Technologický foresight (z anglického „technology foresight“, dále TF) je léty prověřenou metodou, využívající něco, čemu by se dalo říkat „kolektivní rozum“. Shromáždit klíčové hráče z různých oblastí – nejčastěji průmyslu, vědy, kultury, investorů či zástupců veřejné správy – a využít jejich znalostí a zkušeností k predikci budoucího vývoje jejich oboru, dává smysl. Přes všechna rizika, jakými jsou např. výběr vhodných expertů do týmu, nebo prosazování partikulárních zájmů, se zpravidla podaří odhadnout budoucnost oboru lépe, než jak by to dokázal průměrný jedinec (pomineme-li výše zmíněné mimořádně disponované vizionáře). TF je tak nástrojem pro tvorbu strategií, který je díky svému charakteru využíván veřejnou správou i soukromým sektorem jako jeden z nástrojů pro podporu strategického rozhodování. Zejména pro stanovení dlouhodobých cílů, perspektivních oborů a někdy také vizí. Typickým příkladem využití výstupů foresightu ve veřejném sektoru je stanovení priorit a strategických cílů pro národní (i nadnárodní), resortní či sektorové politiky, nebo cestovní mapy, které představují časový plán pro realizaci navržených opatření pro dosažení vytyčeného cíle. V soukromém sektoru jsou výstupy foresightu často využívány pro vývoj určitého typu výrobku, vytvoření marketingové strategie či strategie k získání určitého segmentu trhu.

Technologická platforma (dále jen „TP“) patří mezi organizace či profesní uskupení, která se na predikci budoucího vývoje zaměřuje, proto Evropská komise počátkem tohoto tisíciletí identifikovala Evropské technologické platformy (z anglického „European Technology Platforms“, dále jen ETP) jako organizace, které se budou orientovat na definování vizí a priorit dlouhodobého výzkumu a vývoje, a které budou přispívat k jejich naplňování, proto podporovala jejich ustavování. ETP by měly být schopny mobilizovat výzkumné a inovační kapacity (nejen) svých členů a naplněním strategické vize dosáhnout lepšího postavení svého oboru na trhu. Pro TP je TF nástrojem k definování strategické výzkumné agendy, případně i dalších navazujících dokumentů, např. „cestovních map“ (roadmap), nebo akčních plánů. TP zpravidla jmenuje pracovní skupinu, složenou z reprezentantů svých členských organizací, která strategický dokument připraví. Výhodou TP je obvykle zastoupení různých aktivit a různých zájmových skupin akademické a aplikační sféry, nejčastěji výzkumných organizací a podniků.

Svět se nachází v bodu zvratu. Zdroje planety Země začínají být kriticky ohroženy. Nejzávažnější problém, kterému naše společnost čelí, je globální oteplování. Má-li si naše společnost zachovat svou odolnost vůči nepříznivým podmínkám, musí nasadit vhodnou strategii. Už v roce 2012 na tyto problémy reagovala Evropská komise přípravou strategie Bioekonomiky, kterou implementovali zejména státy západní Evropy. Strategie byla v minulém roce aktualizována, a to včetně Akčního plánu. Jednou z důležitých oblastí jsou nové technologie materiálů, kdy dochází v jednom odvětví k využití odpadů z odvětví druhého. Evropa stále ještě nabízí jedno z kulturně, technicky i průmyslově nejrozvinutějších prostředí, kde materiálové vědy a technologie zaujímají v mezinárodní konkurenci čelní příčky. Přesto je její schopnost zužitkovat a přetvořit nové vědecké poznatky v hospodářské hodnoty menší, než je tomu v jiných oblastech světa. Materiálové vědy a technologie jsou v tomto procesu důležitým prostředníkem, a proto patří mezi nejlepší nástroje k dosažení hospodářské prosperity a sociálního blahobytu.

Stále více věcí je digitalizováno a dálkově propojeno. High-tech čipy a senzory se objevují ve věcech, které jsou denně využívány (auta, letadla, nosiče, stroje, atd.); tím je pak každá nová věc zdrojem informací o výkonu, pohybu, stavu atp. Digitální budoucnost formují tři síly (Swinburne Research, 2017): akcelerace vývoje v nejrůznějších disciplínách (od biorafinerií, sekvenování genů po vývoj nových materiálů); konvergence dat díky chytrým zařízením a přibližování biologických, fyzických a virtuálních světů; individualizace, kdy jednotlivci vytváří svoji digitální identitu podle toho, co sledují, o čem a jakým způsobem komunikují, za co vynakládají své finanční prostředky. Životní cykly produktů se zkracují, pro zákaznický orientovaná výroba se rozšiřuje. I4.0. by měl umožnit efektivnější výrobu v menším měřítku, podpořit další změny v uvažování podnikatelských subjektů v oblasti rychlosti a dalšímu zkrácení dodacích lhůt, flexibilitě a ještě větší orientaci na potřeby a přání zákazníka, efektivitě výroby a nákladově udržitelnou výrobu a kvalitu výsledného produktu.

Při posuzování inovační výkonnosti nebo znalostního potenciálu je jedním z faktorů dostupnost a míra spolupráce mezi podniky a výzkumnými organizacemi (infrastrukturami) a transfer technologií. Správná klasifikace hospodářské a nehopodářské činnosti výzkumných organizací a výzkumných infrastruktur je pro vlastní spolupráci klíčová.

## Metodologie zpracování

Realizační tým projektu Internacionalizace platformy Asociace výzkumných organizací – AVO postupoval při zpracování předkládaného dokumentu vtěchto krocích.

1. Vzhledem k cílům technologického foreseightu, tedy prognóze socio-ekonomického vývoje a technologických trendů byly pro **mezinárodní srovnání** vybrány **ukazatele z oblasti socio – ekonomické, dále indikátor inovační výkonnosti nebo kreativity** a výkonnost ČR byla porovnána se státy Střední Evropy, zejména s okolními státy.
2. Pro podporu a rozvoj spolupráce výzkumných organizací a podnikatelských subjektů **byl zpracován přehled klasifikace hospodářské a nehopodářské činnosti**.
3. S ohledem na priority Národní inovační strategie a výzvy související s I4.0 byla do finální verze dokumentu začleněna kapitola věnovaná I4.0 a dobré praxi uplatňované zahraničí pro jeho implementaci

Na základě **odvětvového zaměření členů platformy AVO** byly vybrány průřezové oblasti, které byly pod vedením expertů podrobněji rozpracovány. Jedná se o oblasti letectví, energetika strojírenství a oblast materiálů, k těmto oblastem byly také vybrány příslušné evropské technologické platformy a byla provedena rešerše doporučení těchto platforem.



## Manažerské shrnutí

Předkládaný dokument je hlavním výstupem projektu Internacionalizace platformy Asociace výzkumných organizací – AVO - CZ.01.1.02/0.0/0.0/15\_037/0007165, podpořeného v rámci projektu OP PIK – Spolupráce - Platformy 1. výzvě, jehož účelem je identifikovat možné směry budoucího socio-ekonomického vývoje, technologické trendy a předpokládaný vývoj poptávky po nových technologiích na mezinárodních trzích.

- ▶ První kapitola srovnává Českou Republiku s ostatními zeměmi Střední Evropy z hlediska inovační výkonnosti a inovačního potenciálu; tato kapitola také uvádí podmínky spolupráce výzkumných organizací a podnikatelských subjektů.
- ▶ Druhá kapitola shrnuje trendy identifikované vybranými ETP.
- ▶ Třetí kapitola představuje koncept Průmyslu 4.0 jako nástroje pro podporu konkurenceschopnosti, ukázkou konkrétních možností podpory a kroků implementace.
- ▶ Čtvrtá kapitola představuje vybraná odvětví národního hospodářství, tedy letectví, energetika strojírenství a oblast materiálů, přičemž u každého odvětví jsou definovány silné a slabé stránky, příležitosti spolupráce aplikovaného výzkumu a podnikatelských subjektů (a to včetně příkladů dobré praxe) a doporučení priorit, výzev pro rozdělování veřejných prostředků.
- ▶ Pátá kapitola shrnuje doporučení zpracovaná za základě předchozích kapitol pro podporu konkurenceschopnosti českých podnikatelských subjektů.

Vpříloze dokumentu jsou pak zpracovány vybrané ukázky dobré praxe a spolupráce výzkumných organizací a podnikatelských subjektů

## 5. Shrnutí a doporučení

Průmyslová odvětví v Evropském společenství jsou pod silným vlivem globálních trendů. Jedním z nich je globalizace – integrace ekonomik i společnosti po celém světě. Rozvíjející se ekonomiky vykazují stále rostoucí podíl na výrobě, obchodu i investicích, a zesiluje i pohyb lidí, myšlenek a přenosy různých vlivů. Globalizace umožnila a zlevnila využití globálních zdrojů. Globální ekonomika dnes působí v největším počtu zemí a na největší geografické ploše v historii. Vstupují do ní rovněž noví hráči. Díky úsporným řešením v logistice a ve sdílení informací lze využívat všechny zdroje ke tvorbě přidané hodnoty, a to v různých průmyslových oborech. V této části jsou tedy shrnuty výzvy a doporučení v jednotlivých oborech aplikovaného výzkumu odpovídající profilu členů AVO.

### 5.1. LETECTVÍ

Na úrovni EU byly definovány tyto základní cíle:

- ▶ snížení produkce CO<sub>2</sub> o 75%, NO<sub>x</sub> o 90% a hluku o 65% v roce 2050 v porovnání s rokem 2000;
- ▶ zajištění přepravy cestujících uvnitř Evropy tak, aby 90 % z nich dosáhlo svého cestovního cíle do 4 hodin (door to door);
- ▶ zajištění, aby Evropa byla světovým centrem v oblasti udržitelných alternativních paliv;
- ▶ zajištění systému řízení letového provozu, který bude schopen obsloužit 25 milionů letů ročně;
- ▶ zvýšení bezpečnosti letecké přepravy na méně než jednu havárii na 10 milionů letů;
- ▶ zajištění bezproblémové bezpečnosti při zvýšení efektivity nastupování do letadla a bezpečnostních kontrol;
- ▶ zajištění, aby Evropa byla hlavním centrem pro udržitelný letecký výzkum, vývoj a výrobu
- ▶ Vytvořit globální výzkumnou strategii zahrnující celý inovační řetězec
- ▶ Správné investiční rozhodování s robustními výběrovými procesy
- ▶ Vyvinout a udržovat nejmodernější infrastrukturu pro testování letecké techniky
- ▶ Vytvořit udržitelnou síť operátorů infrastruktur pro testování
- ▶ Poskytovat špičkové vzdělání v oblasti letectví
- ▶ Podněcovat zapojení zainteresovaných stran do vzdělávání
- ▶ Zvýšit atraktivitu letectví, aby byl zajištěn příliv nových studentů.

Na základě analýzy trendů rozvoje leteckého průmyslu lze definovat předpoklady pro úspěšný **rozvoj národního** leteckého průmyslu:

- ▶ dominantní, kapitálově silnou leteckou společnost a větší počet menších specializovaných podniků (převážně MSP) jako kvalifikovaný dodavatelský řetězec.
- ▶ existence systematické podpory výzkumu, vývoje a inovací, která bude kompatibilní s postupem hlavních průmyslových hráčů v EU i ve světě, která bude respektovat schopnosti a limity českého prostředí.

### 5.2. STROJÍRENSTVÍ

Na úrovni EU byly definovány tyto hlavní úkoly:

- ▶ Zvýšení zapojení průmyslových podniků - sdílení strategie pro budování trvale udržitelného rozvoje,
- ▶ Výroba v Evropě se zaměřením na financování výzkumu a vývoje a inovací ve strojírenství

Na národní úrovni je potřeba:

- ▶ podporovat aplikovaného výzkumu a vývoje především na bázi programů Technologické agentury ČR a Ministerstva průmyslu a obchodu, určitou nevýhodou je závislost na výzvách, do kterých se účastníci v rámci programů musí přihlásit.
- ▶ Značným usnadněním by mohlo vyhlášení kontinuálních programů po vzoru Německa, kdy by program neměl výzvy a předem dané termíny pro podání projektu, ale fungoval by na principu otevřené výzvy, kdy by se do něj mohly projekty hlásit průběžně.

### 5.3. ENERGETIKA

Na úrovni EU byly definovány tyto hlavní úkoly:

- ▶ bezpečnost dodávek energie, tj. zajištění nutných dodávek pro odběratele v běžném i nárazovém provozu.
- ▶ konkurenceschopnost a to jak výrobců energetických zařízení, tak i provozovatelů.
- ▶ udržitelnost a to ze všech úhlů pohledu. Ekonomika, životní prostředí, znalost lidských zdrojů a.j.

Strategické priority energetiky ČR zahrnují:

- ▶ vyvážený energetický mix, všech primárních zdrojů včetně OZE.
- ▶ energetickou bezpečnost, posílení schopnosti zajistit nezbytné dodávky energii a to i v případech kumulace poruch, útoků, či krizí dodavatelů primárních zdrojů.
- ▶ úspory a zvyšování účinnosti
- ▶ výzkum, vývoj a inovace, podpora školství a aplikovanému výzkumu k zajištění konkurenceschopnosti oboru

## 5.5. OBLAST MATERIÁLŮ

Na národní úrovni je potřeba:

- ▶ vytvářet modely, které umožní pochopit jevy poškozování a degradace na mikrostrukturní úrovni.
- ▶ výzkum, vývoj a zavádění slitin a keramických i jiných materiálů a povlaků, které umožní použít progresivní provozní podmínky a přinesou vyšší spolehlivost rychle regulovatelných energetických zdrojů
- ▶ vyhodnocování materiálů pro výrobu energie
- ▶ vývoj nových materiálů s aspektem nano rozměru
- ▶ vývoje materiálů pro velmi vysoké teploty (> 1500 °C)
- ▶ vývoj materiálů – a technologií jejich zpracování spolu s prokázáním jejich použitelnosti respektující omezení přírodní zdroje a využívající odpadů jiných odvětví (bio materiály)

## 5.6. I4.0 PRO PODPORU MSP

Koncept I4.0. přesahuje rámec jednoho odvětví, I4.0. může být chápáno jako komplexní digitalizace a propojení výrobních procesů zákazníkem počínaje, prostřednictvím řízení výrobních procesů a realizaci výsledného produktu konče. I4.0. vychází ze sbližování reálného světa a virtuálního světa prostřednictvím kybernetických systémů, virtuální svět je schopen: shromažďovat data z fyzického světa, zpracovávat a ukládat informace, které umožní aktivně zasahovat jak do fyzického světa, tak do digitálního světa, zůstat ve spojení s jinými systémy prostřednictvím různých rozhraní, které umožňují interakci člověk - stroj. Proto je potřeba nových způsobů zpracování informací, nové formy komunikačních technologií. Právě vzestup těchto nových informačních a komunikačních technologií charakterizuje práci budoucnosti.

I4.0 může společně s inovacemi MSP pomoci udržet tempo rychlého rozvoje globální ekonomiky. Účel I4.0 může být chápán jako komplexní digitalizace a propojení výrobních procesů zákazníkem počínaje, prostřednictvím řízení výrobních procesů a realizaci výsledného produktu konče; data tak mohou být zdrojem inovací. Řízení celého inovačního procesu - od nové myšlenky až po realizaci vyžaduje jasnou inovační strategii, organizační kulturu, která podporuje inovace a zajistí efektivní realizaci, pro implementaci I4.0. je nutné zvolit **výchozí strategii a postupné kroky implementace celého konceptu.**

Společnosti by si měly zvolit změny, které jsou v souladu s podnikatelskou strategií a které podporuje vedení i vlastníci organizace. Je důležité rovněž rozhodnout:

- ▶ jak nejlépe zorganizovat analýzu dat,
- ▶ jak vytvořit multioborové týmy
- ▶ jak je propojit s organizační strukturou
- ▶ jak získat hodnotu z dat budování přímých vazeb pro rozhodování a navrhování inteligentních systémů.

Ve fázi realizace

- ▶ je dobré začít jednotlivými pilotními projekty
- ▶ postupně budovat vertikální integraci v rámci jedné nebo dvou výrobních závodů
- ▶ vytvořit mezioborové týmy, které by měly navrhovat nové standardy nebo infrastrukturu

## 5.7. PODPORA APLIKOVANÉHO VÝZKUMU

Jak ve výše uvedených částech této kapitoly, tak v částech předchozích byla uvedena nutnost podpory spolupráce podnikatelských subjektů a výzkumných organizací. Ať se jedná o výzkumné a vývojové aktivity související s alternativními palivy, biomateriály, analýzy dat či navržení digitální infrastruktury. Zvláště pro MSP je pro udržení konkurenceschopnosti rozhodující strategické partnerství s oborovými lídry, veřejná podpora urychluje inovační proces a je zdroje růstu konkurenceschopnosti. V příloze tohoto dokumentu jsou zpracovány ukázkové projekty dobré praxe s uvedenými některými důležitými podmínkami spolupráce výzkumných organizací a podnikatelských subjektů.





AVO  
P L A T F O R M A

[www.cztee.eu/avo](http://www.cztee.eu/avo)



EVROPSKÁ UNIE  
Evropský fond pro regionální rozvoj  
Operační program Podnikání  
a inovace pro konkurenceschopnost