



EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
OP Podnikání a inovace
pro konkurenceschopnost



TECHNOLOGICKÁ CESTOVNÍ MAPA STROJÍRENSTVÍ 2030



červen 2023

www.ctps.cz



Název:

Technologická cestovní mapa STROJÍRENSTVÍ 2030

Autoři a editoři: Ing. Jiří Barták, Ing. Jan Černý, doc. Ing. Milan Edl, Ph.D., Ing. Petr Barták, doc. Ing. Miloslav Kepka CSc., Mgr. Tomáš Chochole, Ph.D.

Počet stran: 71

Počet příloh: 0

2. verze

Vydáno v červnu 2023 v Dobřanech.

Přístup k plnému textu dokumentu naleznete na internetových stránkách České technologické platformy STROJÍRENSTVÍ, z.s. - www.ctps.cz

Zpracováno v rámci projektu CZ.01.1.02/0.0/0.0/20_369/0025102

- ČTPS pro Inovační strategii ČR 2019 - 2030, podporovaného v rámci OP PIK / programu Spolupráce – Technologické platformy – Výzva IV

Kontakt:

Průmyslová 995,

334 41 Dobřany

Česká republika

infoctps@seznam.cz

Úvod

Strojírenství – mechatronika – Ing. Jiří Barták

Energetika – Ing. Jan Černý

Digitální ekonomika a digitální obsah – doc. Ing. Milan Edl, Ph.D.

Automotive – Ing. Jiří Barták

Letecký a kosmický průmysl – Ing. Petr Barták

Železniční a kolejová vozidla – doc. Ing. Miloslav Kepka CSc.

Tradiční a kulturní a kreativní odvětví – Mgr. Tomáš Chochole. Ph.D.

Do rukou se Vám dostává dokument, s názvem Cestovní mapa strojírenství ČR, popisující české strojírenství, respektive stěžejní obory českého strojírenství. Dokument byl sestaven odborníky za využití dostupných zdrojů a podkladů z národních i mezinárodních publikací, konferencí i strategických dokumentů významných institucí ČR, EU i celosvětových.

Dokument je sestaven týmy pod vedením jednotlivých autorů a je subjektivním pohledem na danou problematiku.

Tento sestavený dokument se stává podkladem pro vedení diskusí, odborných seminářů a workshopu a konfrontací odborníků a odborné veřejnosti. V průběhu 3. etapy projektu by měl být takto dohotoven do výsledného recenzovaného strategického dokumentu.

Tvorba dokumentu byla podpořena projektem Projekt OP PIK Spolupráce – Technologické platformy – Výzva IV ČTPS pro Inovační strategii ČR 2019–2030 CZ.01.1.02/0.0/0.0/20_369/0025102.

Strojírénství/mechatronika

Úvod

Oblast strojírénství je velice široká. V ČR je několik asociací zabývajících se strojírénstvím. Např. Platforma strojírénské technologie tvoří speciální dokument technologické roadmapy na toto téma.

Současný stav

Popis současného stavu, globálních trendů, jak udržovat konkurenceschopnost českého strojírénství v této oblasti.

Strojírénství jako celek patří k významným a tradičním odvětvím českého průmyslu. Česká republika se v posledních cca 20 letech posunula na 13. pozici ve světovém žebříčku producentů obráběcích a tvářecích strojů a udržela si 13. místo i v exportu. Obor obráběcích a tvářecích strojů je základním kamenem celého strojírénství a vyznačuje se vysokou technickou a technologickou úrovní ve světovém srovnání.

Za hlavní trendy ve strojírénství lze považovat významný nárůst automatizace, robotizace, digitalizace a aplikace informačních technologií ve strojírénství, internetu věcí atd., známé jako Průmysl 4.0.

Deset významných megatrendů podle KPMG s dopadem na moderní výrobní odvětví:

1. Továrna budoucnosti

- Automatizace může být ještě nákladově efektivnější než outsourcing výroby do rozvíjejících se ekonomik.

- V rámci vzájemně propojeného výrobního hodnotového řetězce budou společnosti čelit rostoucím bezpečnostním rizikům v oblasti IT. • Zvýšení právních ustanovení, předpisů a průmyslových standardů.

2. Near-Shoring

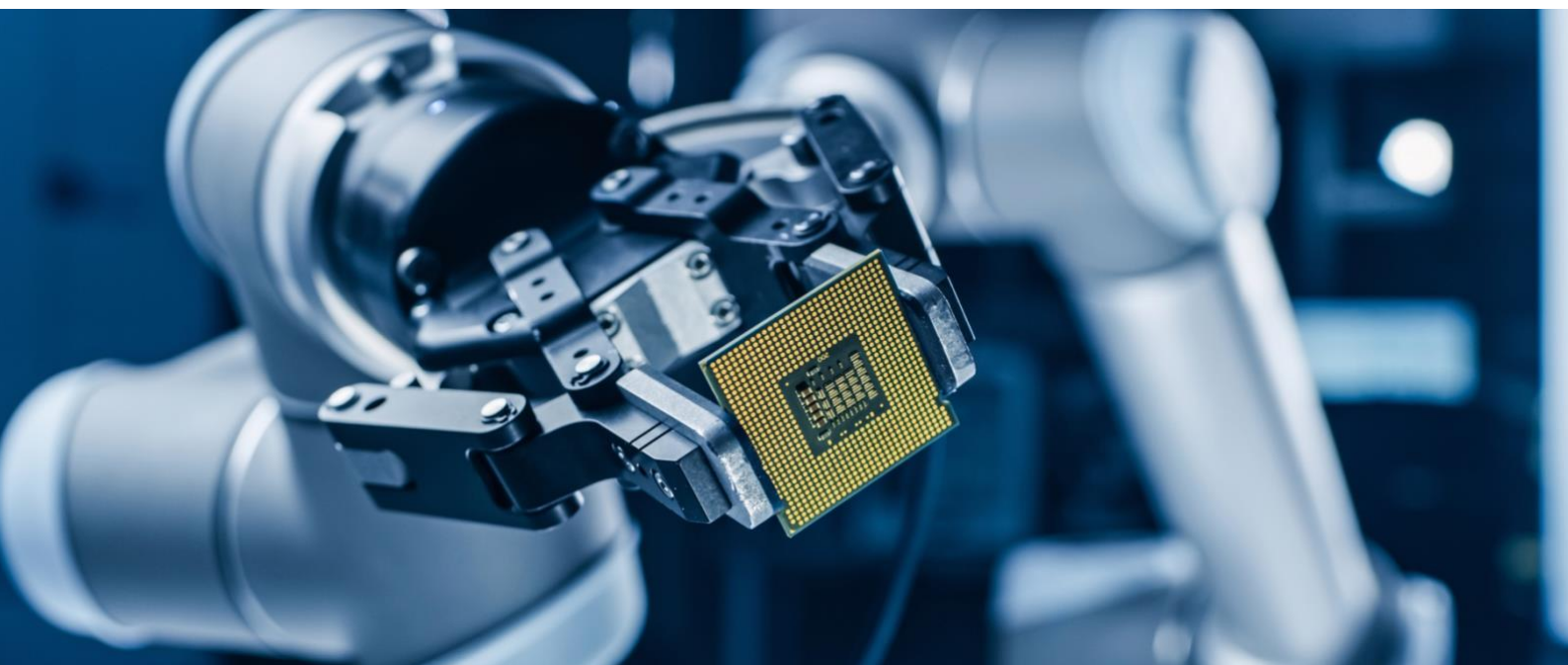
- Výrobní společnosti hledají outsourcing back office služeb, aby se zaměřily na hlavní operace. • Mzdy v offshore lokalitách se zvyšují. Očekává se, že východní Evropa bude v blízké budoucnosti svědkem významných výrobních investic

3. Zasílání poptávek na východ

- Asijský ekonomický vliv globálně roste. • Zvýšení důležitosti pro místní výzkum a vývoj, výrobní a montážní zařízení, regionální dodavatelské řetězce a přizpůsobení výrobků tak, aby vyhovovaly potřebám místních trhů.

4. Zakládání klastrů

- Klastry se stanou klíčovým pilířem pro posílení zpracovatelského průmyslu, pokud jde o inovace a efektivitu.



- Bude důležité zůstat v těsné fyzické blízkosti inženýrských center významných zákazníků a vědeckých výzkumných institucí v Evropě.

5. Energetická/zdrojová efektivita

- Ceny komodit, využívání energie a řízení logistiky budou pro udržení konkurenceschopnosti rozhodující. • Očekává se, že automatizovaná výroba a nové výrobní technologie (např. výroba aditiv) budou hrát klíčovou úlohu při snižování spotřeby materiálů a energie a při snižování množství odpadu.

6. Talentová výzva

- Poptávka po MINT (mathematics, informatics, natural sciences and engineering) talentech (strojní pracovníci, tvůrci nástrojů a programátoři strojů) je na vzestupu. • Sčítání ekonomických tlaků bude trvale zvyšovat mzdy u „unikátních“ specialistů.

7. Nanotechnologie/Nanovýroba

- Očekává se, že nanotechnologie bude v blízké budoucnosti mít velký dopad na udržitelnost. • Neznámé dopady na životní prostředí, zdraví a bezpečnost vyplývající z nanočástic během jejich životního cyklu představují výzkumné průmyslové odvětví s významnými problémy a příležitostmi v oblasti řízení rizik.

8. Obchodní modely založené na službách

- Výrobci by měli hledat způsoby, jak prodat stávající služby svým zákazníkům, a to tak, že budou mít holistický pohled na potřeby zákazníků. • Výzvou pro výrobce je komercializovat vědeckou a technologickou inovaci do obchodovatelné kombinace produktů a služeb.

9. Zdrojové řízení

- Firmy potřebují vysoce kvalifikovanou organizaci zabývající se zadáním veřejných zakázek, která bude zapojena na příslušných úrovních hodnotového řetězce a bude využívat disciplinované, precizní procesy světové úrovně. • Přístup řízení zdrojů se zaměřuje na kompletní externí dodavatelský řetězec výrobní společnosti – dodavatelé a subdodavatelé jsou proto součástí podnikové odpovědnosti.

10. Aditivní výroba / 3D tisk

- Aditivní výroba nebo 3D tisk vytvoří nové obchodní modely s efekty pro průmysl, firmy a společnost.

Obrázek 1: Megatrendy dle ETP Manufuture



Vize

Popište vizi, kam oblast směřuje konkrétně v ČR (na základě globálních trendů), jaké jsou key technologie (např. využití VR, atd...) Jaká je návaznost na EU a SVĚT.

Směřování vývoje strojírenství v ČR vychází z trendu a megatrendů uvedených výše.

Jedná se především o zavádění nových technologií, snižování energetické náročnosti, zavádění automatizovaných výrobních procesů, nasazování robotizace do relevantních pracovišť, využívání aditivní výroby ve větší rozsahu. Dále se jedná o intenzivní rozvoj oblasti IT ve výrobě např. IoT.

Výzvy a rizika

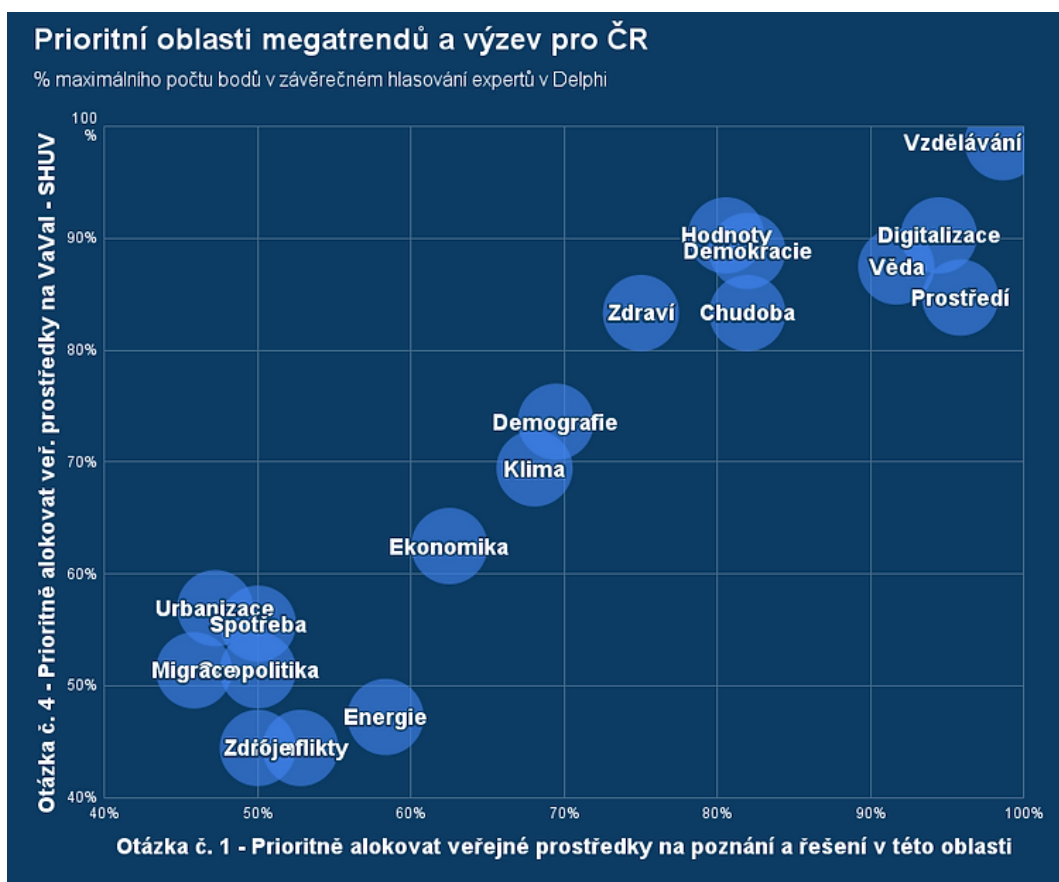
Definovat rizika, která by mohla během různých etap ovlivnit plnění vytyčených cílů a jaké jsou předpokládané největší výzvy.

Nedostatek kvalifikované pracovní síly

Tak jako v jiných technických oborech se setkáváme s nedostatkem studentů a tím i absolventů středních a vysokých škol. Tento trend je časovanou bombou pro rozvoj moderního strojírenství. Je nutné počítat s tím, že strojírenství bude vedle klasických strojírenských oborů potřebovat i obory z IT, humanitní atd. Nicméně je nutné zdůraznit, že klasické strojírenské obory nesmí být upozaďovány, jak je někdy tendencí i od vysoce postavených zástupců škol a veřejných institucí.

Nedostatek přírodních zdrojů/ nestabilita dodavatelů

Zejména v poslední době se ukázalo, jak významně závislý je náš strojírenský průmysl na jednotlivých dodavatelích, resp. dodavatelských zemích. Ukazuje se jak důležité je diverzifikovat dodavatelské řetězce a to nejen v přírodních zdrojích (hutní, legury atd.)



Nedostatek vývozních trhů

Hledání nových vývozních trhů a to zejména v dnešní době, v době sankcí a zavřených východních trhů.

Obrázek 2: Megatrendy pro prioritní oblasti pro ČR (Zdroj www.megatrendy.cz)

Reference

1. European Commission – 2035 Paths towards a sustainable EU economy (2015)
2. European Commission (PWC) – Study on skills related to Key Enabling Technologies (KETs) (2015).
3. Industrial Manufacturing – Megatrends Research, KPMG LLP, a UK limited, 2014, Stephen Cooper (2014)
4. Manufuture (2018) ManuFUTURE —VISION 2030
5. European Commission, Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe, COM2014 (0398), 2014
6. European Commission-DG for Research and Innovation, Re-finding Industry - Defining Innovation. ISBN 978-92-79-85271-8, 2018.
7. Svaz strojírenské technologie, z. s (2019) Obor strojírenská výrobní technika
8. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Science Research and Innovation Performance in the EU 2018: Strengthening the foundations for Europe's future, 2018.

Energetika v ČR

Úvod

Predikovat dění v energetice je věc v dnešní turbulentní době téměř nemožná. Je to jako věštit z křišťálové koule, když zrovna ale tu kouli nemáte nebo ji máte hodně zamlženou. Jakákoliv předpověď, jakýkoliv předpoklad se během několika dnů nebo měsíců může ukázat naprosto špatný a neproveditelný.

Můžeme pouze hodnotit současný stav a navrhnout možné směry, kterými se máme vydat nebo ubírat. Proto v naší Roadmap 2050 budeme hledat cesty a řešení, která povedou k udržitelnosti a dalšímu možnému rozvoji energetiky v ČR.

Současný stav

EU /Green deal, Fit for 55, Taxonomie, Euro 7/

Green deal – Zelený úděl – směrnice vydávané EU, u kterých je již dnes v r. 2022 jasné, že nebudou dodrženy. Ať už je důvodem válka na Ukrajině nebo jejich vlastní nesplnitelnost, či soukromé zájmy jednotlivých států. Dá se jednoduše říci, že Green Deal vede Evropu k tomu, aby se z ní stala Green Land, tedy Grónsko.

Fit for 55 – ambiciózní plán snížit emise skleníkových plynů do r. 2030 o 55 procent oproti roku 1990 a do r. 2050 učinit z EU klimaticky neutrální ekonomiku. Byl přijat teprve v prosinci r. 2021 a můžeme mít pochybnosti o reálnosti a správnosti těchto cílů.

Taxonomie – další směrnice a opatření, o jejichž proveditelnosti a účinnosti lze s úspěchem pochybovat.

Euro 7 – další z pochybných směrnic EU, která má mj. urychlit konec výroby a provozu spalovacích motorů.

Energiewende – energetická politika Německa,

odklon od uhlí a jádra. Uhlí dostalo nyní odklad, odstavením posledních tří jaderných elektráren do konce března letošního roku potvrdilo Německo svůj směr k větrné a solární energetice.

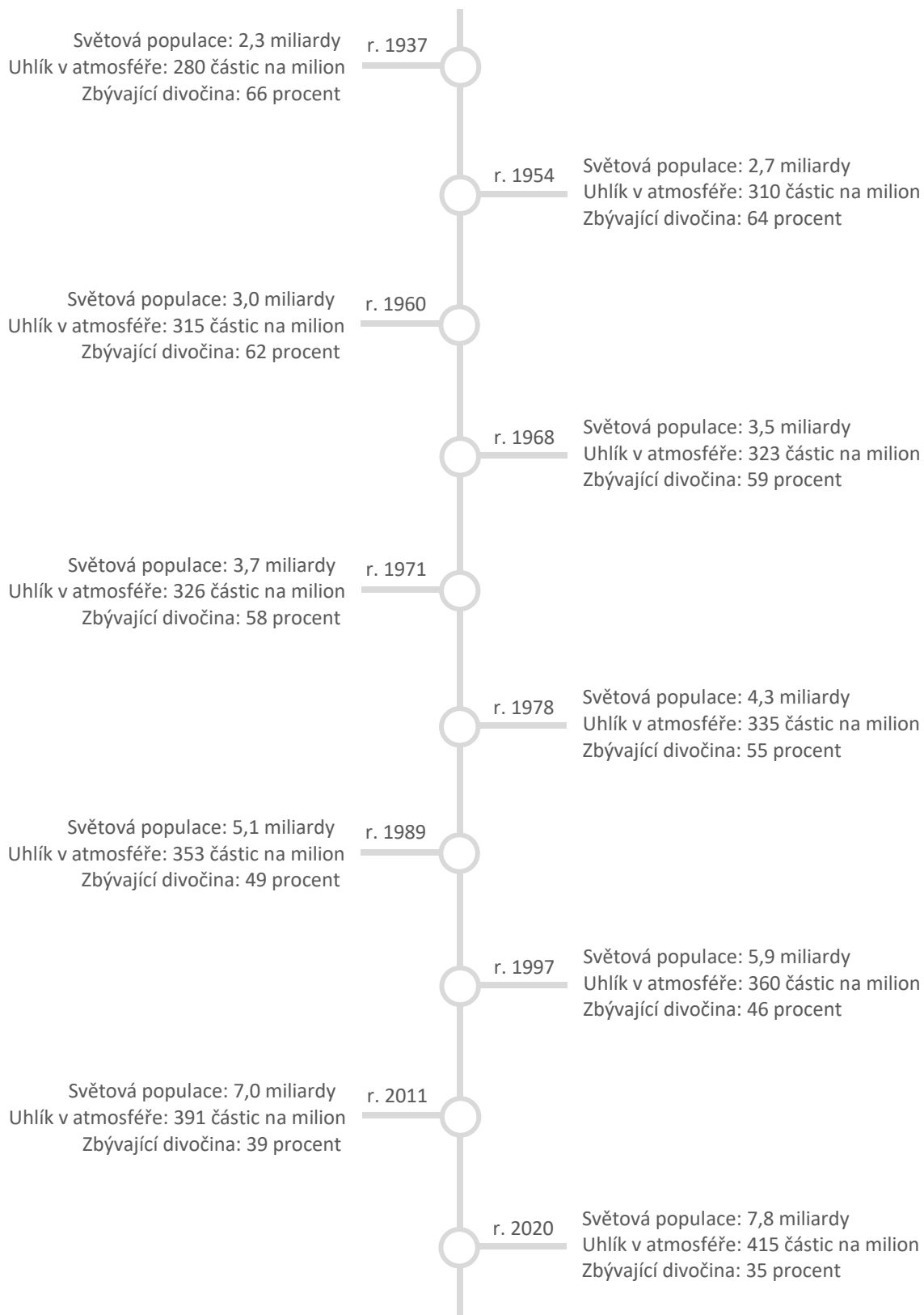
Německo odstavením posledních tří jaderných elektráren ale zůstává se směřováním své energetiky v Evropě osamoceno. Francie schválila výstavbu 6 nových jaderných bloků v parlamentu, Maďarsko staví 2 nové bloky na JE Paks, Slovensko uvádí do provozu 2 nové bloky na JE Mochovce, výstavbu nových bloků schválily také vlády v Belgii a Holandsku. Intenzivní příprava nových jaderných bloků probíhá v Polsku, u nás v ČR se snažíme urychlit tendr na výstavbu nového bloku v Dukovanech.

Emise, emisní povolenky

Oteplování planety a současné zvyšování průměrných teplot určitě není způsobeno pouze vypouštěním nečistot a skleníkových plynů.

Sir David Frederick Attenborough – absolvent univerzity v Cambridge a nejznámější britský tvůrce přírodovědných filmů. Ve své knize Život na naší planetě – Mé svědectví a vize pro budoucnost uvádí tyto hlavní údaje:¹





Uhlíkem je míněn Oxid uhličitý, jednotky jsou ppm.

¹ Sir David Attenborough, Život na naší planetě

Když tedy zahrneme také střídání teplých a chladných období na naší planetě, je vypouštění skleníkových plynů určitě jen jedním z mnoha vlivů na změny klimatu a určitě není tím nejdůležitějším.

Dokonce existuje teorie, že díky čistějšímu ovzduší se na zemský povrch dostane více slunečního záření a tím více je zemský povrch zahříván.

Větrníky

Zde bych rád uvedl velmi zajímavý článek ze serveru www.michalapetr.com (87) ze dne 26/7/2022.

V České republice dramaticky klesá průměrná rychlost proudění větru a následkem toho panuje stále větší sucho. Výsledkem nedávných vědeckých studií na toto téma je nepřekvapivé zjištění – že větrníky nainstalované v západní Evropě odebírají z větru, který nese déšť, už tak velké množství energie, že se v celé Evropě začíná prudce měnit proudění větrů, podnebí, a v širokém pásu území táhnoucím se za větrníky klesá množství vodních srážek! Brusel svoji politikou doslova proměňuje východoevropskou rajskou zahradu v nehostinnou poušť pro Slované – Bruharu. V dnešní analýze se proto na důsledky bruselského geoinženýrství podíváme důkladněji.

Pro Vaši základní představu, průměrná rychlost proudění větru se v Česku za posledních 10 let snížila o 0,29 km/h., a v Německu už dokonce o 0,36 km/h. Průměrná rychlost větru v Česku je 11 km/h, a snížení současně průměrné rychlosti představuje pokles o 2,5% proti ustáleným větrům minulého století! Znepokojivé je, že podle vědeckých zjištění došlo za posledních deset let k podobnému snížení rychlosti větrů na celé severní polokouli!

Před pár dny izraelská ministryně ochrany životního prostředí Tamar Zandbergová prosadila zákaz výstavby dalších větrníků v Izraeli do doby, než bude důkladně prozkoumáno, jaký mají vlastně vliv na životní prostředí. V požadavku izraelského ministerstva životního prostředí přímo stojí, že elektřina získaná z větrné energie v Izraeli je zanedbatelná, ale potenciál pro poškození přírody je velký. Za hlavní nebezpečí plynoucí z větrníků se v materiálu označuje – infračervené zvukové vlnění šířené větrníky do jejich okolí, a tisíce zabitých ptáků ročně! Podle prestižních vědeckých studií tzv. infrazvuk může způsobovat nevolnosti, a dokonce i být příčinou náhlých úmrtí jedinců, kteří jsou na něj náchylní. (Infrazvuk lidé neslyší. Vzniká hlavně při jaderném výbuchu, nebo při dopadu velkého meteoritu – viz. Čeljabinsk 2013!)

Česká příroda je od nepaměti vystavená účinkům Krušných hor, které stojí v cestě větrům od Atlantiku přinášejícím déšť. Krušné hory způsobují tzv. Krušnohorské závětrí, a v jeho důsledku v celém pásu území za Krušnými horami až do Českomoravské vrchoviny naprší jen polovina vody na kilometr čtvereční. Krušné hory jsou 130 km dlouhé a jejich průměrná výška je 700 m! Průměrná nadmořská výška Čech je 430 m. Krušné hory, které způsobují, že v Krušnohorském závětrí neprší si tak můžeme představit jako zeď 300 metrů vysokou a 130 km dlouhou – a ta způsobuje ono tisícileté zakrušnohorské sucho.

V Německu nyní stojí už 30 000 větrníků, a ty po přepočtu představují zeď vysokou 150 metrů a táhnoucí se 1500 km! Je to tedy šestinásobek Krušných hor! Brusel ale plánuje v Německu postavit do tří let dalších 60 tisíc větrníků – tedy chce vztyčit 18 nových Krušných hor, a vrhnout je do cesty Atlantickým větrům přinášejícím do Česka, a dál na východ déšť! Co se stane Brusel nezajímá, anebo chce z východní Evropy stvořit novou poušť Bruharu! (Bruhara = BRUselská

saHARA) Podle prestižní vědecké studie Miler-Keith – větrné elektrárny oteplují planetu 10krát rychleji než fotovoltaika, a způsobí okamžité zvýšení teploty planety rychleji, než fosilní paliva. Pokud by USA realizovaly požadavky Green Deal a vybudovaly plánované množství větrníků – dojde po celém území USA k okamžitému zvýšení průměrné povrchové teploty vzduchu o 0,24 stupně Celsia! Tento růst teplot způsobený větrníky byl empiricky naměřen ve všech zkoumaných oblastech severní polokoule a je způsoben zejména strháváním vrchní vrstvy teplého vzduchu dolů na zem. Tento efekt působí zejména v noci a v jeho důsledku dochází k rozbití vzduchových vrstev a jejich vzájemnému promíchání. Následky tohoto jevu jsou dramatické, a intenzivně se nyní v USA zkoumají!

Vedlejším výsledkem promíchávání vzduchu je dramatický pokles účinnosti větrníků! S každým dalším instalovaným větrníkem klesá účinnost všech dalších větrníků. V Německu došlo od roku 2012 do roku 2019 k poklesu účinnosti větrníků o 30 %. Pokles je způsoben rovnicí pro výrobu elektřiny větrníkem z větru. Celková produkce elektřiny vyráběné větrníkem je závislá na třetí mocnině rychlosti větru – tzv. hustotě větru! Čím více větrníků odebere z větru kinetickou energii a přetvoří ji v elektřinu, a čím více větrníků promíchá jednotlivé vzájemně oddělené vrstvy větru o různých teplotách, tím více klesne rychlost a hustota větru, a tím o třetí mocninu poklesu hustoty větru poklesne elektřina vyrobená větrníkem.

Německo odebírá každý týden ze síly atlantických větrů přinášejících do Česka déšť energii, která se rovná síle 20 atomových bomb svržených na Hirošimu! Představte si zkázu, kterou způsobil výbuch jediné bomby v Hirošimě, a představte si, že Německo vysaje každý den energii 3 těchto bomb ze síly atlantického větru. Důsledky pro klima ve východní Evropě budou děsivé, pokud Brusel postaví v Evropě plánovaný 10 násobek větrníků. Síla vlhkého atlantického větru se vyčerpá a do Evropy začne foukat střídavě horký a suchý saharský vítr, ledový a suchý sibiřský vítr, a studený arktický vítr!

² Blog na serveru www.michalapetr.com (26/7/2022)

Energie v ČR

Česká republika je plně soběstačná ve výrobě elektřiny a tepla. Spotřeba primárních energetických zdrojů je z téměř 50 % pokryta domácími zdroji. Ukazatel dovozní energetické závislosti (včetně zahrnutí jaderného paliva) dosahuje tedy okolo 50 % a patří tak k nejnižším v celé EU. V ČR je dobře zavedená kombinovaná výroba elektřiny a tepla, přičemž ve velkých a středních zdrojích činí podíl kogenerace necelých 70 % z celkové výroby tepla.

Bohužel pasáž z Aktualizované státní energetické koncepce ze září 2013, ve které se říká:

„V případě, že by nedošlo k výstavbě žádných nových systémových zdrojů základního zatížení nad rámec těch, které jsou již nyní ve výstavbě, došlo by po roce 2025 ke ztrátě schopnosti tuzemské výroby pokrýt domácí spotřebu.

Pro vyšší spotřeby použité v optimalizovaném scénáři by bylo dovozní saldo cca 3 % v roce 2030 s postupným nárůstem na cca 17 % v roce 2040. V případě nepříznivé shody okolností, kdy by se spotřeba elektrické energie vyvíjela podle vysokého scénáře OTE, bylo by dovozní saldo ČR již v roce 2025 ve výši 5 % s postupným nárůstem do roku 2040 na cca 26 %.“

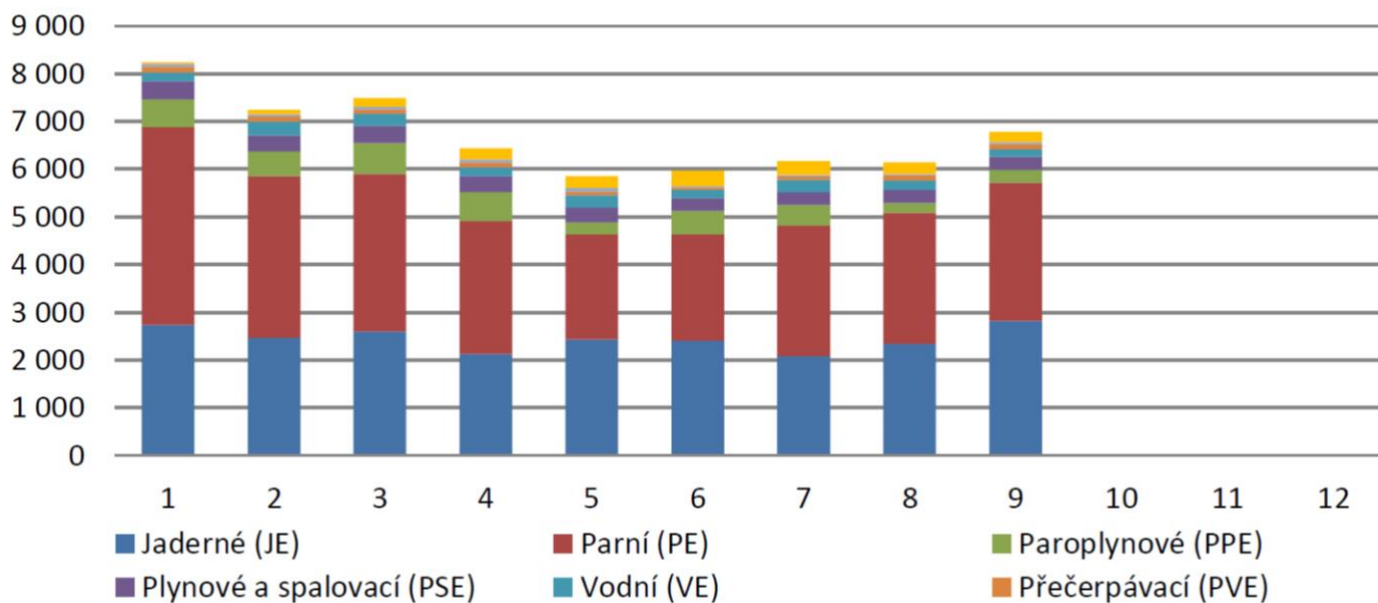
Tak tento odstavec byl bohužel v současně platné Státní energetické koncepci ČR vypuštěn.

³ MPO SEK ČR (Praha – prosinec 2014) & ASEK (Praha – září 2013)



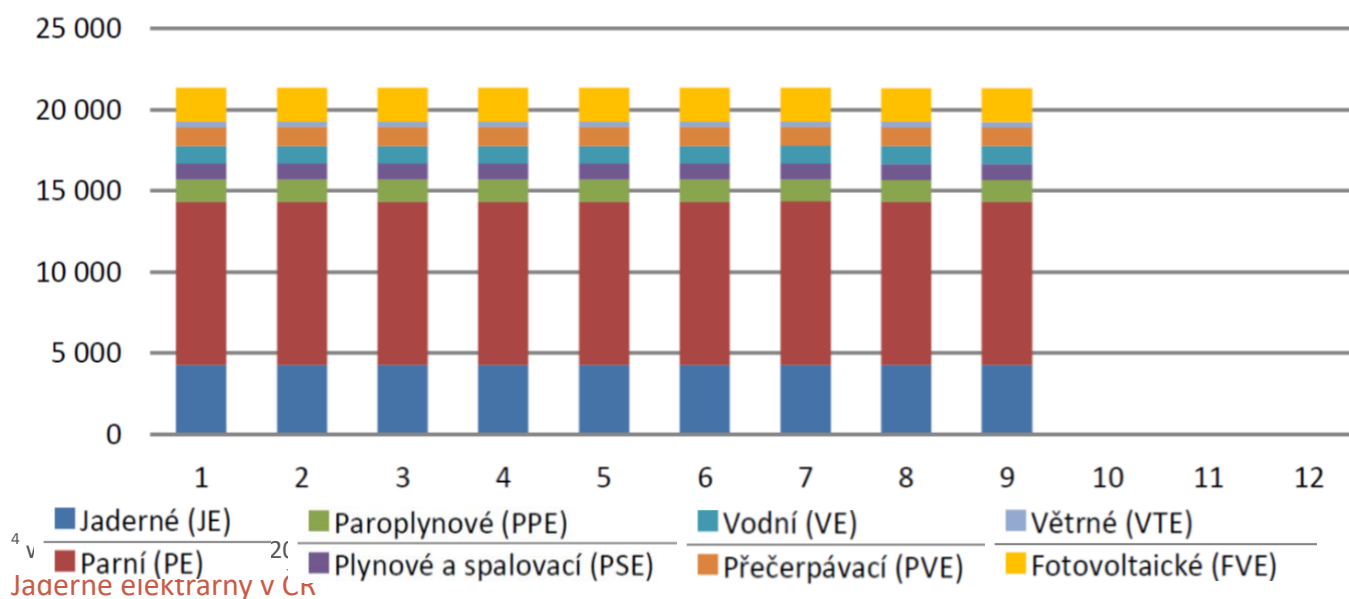
Graf 2: Přehled brutto hrubé výroby elektřiny v 1. až 3. čtvrtletí roku 2021 ⁴

Výroba elektřiny brutto (GWh)



Graf 3: Vývoj instalovaného výkonu elektrizační soustavy ČR (MW) za 1. až 3. čtvrtletí roku 2021 ⁴

Vývoj instalovaného výkonu v ES ČR (MW)



⁴ v 2021
Jaderné elektrárny v ČR

JE Dukovany – elektrárna uvedená do provozu v r. 1986 – 1988 má 4 bloky, které dnes po modernizacích a úpravách mají výkon 4x500 MWe. Konec projektované životnosti už byl v r. 2017, ta byla zatím prodloužena regulátorem SÚJB o 10 let a pro nový blok v této lokalitě právě probíhá výběrové řízení.



JE Temelín - Elektrárna byla uvedena do provozu v r. 2001, resp. 2002 a při spuštění měla 2 bloky o výkonu 1000 MWe. Dnes již byl výkon těchto dvou bloků jednotlivými úpravami navýšen na 2x1125 MWe



Teplárny a místní zdroje (Plzeňská teplárenská)

Za pozornost určitě stojí lokální zdroje tepla a elektrické energie, které hrají důležitou roli pro rovnováhu v celé energetické síti.

Stejně, jako se liší energetické podmínky pro různé země EU, tak se také liší zdrojové podmínky pro teplárny v ČR. Jinak to bude v Praze, jinak v Plzni, jiné podmínky mají v Brně a jiné v Budějovicích nebo Třeboni. Praha využívá dálkový přenos tepla z elektrárny Mělník, pro Budějovice se buduje horkovod z JE Temelín, také v Brně se nahlas hovoří o dlouhodobě uvažovaném horkovodu z JE Dukovany. Já bych se zde dále podrobněji věnoval jedinému zdroji tepla pro město Plzeň, kterým je Plzeňská teplárenská a.s.

Plzeňská teplárenská a.s. v dnešní podobě vznikla spojením dvou velkých tepláren v Plzni, a to Plzeňské teplárenské a Plzeňské energetiky.

Plzeňská energetika byla jedna z nejstarších zdrojů tepla a elektřiny u nás. Kromě dodávek elektřiny do přenosové soustavy zásobuje teplem o celkovém výkonu 400 MWt cca 30% odběratelů v Plzni. V letech 1953 a 1960 byly uvedeny do provozu uhelné kotle K3 a K4, turbosoustrojí TG9 a TG10 a také vodárna v Račicích. V roce 1975 pak byly uvedeny do provozu olejové kotle K5 a K6. V roce 1984 byla provedena rekonstrukce kotle K1 a turbíny TG6. V roce 1989 byl zbourán kotel K3 a v roce 1992 byla zahájena výstavba nového kotle K3 a turbíny TG9. V roce 1997 bylo uvedeno do provozu odsiřovací zařízení, pracující polosuchou metodou. V roce 2000 byla realizována ekologizace kotle K4 za účelem snížení oxidů dusíku ve spalinách. Po roce 2000 byla značně rozšířena síť horkovodních rozvodů, zvláště do průmyslových areálů v Plzni. V roce 2004÷2005 byla postavena nová chladicí věž. V letech 2007÷2009 pak bylo postaveno nové odsiřovací zařízení pracující metodou mokré vápencové vypírky. Plzeňská energetika má celkový instalovaný elektrický výkon 90 MWe.

Plzeňská teplárenská samotná je poměrně moderní zařízení, které se začalo dostavovat v 80. letech minulého století. V roce 1985 byly dobudovány dva parní granulační kotle K4 a K5 na uhlí a parní protitlaká turbína TG1. Výrobní zařízení centrální teplárny v Plzni bylo pak v r. 1999 rozšířeno o fluidní kotel K6 s kondenzační odběrovou turbínou TG2. V roce 2004 byl blok TG1 doplněn o vzduchem chlazený kondenzátor. V letech 2007÷2009 pak byl místo původního kotle K1 postaven kotel K7, spalující biomasu. Do strojovny byla nainstalována turbína TG3 o výkonu 10 MWe.

Hodně očekávání se dnes vkládá do tzv. SMR – malé modulární reaktory. Podle prezentací na konferenci dne 20/9/2022, pořádané IVD v areálu ÚJV Řež, je u nás s přípravou nejdále skupina ČEZ. Ta má již dnes vybráno několik lokalit pro výstavbu, vesměs v areálech svých stávajících elektráren. Pro výstavbu prvního nového modulárního reaktoru byl již vybrán pozemek v areálu JE Temelín.

Také mají jasno v typech reaktorů – budou to lehkovodní (tlakové a varné) reaktory o výkonu větším než 100 MWe. Jednotlivé vybrané typy jsou:

GE Hitachi	BWRX-300	Výkon 300 MWe / 870 MWt
NuScale	12 modulů	600 – 924 MWe

Teplárna zásobuje teplem město Plzeň a technickou parou sousední pivovar, pro který funguje také jako dodavatel energie pro stanici chladu.

V letech 2013÷2016 byla postavena spalovna komunálního odpadu ZEVO Chotíkov pro město Plzeň u bývalého úložiště komunálního odpadu v Chotíkově. Po uvedení do zkušebního provozu pak spalovna v roce 2019 přešla do běžného provozu. Maximální tepelný výkon je 31,65 MWt s předpokládanou roční dodávkou 400 000 GJ tepla, instalovaný elektrický výkon generátoru je 10,5 MWe s předpokládanou roční dodávkou 36 000 MWh.

⁵ Plzeňská teplárenská www.pltep.cz

Vize

EU (Emisní povolenky, Green deal a Taxonomie, Euro 7)

Prodej emisních povolenek je naprostý nesmysl z hlediska energetiky a klimatologie. Vede pouze k přerozdělování peněz a zkreslování ekonomiky v energetice, o neoprávněných ziscích jistých skupin a fondů ani nemluvě.

Green deal a Taxonomie se už dnes jeví jako překonané a jejich pokračování je velkou otázkou, totéž platí i pro nyní přijímanou směrnici EURO 7.

Ohledně větrných elektráren je pravda v tom, že jejich škodlivé účinky nebyly zdaleka prozkoumány. Můžeme směle říci, že prakticky vůbec, i když jejich vliv na úbytek energie ve větru musí být nepopíratelný. Na tento bod bychom měli zaměřit naši pozornost a bedlivě prozkoumat vliv těchto zdrojů elektřiny na životní prostředí. Bohužel, instalace větrných elektráren v pobřežních vodách na Baltu a okolo Anglie je již takového rozsahu, že její vliv na vysychání našeho kontinentu je nevratný.

Energie v ČR

Ze současné situace jednoznačně vyplývá, že rozšíření výrobních kapacit elektrické energie je naprosto nezbytné. A že to musí být zdroje vyrábějící elektřinu pro základní zatížení. A že se tohle rozšíření musí týkat hlavně jaderných elektráren, to je také jasné.

Jaderné elektrárny v ČR

Bohužel tendr na výstavbu 2 bloků na JE Temelín byl v r. 2014 zrušen (z ekonomických důvodů ???!!!). Momentálně probíhá výběrové řízení na blok č. 5 v JE Dukovany. V probíhající výběrovém řízení na nový blok je uvedena možná opce na výstavbu dalších bloků.

Nuward	(EdF)	2 x 170 MWe / 2 x 540 MWt
KHNP	SMART 100	2 x 107 MWe / 2 x 365 MWt
Holtec	SMR-160	160 MWe / 525 MWt
Rols – Royce	UK SMR	470 MWe / 1276 MWt
Westinghouse El. Comp.	WEC SMR	300 MWe (1 smyčka)

Také zástupci ÚJV ŘEŽ prezentovali české projekty, které jsou v různých fázích vývoje (všechny hodně na počátku:

ÚJV ŘEŽ	<i>Energy Well</i>	<i>20 MWe</i>
	<i>ALLEGRO</i>	<i>75 MWe</i>
	<i>HeFASTO</i>	<i>200 Mwe</i>
ZČU (prof. Škoda)	<i>Teplátor</i>	<i>200 MWt</i>

⁶ Prezentace na konferenci IVD v ÚJV ŘEŽ (ČEZ a ÚJV ŘEŽ) 20/9/2022

Teplárny a místní zdroje (Plzeňská teplárenská)

Výhodou Teplárny je současná diverzifikace zařízení. Cílem pro budoucnost by mělo být zaměření na zdroje, které pracují s co nejvyšší účinností. To, co v Plzni zatím bohužel (nebo dnes snad bohudík) chybí, je výroba tepla a elektřiny z plynu. Další možností je tedy výstavba plynových zařízení, možná instalace nového paroplynového zdroje by byla nejvhodnější.

Cíle 2050 a etapy technologické roadmapy

Základním pravidlem pro kapitolu energetika musí být vyhodnocení současného stavu s nějakým určeným odstupem. Nejlépe by vyhovoval časový úsek 3-5 let.

EU (Emisní povolenky, Green deal a Taxonomie, Euro 7)

Jednoduchý závěr je, že okamžitý odchod ze systému emisních povolenek je naprosto nezbytný. Potažmo zrušení celého tohoto nesmyslu jakýchsi „ekologických odpustků“ v energetice je jediná cesta do budoucnosti. Okamžité zrušení systému emisních povolenek by vedlo k narovnání podmínek ve výrobě elektrické energie a v konečném důsledku také ke skutečnému snižování emisí.

Dá se říci, že hlavním cílem by měl být nějaký nový zdroj elektrické energie, který by byl naprosto bezemisní, neničil by životní prostředí a naši krajinu.

Do doby jeho objevení ale je třeba se soustředit na možnosti ukládání a skladování elektrické energie, kdy baterie zrovna nejsou ta ideální a ekologická cesta.

Energie v ČR

Do rozšíření našich stávajících jaderných elektráren bychom měli přidat i nějakou možnou novou lokalitu, speciálně pro oblast nově vyvíjených malých modulárních reaktorů (SMR).

Také vydání nové legislativy, které by umožnilo urychlit výstavbu nových bloků, je nezbytné, a to v termínu pokud možno co nejdříve.

Jaderné elektrárny v ČR

Zde ale platí další bohužel – termín pro uvažované zahájení výstavby nového bloku v Dukovanech je r. 2029 a uvažované uvedení do provozu je r. 2036. Při známých problémech ve výstavbě nových jaderných bloků v Evropě je uvedení do provozu při zahájení výstavby podle harmonogramu do r. 2040 nereálné.



Také u SMR je situace podobná – první reaktor firmy Holtec má být uveden do provozu v Kanadě v r.2028 a protože u nás nechceme stavět neověřená a nevyzkoušená zařízení, tak s nějakým posunem v této oblasti můžeme počítat až po r. 2030.

Teplárny a místní zdroje (Plzeňská teplárenská)

Možnosti budoucího rozvoje ve vzdálenější budoucnosti je možnost instalace SMR (MMR). To však bude narážet nejen na problémy technické, ale hlavně legislativní. Dá se předpokládat, že tohle řešení bude možné uvažovat až po r. 2040.

Velký důraz musí být také kladen na vylepšení, dostavbu a modernizaci přenosové sítě.

Předpoklady pro dosažení cílů

Energie v ČR

Ze současné situace jednoznačně vyplývá, že rozšíření výrobních kapacit elektrické energie je naprosto nezbytné. A že se to týká jaderných elektráren, to je také jasné.

V současné době je vytvořena komise na MPO, která zpracovává novou Státní energetickou koncepci (kolikátou už ??). U této nové energetické koncepce je nutné zajistit její účinnost a vymahatelnost. Také je třeba z jejího obsahu úplně vypustit termín OZE – „Obnovitelné zdroje elektřiny“. Místo toho pak doplnit nové rozdělení zdrojů energie na „stabilní x nestabilní“.

Výzvou a zároveň zdrojem nemalých problémů pro přenosovou soustavu bude nově přijímaný zákon o možnosti přeposílání elektrické energie, tzv. komunitní energetika platná hlavně pro fotovoltaiku.

Jaderné elektrárny v ČR

Bohužel tendr na výstavbu 2 bloků na JE Temelín byl v r. 2014 zrušen (z ekonomických důvodů ???!!). Momentálně probíhá výběrové řízení na blok č. 5 v JE Dukovany. V probíhající výběrovém řízení na nový blok na je uvedena možná opce na výstavbu dalších bloků, uvažovaná je lokalita Temelín. Základním předpokladem je zahájení samotné výstavby co nejdříve. Platí, že včera už bylo pozdě.

Teplárny a místní zdroje (Plzeňská teplárenská)

Výhodou Teplárny je přítomnost Západočeské univerzity ve městě Plzeň a velmi blízko sídlí také ČVUT Praha. Spolupráce s vědeckou fundovaností a elánem mladé generace by pak určitě vedlo k možnosti nejnovějších poznatků ve světě energie.

Výzvy a rizika

Energie v ČR

Výstavba nových bloků je také velká výzva pro celý český průmysl a stavebnictví. Rizikem je to, že výroba některých komponent již není v ČR možná, a s výrobou dalších by byly velké problémy. Jednoznačnou výzvou by mělo být hledání nových možných zdrojů energie. Jedním z nich je geotermální energie, které bylo zatím v ČR věnováno poměrně málo prostoru. Je však známo, že vhodné lokality by se na našem území určitě našly. Celé směřování budoucí energetiky by se pak mělo řídit podle hesla: „MYSLET GLOBÁLNĚ A JEDNAT LOKÁLNĚ“.

Jaderné elektrárny v ČR

Výstavba velkých jaderných elektráren byla a asi stále je více politika a ekonomika než technika a zdravý selský rozum. Výhodou u nás je poměrně vysoké procento obyvatel, kteří jadernou energetiku podporují. Bohužel jinak je tomu v okolních zemích, zvláště v Německu a Rakousku.

Velkým rizikem pak je, že pokud se v Evropě začnou stavět všechny jaderné elektrárny, o kterých se uvažuje, pak

nastanou velké problémy kapacitní, materiálové, o lidských zdrojích ani nemluvě.

Teplárny a místní zdroje (Plzeňská teplárenská)

Pokud by se zde měl stavět v budoucnu nový energetický blok s malým jaderným reaktorem, pak to bude ohromná výzva pro všechny připravit legislativně všechny podmínky, aby samotná stavba mohla proběhnout bez rušivých elementů. Zvláště potom, pokud by bylo použito nové a nevyzkoušené zařízení.

Reference

1. Sir David Attenborough Život na naší planetě (2022)
2. Blog na serveru www.michalapetr.com (26/7/2022)
3. MPO SEK ČR (Praha – prosinec 2014) & ASEK (Praha – září 2013)
4. www.tzb-info.cz 24/2/2022
5. Plzeňská teplárenská a.s. www.pltep.cz
6. Prezentace na konferenci IVD v ÚJV ŘEŽ (ČEZ a ÚJV ŘEŽ) 20/9/2022

Digitální ekonomika a digitální obsah

Současný stav

Digitální ekonomika je výsledkem miliard každodenních online spojení mezi uživateli, podniky, zařízeními apod. Definuje ji konektivita (propojenost) internetového připojení za využití digitálních technologií. Díky ní se mění struktura řízení podniků a vznikají i nová odvětví. Mezi hlavní přínosy pak patří zrychlení produkce, navýšení produktivity a usnadnění procesů. Ideálním příkladem je tak e-shop.

Digitální ekonomika (také označována jako internetová ekonomika, nová ekonomika, či webová ekonomika) je často úzce propojená s klasickou ekonomikou a vymezení pojmů se tak překrývá.

Termín byl poprvé použit v souvislosti s japonskou ekonomickou recesí v 90. letech minulého století. V následujících letech se pojem rozšířil i na západ a začal se hojně využívat ve spojení ekonomiky a digitálních technologií.

Mezi hlavní propagátory digitální ekonomiky patří americký statistik a ekonom Thomas L. Mesenbourg, který se snaží zavést definice a pojmy, nicméně stále se jedná o poměrně mladý obor a pojmy vznikají spíše organicky.

V digitální ekonomice se dnes (2020) dle odhadů pohybuje něco kolem čtyř biliónů dolarů. Vezmeme-li v úvahu, že taková částka byla generována za maximálně posledních 20 let, kdy internet zažívá boom, jedná se o úctyhodnou hodnotu. V roce 2016

tvorila 15,5 % světového HDP a zjistilo se, že roste dva a půlkrát rychleji než celosvětový HDP.¹

Nové technologie rychle mění tvář naší ekonomiky i náš způsob života. Díky tomu vstupujeme do čtvrté průmyslové revoluce. Tři předcházející průmyslové revoluce byly vyvolány rozmachem mechanických výrobních zařízení poháněných párou, zavedením hromadné výroby s využitím elektrické energie či využitím elektronických systémů a výpočetní techniky ve výrobě. Ta čtvrtá nepřináší zásadní změny pouze pro oblast průmyslové výroby. Ta sice stojí v jejím centru, přesah čtvrté průmyslové revoluce je však mnohem širší. Jedná se o zcela novou filozofii přinášející celospolečenskou změnu a zasahující celou řadu oblastí od průmyslu, přes oblast technické standardizace, bezpečnosti, systému vzdělávání, právního rámce, vědy a výzkumu až po trh práce nebo sociální systém. Fenomémem dneška je propojování Internetu věcí, služeb a lidí, a s ním související nesmírný objem generovaných dat ať už komunikací stroj-stroj, člověk-stroj nebo člověk-člověk. Nástup nových technologií mění celé hodnotové řetězce, vytváří příležitosti pro nové obchodní modely, ale i tlak na flexibilitu moderní průmyslové výroby nebo zvýšené nároky na kybernetickou bezpečnost a interdisciplinaritu přístupu. Iniciativa Průmysl 4.0 není snaha o pouhou digitalizaci průmyslové výroby, je to komplexní systém změn spojený s řadou lidských činností, a to nejen v průmyslové výrobě.



Česká republika patří k zemím s nejdelsí průmyslovou tradicí a naší ambicí je, aby i její budoucnost zůstala spojena s průmyslem. Čtvrtá průmyslová revoluce přináší řadu výzev, ale zejména jedinečnou příležitost k zajištění dlouhodobé konkurenceschopnosti České republiky v globálním konkurenčním prostředí. Žijeme ve výjimečné době a naše schopnost využít této příležitosti bude mít dopad na kvalitu života celých generací.²

Česko v minulosti v rozvoji digitální ekonomiky poněkud zaostávalo. Prvním významným textem zabývajícím se touto problematikou se stala vládou přijatá strategie Státní politika v elektronických komunikacích – Digitální Česko.³ V roce 2013 vzniká také Institut pro digitální ekonomiku⁴ jako platforma pro tematický dialog mezi soukromým a veřejným sektorem. Návrhy nových opatření a jejich implementací se v současné době zabývá Rada pro výzkum, vývoj a inovace. Její předseda Pavel Bělobrádek prohlašuje, že: Digitální ekonomika musí být pro Česko prioritou. Koncem srpna pak vláda schválila plnění projektu Digitální Česko.⁵ Je proto možné tvrdit, že se digitální ekonomika v Česku začíná rozvíjet. Internetové služby veřejného sektoru jsou ovšem jedny z nejhorších v rámci EU a brzdí tak Česko v celkových žebříčcích digitálního rozvoje. Jedním z podnětů k řešení digitální ekonomiky na vládní úrovni je plán Evropské komise na finanční podporu. Ta se snaží o propojení ekonomik jednotlivých členských států v rámci digitálního tržního prostředí. Podle návrhů Evropské komise může přinést rozvinutý Evropský digitální trh Česku 415 miliard eur ročně a vytvořit množství pracovních míst.⁶

V říjnu 2015 se Ministerstvo průmyslu a obchodu rozhodlo podpořit rozvoj start-upů investicemi 2 miliardy korun. Podporovat rizikový kapitál bude prostřednictvím nově založené investiční společnosti nazvané Národní inovační fond.⁷

D. Tapscott definuje 12 témat, které jsou charakteristická ve střetu dvou ekonomik – staré a nové. "Novou" ekonomiku pak lze chápat jako "digitální ekonomiku"⁸:

- Kvalifikace
- Digitalizace
- Virtualizace
- Molekularizace
- Integrace a síťová orientace
- Zánik mezičlánků
- Konvergence
- Inovace
- Role zákazníka
- Bezprostřednost
- Globalizace
- Nerovnost

Vize

Digital Single Market (DSM) byl zahrnut jako součást iniciativy Aktu o jednotném trhu přijatých Evropskou komisí (EK). Tato otázka se objevila již dříve v roce 1990 a byla znovu vznesena později v roce 2010. Krize vytvořila příležitosti pro zařazení jednotného trhu do popředí evropské agendy a jejím cílem bylo vyřešit dvě otázky:

- finanční dohled a
- hospodářskou koordinaci.

To dalo trhu nový rozměr. Návrh DSM byl předložen v rámci strategie Komise nazvané „Digitální agenda pro Evropu“ a poukázal na potřebu odstranit překážky, aby bylo možné zavést evropský digitální trh jako pokus o znovu nastartovat jednotný trh. Na základě DSM však byl návrh přijat až v roce 2015 a návrh směrnice Evropského parlamentu a Rady byl schválen.

DSM je prezentován jako klíčová priorita v ekonomice EU, i když bylo několik pokusů o prohloubení integrace, stále přetrvávají překážky. Vytvoření DSM představuje katalyzátor k vyřešení několika problémů a měl mít široký multiplikační efekt v odvětvích v celé EU. Evropská komise čelila několika překážkám. Komise jedná tak, aby hluboce proměnila jednotný trh. EK však postrádala politickou podporu, aby zvýšila dopad svého rozhodnutí.

Pokud jde o umělou inteligenci (AI), Komise přijala různé iniciativy bez smysluplné koordinace. Čím více se digitální ekosystém stane všudypřítomným, tím více sektorově specifického regulačního rámce bude možná nutné sloučit do obecných režimů.⁹

Přestože Komise využila krize jako příležitost, nedovolila jí jít dále při provádění výrazné transformace jednotného trhu. Krizový kontext přiměl politické aktéry, aby postoupili kupředu k lepšímu zvládnutí krize, ale neumožňovali plně implementovat DSM.

Aktuální výzvy

Jednou z klíčových priorit EU je zajištění spravedlivé hospodářské soutěže. V rámci digitálního trhu však může dojít k narušení hospodářské soutěže. S větším uplatněním síťových efektů přicházejí vyšší překážky vstupu na trh. (pro nového účastníka je obtížné vstoupit na trh a konkurovat). Vertikální nebo horizontální fúze a akvizice probíhají v uzavřených ekosystémech.¹⁰ Aby se tento problém v digitálním ekosystému omezil, EU se snaží kvalifikovat určité firmy buď jako „zneužívání dominantního postavení“ nebo „kartel“, které jsou proti prosperitě hospodářské soutěže na jednotném trhu. Digitální společnosti, jako je GAFA, prosperují díky svým různým bezplatným službám, které zpřístupňují spotřebitelům, které se zdají být přínosné pro spotřebitele, ale méně pro firmy v potenciální konkurenci. Pro regulační orgány je obtížné sankcionovat firmy, jako je GAFA, kvůli pracovním místům a službám, které poskytují po celém světě.

Síla v rámci digitální politiky EU

Digitální trh se vyznačuje svou heterogenitou. Evropský trh je v obtížné pozici konkurovat jiným vyspělým zemím digitálního světa (jako jsou USA nebo Čína). V současné době neexistují žádní evropští digitální šampioni. Evropský digitální trh je rozdělen podle předpisů, norem, zvyklostí a jazyků. Členské státy nemohou uspokojit poptávku nebo podporovat inovace (R&D), protože digitální prostředí je svou povahou globální.

Mechanismy ovládní

EU kontroluje ex-post (např. v případě zneužití dominance) a zdá se být velmi opatrná, pokud jde o souběh (výlučná pravomoc). EU sankcionuje chování kartelů a zkoumá fúze s cílem zachovat hospodářskou soutěž a chránit malé a střední podniky (MSP) vstupující na trh. Na digitálním trhu fúze často vytvářejí dominanci digitálních firem, čímž možná brání evropským ekvivalentům. Regulace by navíc teoreticky mohla chránit lidi pracující v digitálním sektoru nebo pro digitální sektor (jako jsou například řidiči Uberu, nedávný případ ve Francii), což by mohlo představovat příležitost. EU však možná bude muset být s regulací opatrná, aby vytvořila překážky při vstupu na trh.

Evropská komise versus Google

V roce 2017 udělila EK společnosti Google pokutu ve výši 2,42 miliardy eur za zneužití dominantního postavení jako vyhledávač tím, že nezákonně zvýhodnila Nákupy Google.¹¹ Cílem EK bylo připravit půdu pro zmírnění podniků, které trpí zneužíváním dominantního postavení. Kromě toho se snažila dokázat, že strategie EK funguje a společnosti mohou být pokutovány vysokými sazbami.

V rámci nové komise

V roce 2020 bude digitální ekonomika i nadále hlavní prioritou EK a opět patří do programu předsedy Komise. Margrethe Vestagerová byla jmenována viceprezidentkou odpovědnou za jednu ze šesti priorit EK nazvanou „Evropa vhodná pro digitální věk“. Priorita je rozpracována

následovně, EK pracuje na digitální transformaci, která bude přínosem pro všechny. Tyto cíle jsou nastaveny tak, aby otevřely nové příležitosti pro podniky, podpořily rozvoj důvěryhodných technologií, podpořily otevřenou a demokratickou společnost, umožnily živé a udržitelné hospodářství a pomohly bojovat proti změně klimatu a dosáhnout zeleného přechodu. Strategie digitální ekonomiky je součástí širší strategie pro budoucnost Evropy. Jak je však vysvětleno na webových stránkách EK, cíl stát se globálním vzorem pro digitální ekonomiku zapadá do cílů EU po desetiletí, protože jde o cíl v oblasti životního prostředí. EU však musela svůj cíl v této oblasti přezkoumat, a stává se „vedoucím“. Je možné, že v digitální ekonomice se EU musí chovat a vyvíjet stejným způsobem, protože zastánci digitálního sektoru nejsou Evropany, což vytváří handicap ve způsobu, jakým se EU zdržuje přijímání právních předpisů. EU nemůže omezit nabídku svým občanům, protože digitální lidé nejsou hlavně Evropané.

Cíle 2030 a etapy technologické roadmapy

Pro potřeby roadmapy je zásadní koncepce Digitální ekonomika a společnost¹² Vlády ČR.

Digitální transformace je pro Českou republiku šancí k vnitřní modernizaci, přechodu na vzdělanostní ekonomiku a vznik domácích inovativních podniků s vysokou přidanou hodnotou. Hlavním cílem materiálu je proto nastavit funkční a flexibilní právní, finanční a institucionální rámec tak, aby posílil konkurenceschopnost a zároveň pomohl předejít negativním dopadům digitální transformace na společnost.

Základním krokem je koordinovaná analýza potřeb a dopadů, kterou bude následovat odstraňování právních, administrativních, sociálních, etických a dalších překážek. Zásadním však je využití příležitostí spojených s novými technologiemi, zejména pak s otázkami umělé inteligence především k tomu, aby v České republice došlo k vytvoření kvalitního zázemí pro práci, vzdělání, výzkum, vývoj a inovace.

1. Efektivnější systém přímé i nepřímé podpory výzkumu, vývoje a inovací

Enormní rozvoj digitálních technologií v posledních letech pomáhá zlepšit každodenní život. Digitální technologie se ukázaly jako vynikající nástroj pro stimulaci inovací ve všech odvětvích hospodářství. Nové technologie zároveň dále formují budoucí digitální ekonomiku. Konkurenceschopnost a hospodářský růst České republiky výrazně závisí na úrovni digitální ekonomiky. Chceme-li, aby Česká republika pokračovala na cestě k technologickému pokroku, musíme podporovat výzkum a vývoj.

Zajištění podpůrného zázemí výzkumným organizacím zaměřeným na základní a aplikovaný výzkum, start-upům i všem ostatním českým firmám s důrazem na malé a střední podniky a dalším subjektům podílejícím se na vytváření a

zavádění inovativních řešení a technologií je účelem hlavního cíle č. 1.

Záměrem tohoto cíle je co nejlepší využití stávajících strategií a činností v oblasti výzkumu, vývoje a inovací na národní úrovni a jejich aktivní propojení s evropskými a mezinárodními trendy, výzkumnými programy a projekty EU v rámci jednotného digitálního trhu (např. v oblasti umělé inteligence, internetu věcí, robotiky, vysoce výkonných počítačů, rozsáhlých datových analýz a dalších). Prioritou je vytvořit českému průmyslu i podnikům takové prostředí, aby co nejlépe využily příležitosti, které jim nabízí digitální věk. Těžiště je v kultivaci a rozvoji nové generace firem a řešení hlavních socioekonomických problémů. Hlavní důraz je kladen na správné institucionální nastavení a koordinaci v oblasti vědy, výzkumu a vývoje.

2. Zralost a připravenost sektorů na digitální transformaci

Digitalizace postupuje všemi sférami našeho života a stále nabývá na intenzitě. Transformace průmyslu České republiky probíhá napříč všemi sektorovými agendami. Cílem je zajistit, aby všechna odvětví mohla plně těžit z digitálních inovací s cílem vytvářet produkty s vyšší hodnotou, přizpůsobit své obchodní modely a maximalizovat růstový potenciál digitální ekonomiky českého hospodářství. Kromě zdravotní péče a automobilového průmyslu existuje celá řada dalších oblastí, kde je zřejmá přidaná hodnota digitalizace a úspora nákladů. Digitální nástroje pomáhají dosáhnout optimálnějšího využití surovin i odpadních toků. Integrované datové systémy mohou pomoci průmyslu nahradit energii založenou na fosilních produktech obnovitelnou energií. Senzorová a datové technologie a monitorovací služby v zemědělství a lesnictví mohou zlepšit účinnost zdrojů, snížit riziko ztrát, zvýšit produkci a snížit ceny. Inteligentní výroba a logistika v oblasti zpracování potravin a maloobchodu pomáhá zvyšovat bezpečnost potravin. Technologie pozorování Země se zaměřují na monitorování vodních ploch a změnu klimatu, včetně znečištění a potenciálních hrozeb pro zabezpečení potravin. Aby mohla být Česká republika úspěšně transformována v plnohodnotnou digitální ekonomiku, je s ohledem na rychlý vývoj technologií nutné nastavit vedle dosavadních vertikálních (sektorových) i konkrétní horizontální cíle tak, aby byla jasně stanovena prioritní průřezová témata jako je například umělá inteligence, HPC nebo technologie blockchain. Účelem tohoto cíle je definovat hlavní agendy, systematicky je konsolidovat, sledovat jejich vývoj, vzájemně propojovat informace a koordinovat jejich praktické naplňování.

3. Připravenost občanů na změny trhu práce, vzdělávání a rozvoj digitálních dovedností

V průběhu let se lidé snažili prostřednictvím technologií rozšiřovat svůj potenciál. Digitální technologie vytvořily na počátku 21. století komplexní ekosystém člověk-stroj, který změnil každodenní život, lidskou práci, potřeby i mobilitu. Čelíme budoucnosti změn. Umět používat digitální technologie bude nutnost pro všechny občany. Automatizace a digitalizace by mohla do roku 2030 způsobit

velký pohyb pracovníků po celém světě. Pokud nebudeme podporovat nové znalosti, requalifikovat a nezměníme vzdělávací systémy, abychom podpořili celoživotní vzdělávání, nemůžeme být konkurenceschopní. Digitalizace znamená velké dopady do školství, proměnu systému vzdělávání celé společnosti a s tím související dopady na trh práce. Je důležité nastavit flexibilní vzdělávací systém s ohledem na změny na trhu práce a s tím spojené socioekonomické jevy. Musíme investovat do celoživotního učení, která zajistí, že lidé budou mít příležitost k requalifikaci a zvyšování kvalifikace během celého pracovního života. Kromě nového systému vzdělávání je potřeba přizpůsobit i politiku trhu práce a sociální ochrany. Sociální dialog bude důležitý pro přípravu na budoucnost práce, zejména při předvídání změn a hledání řešení, která podporují kvalitu pracovních míst a růst produktivity. Je potřeba rozvíjet relevantní



konopnosti a vědomosti občanů a vyvíjet moderní trh práce s vysokými standardy. Klíčový je rozvoj tzv. „digitálních dovedností“ a to i v roli spotřebitelů. Jedině tak zajistíme, aby rozvoj a ekonomický růst přinášel vyšší stabilitu společnosti v digitální době.

4. Podpora konektivity a infrastruktury digitální ekonomiky a společnosti

Konektivita je klíčem k úspěchu digitálních služeb. Rozvoj infrastruktury je rozhodující pro dosažení cílů udržitelného rozvoje. Správné investice do rozvoje digitální infrastruktury fungují jako páteř lépe fungujících ekonomik a inkluzivnějších společností. Jedním z nejrychlejších způsobů, jak transformovat společnost a ekonomiku země, je investovat do digitální infrastruktury. Digitalizace je motor globálního hospodářského růstu. Pokud nebude v ČR efektivní a fungující infrastruktura, nebude ČR nikdy konkurenceschopná. Nebude moci plně využít všech příležitostí v oblasti digitální ekonomiky (mobilita, autonomní řízení, rychlé, spolehlivé a dostupné připojení domácností, firem a občanů apod.). Předpokladem využití digitálních nebo digitálně podmíněných služeb Společnosti 4.0 je jejich dostatečná dostupnost kdykoli a kdekoli. Tento cíl je zaměřen především na úkoly související s rozvojem infrastruktury, budováním internetových sítí a digitalizací televizního a rozhlasového vysílání. Konektivita je klíčem k úspěchu digitálních služeb.

5. Zajištění bezpečnosti a důvěry v prostředí digitální ekonomiky a společnosti

Rozmach v oblasti digitální ekonomiky je spojen s kybernetickými hrozbami a riziky. Ke správnému fungování digitální ekonomiky je nezbytná kybernetická bezpečnost. K tomu, aby digitalizovaná společnost dobře fungovala, a aby v ni organizace i občané měli důvěru, je klíčové zajistit bezpečnost v internetovém prostředí. Požadavkem je vysoká

digitální důvěra všech stran v digitální prostor. Jedná se, jak o obranu proti kybernetickým útokům a zajištění efektivní a kvalitní kybernetické infrastruktury, tak o ochranu soukromí a osobních i obchodních údajů uživatelů. Soukromí a bezpečnost je ústředním bodem budování důvěry na internetu a v digitální ekonomice. S rostoucím počtem digitálních služeb a úrovní rizika roste potřeba posílení důvěry a bezpečnosti prostředí pro využívání informačních a komunikačních technologií jako základ pro hospodářský růst a prosperitu. Bezpečná kybernetická infrastruktura tvoří nezbytnou podmínku pro rozvoj digitální ekonomiky.

6. Legislativa podporující všechny aspekty digitální ekonomiky a společnosti

Legislativní a regulační oblast patří k nejvýznamnějším přínosům a také možným překážkám ze strany státu jako normotvůrce pro oblast digitální ekonomiky. Hlavní výzva spočívá v zajištění právní jistoty občanů, podnikatelů a investorů a na vytvoření konsistentního, efektivního a předvídatelného právního prostředí. Pro konkurenceschopnost ČR bude nutné zjednodušit a zefektivnit legislativu tak, aby nekladla zbytečné administrativní nároky na občany i firmy (na uživatele i poskytovatele digitálních služeb a řešení). Potřebujeme regulační rámec, který podnikům umožní efektivní rozvoj a růst v oblasti digitálních technologií a spotřebitelům zajistí potřebnou bezpečnost. Je třeba zahájit přezkum pravidel, které mají vliv na digitální ekonomiku. Většina pravidel byla přijata v době, kdy byl internet v počátcích. Nyní je potřeba zanalyzovat stávající a vytvořit nový, dostatečně flexibilní a robustní regulační rámec digitálního prostředí a technologií. To bude znamenat přínos pro transparentnost a stabilitu digitální ekonomiky i zajištění předpokladů pro investice v digitálním sektoru. V souvislosti s legislativou tzv. Jednotného digitálního trhu je nutné v nejbližší době zanalyzovat velké množství stávajících právních předpisů, které bude třeba upravit tak, aby neobsahovaly různé výklady či úpravy stejných služeb nebo nedocházelo k dublování právních úprav.

7. Optimální systém financování digitální ekonomiky a společnosti

Pro zajištění rozvoje digitální ekonomiky, inovací a konkurenceschopnosti jsou potřeba dlouhodobě udržitelné způsoby jejího financování. Především vysoce inovativní obchodní modely se bez stabilního a robustního zdroje financí neobejdou a nemohou rozvíjet a jejich nedostatek tak brzdí celou ekonomiku. Digitální technologie, služby a platformy mohou podpořit flexibilní a efektivní budoucí vývoj hospodářství ČR. Prioritou je podpora účinných opatření k usnadnění investic do inovativních digitálních technologií. Ekonomika by měla využívat možnosti digitálních technologií a internetu a podporovat inovace produktů, služeb, procesů, organizací a obchodních modelů. Ekonomika musí zlepšit podnikatelské prostředí prostřednictvím podpory inovací v oblasti internetu a digitální ekonomiky.

8. Institucionální zajištění centrální koordinace politik na podporu digitální ekonomiky a společnosti

Pro Českou republiku je klíčová efektivita, důslednost a udržení rychlého tempa, které tato oblast digitalizace nastavila, a to zejména s ohledem na konkurenceschopnost ČR. Bylo by obrovskou chybou podcenit stále důležitější roli digitální agendy a nechat si ujet vlak. Vzhledem k horizontální povaze opatření v digitální ekonomice je třeba vytvořit funkční koordinační mechanismus, který bude institucionálně ukotven tak, aby mohl efektivně koordinovat aktivity v oblasti digitální ekonomiky napříč veřejnou a státní správou a bylo zajištěno jeho financování napříč sektory. Koordinace musí probíhat nejen napříč státní a veřejnou správou, ale také se zapojením hospodářských a sociálních partnerů. Dále je nutné popsat technologické trendy, které budou v následujících letech využívány (dle společnosti Delloite¹³)

Snadné sdílení dat

Řada nových technologií slibuje další zjednodušení mechaniky sdílení dat napříč organizacemi i mezi nimi navzájem při současném respektování soukromí. V rámci sílicího trendu získávají organizace hodnotné informace z vlastních citlivých dat při současném vytěžování velkého objemu externě získaných dat, ke kterým dříve běžně neměly přístup. Tím se otevírá prostor pro nové příležitosti, založené na komplexním vytěžování dat. A skutečně, schopnost sdílet zabezpečená data s ostatními organizacemi v rámci ekosystému či hodnotového řetězce dává vzniknout zcela novým obchodním modelům a produktům. Například díky propojování klinických dat na sdílených platformách v počátcích pandemie COVID-19 byli výzkumní pracovníci, zdravotnické orgány a farmaceutické společnosti schopni významně urychlit vývoj léčby a vakcín. Kromě toho, ty samé protokoly sdílení dat pomáhají farmaceutickým společnostem, orgánům státní správy, nemocnicím a lékárnám koordinovat a realizovat rozsáhlé očkovací programy, jejichž prioritou je účinnost a bezpečnost, při současném zachování duševního vlastnictví.

Cloud se vertikalizuje

Těžiště programů digitální transformace se přesunulo od primárního naplnění IT potřeb organizace, k naplňování unikátních strategických a provozních potřeb jednotlivých sektorů a dokonce i subsektorů. Poskyvatelé hyperscale a SaaS služeb spolupracují s globálními systémovými integrátory a klienty, aby mohli nabídnout modulární, vertikálně specifické obchodní služby a akcelerátory, které lze snadno nasadit a dále rozvíjet s cílem umožnit specifickou diferenciaci. A jak tento trend nabývá na síle, stane se proces nasazování aplikací spíše “sestavováním” než tvorbou, což je posun, který by mohl přeskládat celý hodnotový žebříček. Business procesy se stanou strategickými komoditami, které se budou nakupovat, čímž organizace získají prostor k soustředění cenných zdrojů na kritické oblasti strategie a odlišení se od konkurence.

Blockchain: připraven pro businessové nasazení

Téma kryptoměn a NFT tokenů jsou v poslední době populárním předmětem mediálních titulků i lidské představitivosti, zároveň tyto a další technologie blockchainu a distribuovaných záznamů (DLT) stále silněji rezonují ve firmách. Blockchain a DLT platformy již překonaly počáteční rozčarování daná přehnanými očekáváními a jsou nyní na úspěšné cestě k posílení reálné produktivity. Od základů mění povahu současného podnikání napříč hranicemi organizací a pomáhají společně změnit jejich představy o tom, jak lze vytvořit a řídit identitu, data, původ, profesní certifikace, autorská práva i další fyzická a digitální aktiva. Technický pokrok a nové regulační standardy, především v oblasti neveřejných sítí a platform, pomáhají podpořit nasazení DLT technologií i ve firmách mimo organizace poskytující finanční služby. Jak si firmy zvykají na blockchain a DLT, objevují se v mnoha odvětvích stále nové příklady jejich kreativního využití, kdy přední zavedení hráči v oboru rozšiřují svá portfolia a vytvářejí nové hodnotové řetězce, zatímco startupy pracují na zcela nových obchodních modelech.

IT, inovuj se: automatizace ve velkém

Na pozadí čím dál větší technologické komplexity a vyšších nároků na stabilitu a dostupnost přistupují někteří IT ředitelé k radikální přestavbě svých IT organizací. Jak? Tím, že se inspirovaní postupy využívanými poskytovateli cloudových řešení. Identifikují opakující se manuální procesy a využívají kombinaci inženýrství, automatizace a samoobslužných postupů. Výsledkem jsou zkrácené dodací lhůty, zrychlené dodání výsledků a efektivnější a celkově stabilnější IT. Tento druh disruptivní automatizace představuje významnou, leč stále ne dostatečně využitou příležitost. Dřívější technologické trendy jako NoOps, Zero trust a DevSecOps mají společné téma – důležitost přechodu k programovatelnosti napříč organizací. Díky odklonu od manuální správy k inženýrství a automatizaci jsou organizace schopny efektivněji řídit komplexní systémy a zlepšit zákaznickou zkušenost prostřednictvím zvýšené dostupnosti a odolnosti.

Umělá inteligence a kybernetická bezpečnost: skutečná obrana

Bezpečnostní týmy by již brzy mohly být zahlceny prostým objemem, mírou sofistikovanosti a obtížností odhalování kybernetických útoků. Spektrum zranitelných míst ve firmách exponenciálně narůstá. Spolu s počtem síťových zařízení roste i využití 5G, stále více se využívá práce na dálku a útoky třetích stran jsou čím dál zákeřnější. Je čas využít podporu v podobě umělé inteligence. Kybernetická umělá inteligence může být multiplikátorem schopností, které organizacím umožní nejen reagovat rychleji než útočníci, ale také kroky a jednání těchto útočníků předvídat. Umělá inteligence je využitelná i nad rámec zavedených aplikací, například k urychlení datové analytiky, identifikaci odchylek a odhalování hrozeb. Tyto nově vznikající techniky umělé inteligence mohou analytikům pomoci soustředit se na prevenci a nápravu a na vývoj proaktivnější a odolnější bezpečnostní pozice firem. Nasazování umělé inteligence napříč společnostmi může také pomoci ochránit cenné zdroje umělé inteligence a odrážet její útoky.

Technologická zařízení vstupují do fyzického světa

S prudkým nárůstem počtu “chytrých zařízení” a zvýšenou automatizací fyzických činností se rozšiřují i kompetence IT expandující za hranice laptopů a smartphonů. IT ředitelé musí nyní zvažovat jak nasazovat, řídit, udržovat a zabezpečit pro firmu kritická fyzická aktiva, jako např. smart factory zařízení, kuchyňské automatizované roboty, inspekční drony, monitory zdravotního stavu a nespočet dalších. Jelikož by výpadek těchto zařízení mohl ohrozit provoz firmy či dokonce životy, je třeba mít v technologickém vybavení zařízení s co nejvyšší systémovou odolností a provozuschopností. Bude zřejmě nezbytný i nový přístup ke správě zařízení a dohledu, který IT pomůže vypořádat se se zcela novými standardy, regulačními orgány, etickými výzvami a odpovědností. V neposlední řadě budou IT ředitelé pravděpodobně muset zvažovat, jak si zajistit potřebný technologický talent a jak přeškolit stávající pracovníky.

Poznámky z budoucnosti

Čeká nás neohrožená, technologicky vyspělá budoucnost – to již víme. Ale z našeho dnešního pohledu nemůžeme přesně určit, jak tato budoucnost bude vypadat či jak se nám v ní může dařit. Jak můžeme plánovat naše kroky pro události, které jsou pravděpodobné, avšak jsou definovány jen mlhavě? V závěrečné kapitole Technologických trendů pro rok 2022 nazvané Poznámky z budoucnosti zkoumáme trajektorie tří technologií, které budou pravděpodobně dominovat digitální scéně za deset a více let: kvantové počítače, exponenciální inteligence a obklopující, prostorová zkušenost. Ačkoli tyto technologie teprve vznikají, každá z nich upoutala pozornost výzkumných pracovníků, venture capital společností, startupů i firem – všichni se shodují na tom, že se stane něco zajímavého a pokud budeme pečliví a připravíme si pro tyto technologie základy, budeme připraveni, až tato budoucnost skutečně nastane.

Předpoklady pro dosažení cílů

Jako základní předpoklady lze považovat následující:

- klíčovým předpokladem růstu digitální ekonomiky je kvalitní vysokorychlostní infrastruktura
- další zásadní prvek využívání moderních technologií představuje kybernetická bezpečnost
- nutný je přechod na nový vzdělávací model odpovídající digitální době – implementace výuky digitálních kompetencí a také podpora rekvalifikačních kurzů ke zvýšení digitální gramotnosti občanů
- komunikace s úřady plně elektronickou formou a zvýšení využívání otevřených dat státní správy
- zaměření se na digitalizaci průmyslové výroby
- využití digitálního prostředí pro start-upy, které budou základem pro budování inovativní a znalostní ekonomiky
- změna legislativy spojená s digitální agendou



Výzvy a rizika

9 hlavních výzev digitální transformace, které ovlivní podniky v roce 2022¹⁴

Digitální transformace představuje pro organizace jedinečné příležitosti k inovacím a růstu, zároveň však nutí ke kritickému myšlení a potenciálnímu přehodnocení aspektů, které jsou pro vaše podnikání klíčové.

Zde je 9 nejdůležitějších výzev, které je třeba zvážit při realizaci projektů digitální transformace v roce 2022:

1. Nedostatek strategie řízení změn

Organizace s důkladnou strategií řízení změn mají 6x větší pravděpodobnost, že splní nebo překročí cíle digitální transformace. (Prosci) Mít silnou kulturu řízení změn je pro úspěch každé organizace zásadní. Nedostatek strategie změn staví každý nový projekt nebo plán implementace před neúspěch.

Efektivní strategie řízení změn zahrnuje plánování projektu prostřednictvím identifikace hlavních příčin problémů - a budování vztahů se všemi zúčastněnými stranami a zaměstnanci. Strategii řízení změn můžete začít vytvářet pomocí naší níže uvedené šablony plánu řízení změn:

2. Komplexní software a technologie

Podnikový software je ze své podstaty složitý. Nové technologie mohou být zstrašující. Pro organizace procházející digitální transformací to představuje velkou výzvu - jak z hlediska implementace a integrace dat, tak z hlediska zkušeností koncových uživatelů. Vedoucí pracovníci by to měli vzít v úvahu již v počátečních fázích transformačního projektu a hledat co nejintuitivnější a nejintegrovatější systémy.

3. Podpora přijetí nových nástrojů a procesů

Nové procesy a technologie často představují výzvu v podobě odporu ke změnám ze strany stálých zaměstnanců, kteří mají pocit, že na současném způsobu práce není nic špatného. V případě implementace nového softwaru musí organizace zajistit komplexní školení při nástupu a také průběžnou podporu výkonu zaměstnanců, aby se zaměstnanci rychle stali produktivními a zběhlými v daném nástroji a mohli tak pochopit hodnotu těchto nových procesů.

4. Neustálý vývoj potřeb zákazníků

Organizace se neustále vyvíjejí a COVID-19 to ještě urychlil. Vezměte si, co zákazník chce. To se mění s tím, jak se vyvíjí svět a mění odvětví.

Digitální transformace není snadný projekt a intenzivní transformační úsilí může trvat roky. Co se stane, když se během této doby změní potřeby zákazníků? Dojde k vývoji

zákaznických problémů. Nenechte se překvapit a naplánujte si, že budete agilní, až přijde čas přijmout nové digitální technologie.

5. Chybějící strategie digitální transformace

Proč nahrazujete starší systémy a manuální procesy novými digitálními systémy? Má vaše organizace plán (nebo potřebu) implementovat pokročilé a komplexní systémy? Jste připraveni na správnou migraci stávajících systémů do nových?

To všechno jsou otázky, které by měly být zodpovězeny před zavedením procesu digitální transformace. Bez předem stanovené strategie neexistuje nic takového jako úspěšný transformační projekt. Nenechte se prodat na základě falešných předpokladů a módních slov. Zjistěte, v čem se vaše organizace může zlepšit, které oblasti společnosti potřebují modernizaci, a od toho začněte.

6. Nedostatek vhodných IT dovedností

Abyste uspěli ve svém transformačním úsilí, budete potřebovat kvalifikovaný a vysoce výkonný tým IT. A ten je obtížné sestavit - zejména při současném nedostatku technických pracovníků. Podle podnikové studie 54 % organizací uvedlo, že nejsou schopny dosáhnout svých cílů digitální transformace kvůli nedostatku technicky kvalifikovaných zaměstnanců.

Mezi výzvy, které organizace představují, patří nedostatek dovedností v oblasti kybernetické bezpečnosti, architektury aplikací, integrace softwaru, analýzy dat a migrace dat. Organizace, které nemají dostatek IT odborníků, mohou s touto výzvou bojovat tím, že tuto práci zadají externím konzultantům a odborníkům na digitální transformaci, kteří pomohou překlenout mezeru v implementaci a migraci.

7. Obavy o bezpečnost

Odrasovým můstkem mnoha podnikových organizací v odvětvích citlivých na data jsou obavy o soukromí a kybernetickou bezpečnost. A to je oprávněné. Většina snah o digitální transformaci zahrnuje opuštění on-premise řešení a přechod do cloudu, stejně jako integraci všech podnikových dat do jednoho centralizovaného systému.

To s sebou samozřejmě přináší zvýšenou hrozbu kybernetických útoků, při nichž dochází ke krádeži dat zákazníků a firemních tajemství. Online útoky se mohou zaměřit na zranitelnost systému, špatné nastavení a nic netušící uživatele. Ujistěte se, že máte plán, jak tyto hrozby proaktivně zmírnit dříve, než k nim dojde. Přizvěte si odborníka na kybernetickou bezpečnost, který vám pomůže identifikovat slabá místa v obraně.

8. Rozpočtová omezení

Digitální transformace není levná investice. U organizací, které mají méně než hvězdnou transformační strategii, může plíživý nárůst rozsahu pomalu začít odsouvat termíny a přidávat nové práce - to vše zvyšuje náklady na projekt. Když k tomu připočtete případné konzultační práce, změny v

potřebách zákazníků nebo chyby v IT, náklady na digitální transformaci se dále zvyšují.

Uvědomte si, jaké jsou vaše dlouhodobé cíle a jaké návratnosti investic plánujete z procesu transformace dosáhnout. To vám pomůže jasně pochopit, jaké výdaje jsou příliš vysoké a jaký máte prostor pro navýšení rozpočtu.

9. Kulturní smýšlení

Organizace se staršími systémy a manuálními procesy mají často mentalitu staré školy. Věci se mění pomalu, na automatizaci se pohlíží s despektem a nové technologie se přijímají obtížně. Obrovskou výzvou digitální transformace je kulturní problém. Všichni - od vedení až po nové zaměstnance - musí být na stejné vlně. Všichni by měli být připraveni na velké změny ve svém každodenním životě a nebát se učit novým věcem.

Reference

1. Jstor.org - Review: The Digital Economy [online] [citováno 22.9.2020]. Imperial College Business School: The rise of the intangible economy: how capitalism without capital is fostering inequality [online] [citováno 22.9.2020].
2. <https://www.mpo.cz/assets/cz/rozcestnik/ministerstvo/aplikace-zakona-c-106-1999-sb/informace-zverejnovane-podle-paragrafu-5-odstavec-3-zakona/2017/7/Iniciativa-Prumysl-4-0.pdf>
3. http://www.vlada.cz/assets/media-centrum/aktualne/Digitalni-Cesko-v--2-0_120320.pdf
4. <http://www.digitalniekonomika.cz/>
5. https://www.tyden.cz/rubriky/on-line/vlada-schvalila-plneni-projektu-digitalni-cesko-2_352650.html
6. <https://web.archive.org/web/20160304202426/http://www.svobodnymonitor.cz/ekonomika/evropsky-digitalni-trh-prinese-cr-415-miliard-eur-rocne-slibuje-komise/>
7. <http://byznys.ihned.cz/c1-64738170-vlada-bude-financovat-start-upy-na-jejich-podporu-planuje-dat-dve-miliardy-korun>
8. TAPSCOTT, D. Digitální ekonomika : naděje a hrozby věku informační společnosti. Brno : Computer Press, 1999. xviii, 350 s. 43- 72. Podle: Papík, Richard. Společnost orientovaná na znalosti a digitální ekonomiku. Online: <http://ikaros.cz/spolecnost-orientovana-na-znalosti-digitalni-ekonomiku>
9. <https://doi.org/10.1007%2Fs10272-017-0674-7>
10. <https://doi.org/10.3917%2Fnae.026.0001>
11. <https://doi.org/10.1108%2FDPRG-05-2017-0020>
12. <https://www.mpo.cz/cz/podnikani/digitalni-spolecnost/hlavni-cile-koncepce-digitalni-ekonomika-a-spolecnost--243491/>
13. <http://www.deloitte.com>
14. <https://whatfix.com/blog/digital-transformation-challenges/>

Automobilový průmysl

Současný stav

Automobilový průmysl zažívá po dlouhé době zásadní změnové doslova revoluční období. A to jak v oblasti technologií, tak v oblasti obchodní. Ještě nikdy v historii automobilového průmyslu nečelily automobilky takovým výzvám jako dnes, nové technologie a výrobní postupy související s nástupem ekologické a chytré mobility, digitalizace, elektromobility a autonomie však přinášejí nejenom výzvy, ale i nové příležitosti.

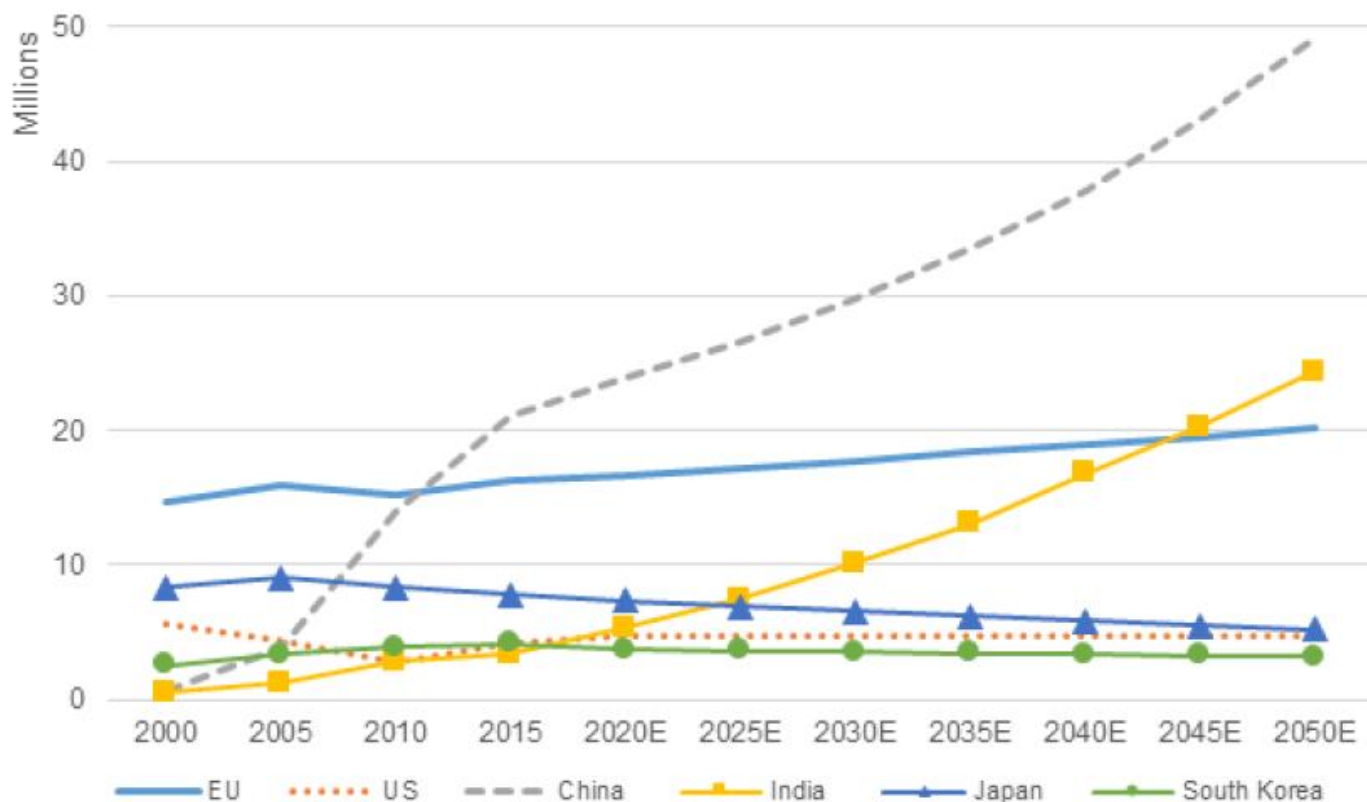
Na následující obrázku 1 je vidět predikce prodeje, resp. výroby automobilu v různých oblastech světa. Plyne z toho fakt, že EU se stále hlásí k nárůstu prodeje i v době velkých regulací ze strany emisí automobilů. To samozřejmě vyvolává otázky, jakými technologiemi je možné tohoto stavu dosáhnout a zároveň jsou to ty výzvy, před kterými automobilový průmysl momentálně stojí.

Globální trendy v automobilovém průmyslu jsou různými organizacemi, uskupeními, a zejména samotnými automobilkami prezentovány částečně odlišně, nicméně hlavní trendy se dají shrnout do cca 13 základních oblastí:

- Autonomní vozidla (AV)
- Propojení vozidel – komunikace vozidlo-vozdlo, vozidlo – infrastruktura
- Elektromobilita
- Sdílená mobilita
- Umělá inteligence
- Velká data a analytika
- Rozhraní člověk-automobil
- Nové technologie výroby – např. 3D tisk
- Internet věcí
- Nové trhy – vzestup online prodeje
- Mikromobilita
- Nástup a podpora malých výrobců
- Personalizace vozidel

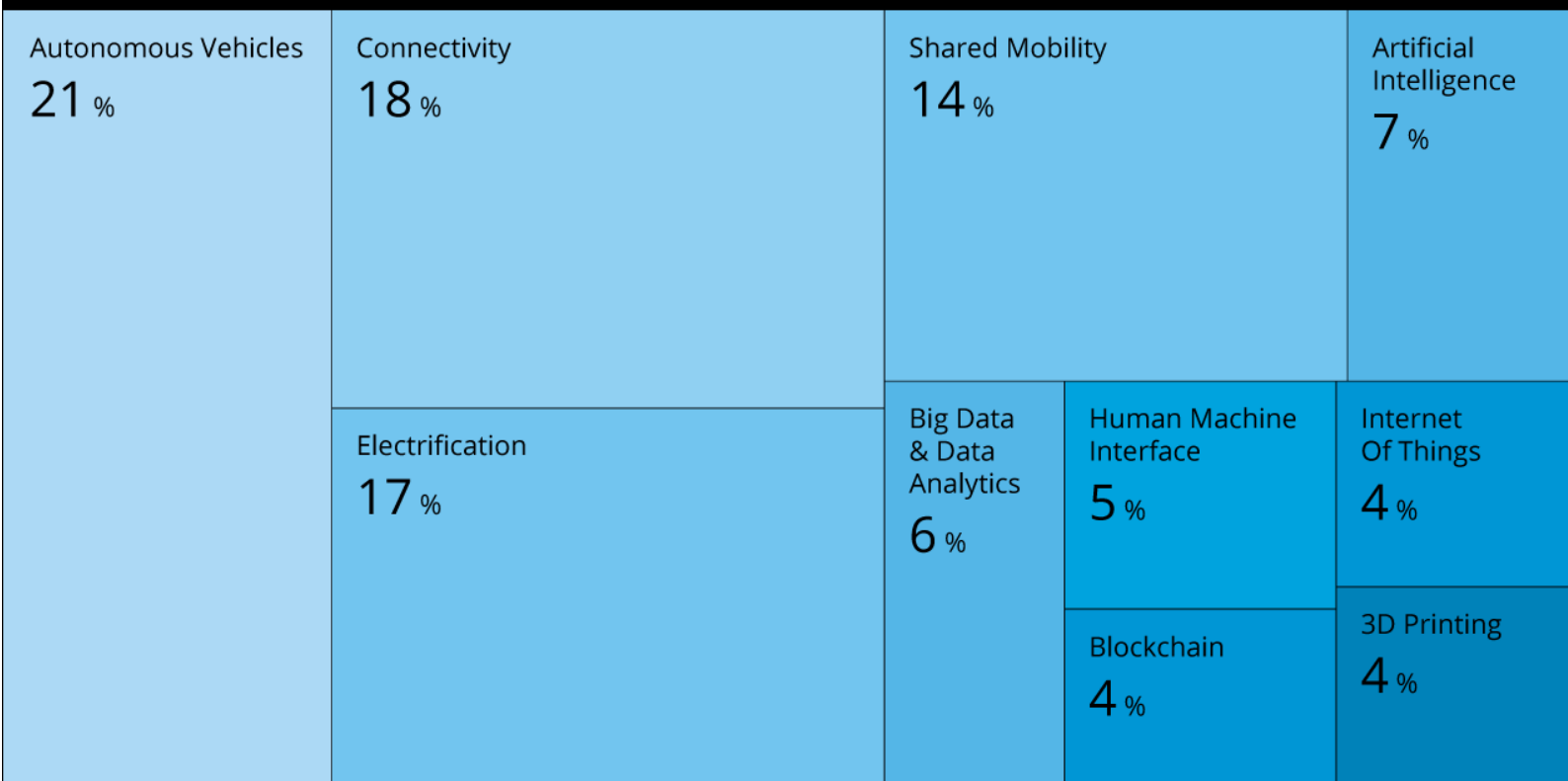


Graf 4: Predikce prodeje automobilů do roku 2050 (zdroj: EK GEAR 2030 final report)



Obrázek 3: 10 největších trendů automobilového průmyslu, (zdroj: StarUS 2022)

Top 10 Automotive Industry Trends & Innovations in 2022



Z výše uvedeného vychází tři základní tzv. Megatrendy

ELEKTROMOBILITA	AUTONOMNÍ ŘÍZENÍ	DIGITALIZACE
<ul style="list-style-type: none">• bateriová elektrická vozidla (BEV),• plug-in hybridní elektrická vozidla (PHEV)• hybridní elektrická vozidla (HEV)	<ul style="list-style-type: none">• první úroveň - podpora řidiče• druhá úroveň - částečná automatizace• třetí úroveň - podmíněná automatizace• čtvrtá úroveň - vysoká automatizace• pátá úroveň - plná automatizace	<ul style="list-style-type: none">• sdílená mobilita• velká data - analytika• podpora 5G sítí

Vzhledem k pozici českého automobilového průmyslu, který je téměř absolutně závislý na evropském automobilové průmyslu a trhu, jsou jeho aktivity řízené a závislé právě na evropském trhu.

Pozice automobilového průmyslu v ČR

Na základě analýz a dat Sdružení automobilového průmyslu, které sdružuje společností zapojené do výrobního řetězce automobilového průmyslu České republiky vyplývá, že automobilový průmysl pokrývá více jak ¼ celé průmyslové výroby ČR a zaměstnává pře 0,5 mil lidí. Jedná se tedy o velmi významný průmyslový sektor ČR.

Obrázek 4: Automobilový průmysl ČR v číslech (zdroj: AUTOSAP 2021)



Automobilový sektor v České republice je mimo jiné významným multiplikačním faktorem pro rozvoj dalších sektorů, zejména pro strojírenský sektor. Automobilový průmysl je také lídrem nových výrobních technologií jako je digitalizace a robotizace. Většina firem automobilového sektoru realizuje a plánuje další nové investice do výzkumu a vývoje i technologií, spojených zejména s nástupem Průmyslu 4.0. Odhaduje se, že v České republice ubude až 53 % málo kvalifikovaných pracovních sil v důsledku radikální změny organizace práce v kontextu digitalizace a robotizace průmyslu.

Česká republika se nachází ve výrobě motorových vozidel na předních místech ve světě i v Evropě. V České republice působí tři finální výrobci osobních vozidel, dodavatelský sektor automotive je však neméně důležitý.

1.

ČR je evropskou a světovou jedničkou ve výrobě autobusů v přepočtu na obyvatele.



2.

ČR je v přepočtu na obyvatele 2. největším výrobcem osobních automobilů na světě.



3.

ČR je na 4. místě v EU ve výrobě osobních vozidel.



10.

Ve výrobě osobních vozidel je ČR na 11. místě na světě.



Vize

Popište vizi, kam oblast směřuje konkrétně v ČR (na základě globálních trendů), jaké jsou key technologie (např. využití VR, atd...) Jaká je návaznost na EU a SVĚT.

Automobilový sektor prochází velkou technologickou i obchodní revolucí.

Key technologie, které se stávají standardem dnešních automobilů:

- Cuvací kamery
- Personifikace konfigurace vozidla a jízdní režimy
- Digitální displeje se zobrazovací i ovládací funkcí
- Head-up displeje
- Pokročilé asistenční systémy řízení
- Systémy automatického parkování
- Sledování a vyhodnocování stavu řidiče

Key technologie blízké budoucnosti

- Komunikace mezi vozidly
- Komunikace vozidel a řízení dopravy
- Autonomní řízení (v různých úrovních)
- Elektromobilita

Key technologie budoucnosti

- Samořiditelná vozidla ve městech
- Létaající vozidla

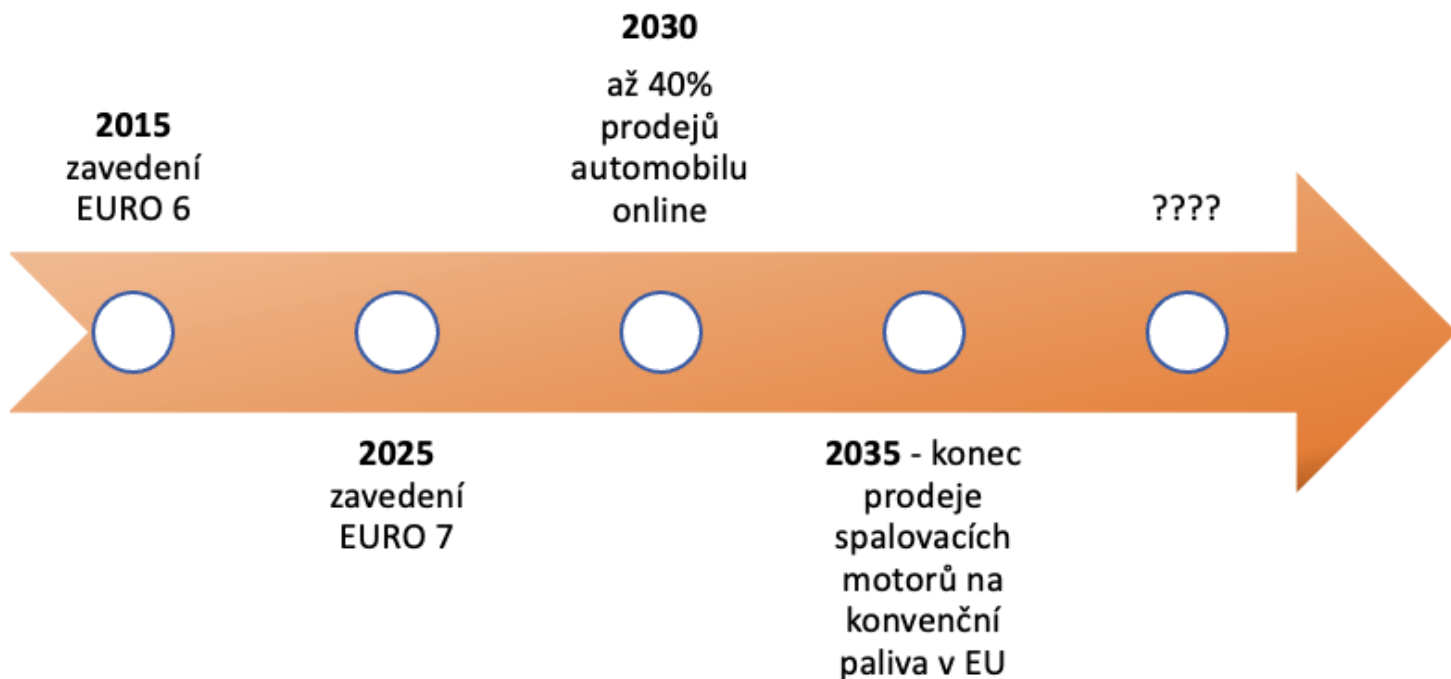
Velice zajímavý je i pohled na vlastní automobilový trh. Dle rozsáhlého šetření švýcarské společnosti KPMG, vyplynulo, že do roku 2030 se bude většina nových aut prodávat online. Tři čtvrtiny oslovených očekávají, že víc než 40 procent vozů prodají koncovým zákazníkům přímo automobilky. To samozřejmě bude mít významný dopad na rozsáhlé distribuční sítě automobilek.

Cíle 2030 a etapy technologické roadmapy

Je složité predikovat cíle a etapy vývoje automobilového průmyslu v čase. Jak již bylo několikrát zmíněno v tomto dokumentu, ovlivňujících aspektů je celá řada a mnohdy se nejedná ani tak o technologické aspekty, ale spíše politické či společenské. Časové horizonty změn jsou většinou kompromisem mezi nařízením a regulací různých evropských ale i národních úřadů a schopností, nebo ochotou automobilek stanovené nařízení a regulace přijmout. Příkladem může být dlouhodobé odkládání zavedení EURO 6, kdy automobilky z ekonomického hlediska vytvořily tlak a nařízení EU bylo oddáleno, podobný scénář je nyní s EURO7.

Cíle a etapy vývoje automobilového průmyslu stanovují zejména samotné automobilky, které dokáží korigovat i rozhodnutí politických orgánů.

Na následující časové ose jsou uvedeny známé milníky vycházející z dlouhodobých strategických plánů EU.



Předpoklady pro dosažení cílů

Dalo by se říct, že předpoklady k dosažení zmíněných cílů jsou spíše společenské, politické a ekonomické než technické. Z technického hlediska je řada klíčových problémů již na velice vysoké úrovni, nicméně potřeby vznikajících z politicko-společenských podnětů jsou mnohdy za hranou stávajících technických řešení.

Hlavním předpokladem je nalezení kompromisu mezi politickými zájmy, ekonomickou udržitelností, personálním obsazením a technickým rozvojem. Bohužel v poslední době převažují aktivity vedoucí k extrémním až populistickým rozhodnutím.

Dostatečný počet kvalitních absolventů škol

Poptávka po technicky vzdělaných lidech několikanásobně převyšuje počet absolventů odborných škol.

Velmi podstatným a jedním se základních předpokladů pro dosažení cílů je vzdělání zaměstnanců a budoucnost vzdělávacího systému, zejména pak technického středního a vysokého školství.

Smutná skutečnost je taková, že mladí Češi již dlouhodobě přestávají mít zájem o technické obory. Pro rozvoj a prosperitu země budou ale čím dál více potřeba absolventi a absolventky technických a prakticky zaměřených vysokoškolských oborů. Právě ti

budou pomáhat řešit problémy současnosti i budoucnosti:

automatizace, robotizace, IT rozvoje, ale i udržitelnosti a ochrany životního prostředí.

V rozvinutých moderních státech jsou si toho dobře vědomi. Např v Německu, Japonsku, Jižní Koreji, Finsku, Švédsku ví,

že technické vzdělávání je klíčové a zaslouží si speciální podporu státu.

Výzvy a rizika

Jak lze definovat rizika, která by mohla během různých etap vývoje ovlivnit plnění vytyčených cílů a jaké jsou předpokládané největší výzvy?

Výzev má automobilový průmysl před sebou více než dost stejně tak jako rizik. Týkají se všech oblastí automobilového průmyslu – technologií (bezpečnosti, paliv, materiálů atd.), dodavatelských řetězců, distribuce/prodeje vozidel, servisu.

Tak jak již bylo napsáno výše v tomto dokumentu hlavní výzvy automobilového průmyslu vychází z trendů (megatrendů)

Význam rizik se v automobilovém průmyslu projevil v posledních dvou letech, začalo to celosvětovou pandemií COVIDU a pokračuje to konfliktem mezi Ukrajinou a Ruskem. Oba tyto významné zásahy do dodavatelství – odběratelských řetězců velmi změnilo pohled na do té doby „hladce fungující“ automobilový průmysl.

Rizika spojená s celosvětovou pandemií

V prvních týdnech pandemie s velmi rychle projevila nestabilita globálních dodavatelských řetězců. Závislost Spojených států a Evropy na čínských dílech způsobila výpadky ve výrobě. Mezi roky 2000 a 2020 Čínský průmysl zásoboval svými komponenty až 30 procent světové poptávky. Až krize pandemie donutila, bohužel opožděně, automobilky přemýšlet o zásadní změně v dodavatelských řetězcích a nutnost zaměřit se na plynulost dodávek a tím investic do místních, mnohdy vlastních zdrojů.

V budoucnu se automobily musí zaměřit na konkrétní oblasti zabezpečující odolnost řetězce dodávek. Kupříkladu firmy by

měly provádět přísnou kontrolu zdraví svých zaměstnanců a bezpečnosti svých produktů. Za zmínku také stojí sledování interakcí mezi partnery a mechanismů registrace. Je nezbytné znovu vybudovat důvěru všech zúčastněných stran a pečlivě analyzovat výkyvy v poptávce.

Rizika spojená se zaměstnaností

V ČR se stále investuje do nových výrobních kapacit automobilek a jejich dodavatelů, na zelených loukách se budují nová průmyslová území, průmyslové parky zahraničních investorů. Otázka ale zní, kdo v těchto parcích bude pracovat, nezaměstnanost v ČR se pohybuje kolem 3%, a to znamená, že bude do nově budovaných firem, přivést pracovníky z východních zemí. A co tyto nové investice přinesou obcím, krajům a ČR. Je tohle dlouhodobě udržitelné? Co se s těmito parky stane až je zahraniční investoři, kteří jsou zde v nájmu opustí?

Česká republika by se měla více zaměřit na průmyslový a technologický rozvoj ve špičkových technologických oblastech automotive a omezovat prostou montáž za využití zahraničních pracovníků jako servis pro zahraniční firmy.

Rizika spojená s nedostatkem kvalifikovaných pracovníků

Toto riziko je úzce spjaté výše uvedeným odstavcem. Dostatečný počet kvalitních absolventů škol. Poptávka po technicky vzdělaných lidech několikanásobně převyšuje počet absolventů odborných škol. Situace u vysokoškolsky vzdělaných absolventech je ještě významnější.

Bohužel za současné situace ale nelze předpokládat, že se počet absolventů technických oborů v nejbližších letech výrazněji navýší. Jde o systematický problém.

A tak firmám nezbyvá, než o ně usilovně bojovat a věřit...

Shrnutí: Hlavní změny vycházející z aktuální celosvětové situace

A tak firmám nezbyvá, než o ně usilovně bojovat a věřit...

Převzato z: Automobilový průmysl v době post-koronavirové Česká spořitelna, a.s.

1. Větší lokalizace dodavatelско-odběratelských řetězců

Velcí výrobci aut a dílů si pro případ obdobných krizí budou chtít své dodávky zajistit, aby nedocházelo k jejich výpadkům. Omezí se dovoz dílů na velké vzdálenosti, bude kladen důraz na větší lokalizaci výroby. Dojde i k větší zastupitelnosti a diverzifikaci dodavatelů. POKRAČUJÍCÍ ROBOTIZACE A DIGITALIZACE VÝROBY: Koronavirová krize ukázala, jak je člověk zranitelným článkem ve výrobě. Ať už onemocní, musí zůstat doma, nebo v případě zahraničních pracovníků odjede vzápětí do své domoviny. Po krizi se

budou firmy snažit robotizovat a automatizovat ve výrobě vše, co ještě bude možné.

2. Krize urychlí nástup technologických novinek

Díky krizi získají ještě více na významu Digitalizace a vzdálené řízení výroby, prediktivní (a nejlépe autonomní) údržba, rozšířená a virtuální realita. 3D tisk se v krizi osvědčil a stane se nedílnou součástí produkce.

3. Investice do digitalizace a konektivity aut v budoucnu vstoupí do popředí

Lidé budou chtít a budou nuceni žít online mnohem více než dnes, a to i ve svých vozech. výrobci automobilů na to budou muset reagovat jednoduchým a uživatelsky komfortním přístupem.

4. Podpora ekologie bude v EU pokračovat

Evropská komise velmi pravděpodobně nesleví ze svých emisních cílů a podpory alternativních pohonů. Pokud budou ať už na unijní úrovni, nebo úrovni jednotlivých států přijata opatření na podporu automobilového průmyslu, tak podmínkou bezpochyby bude zavádění vozů s nulovými či velmi nízkými emisemi.

5. Přesun výběru aut na internet

Zákazníci začnou v budoucnu nakupovat automobily na internetu. Zjistí si všechny potřebné parametry i konečnou cenu, konkrétní vůz si prozkoumají v 3D zobrazení včetně všech detailů. Až poté zamíří se na vůz podívat, nebo si ho nechají přivést. Fyzický kontakt zákazníka s autem tak nezmizí, i když velká část dnešních úkonů bude probíhat online. Čistě online by se v roce 2030 mohla uskutečnit 1/5 prodejů (firemní zákazníci, autopůjčovny, sdílení vozů apod.).

6. Spolupráce mezi firmami, vědou a univerzitai funguje, když se chce

Krize na konkrétních příkladech (výroba respirátorů, ochranných štítů, nanofiltrů, plicních ventilátorů) ukázala, že spolupráce firemního a vědeckého sektoru je možná i v ČR! přinesla řadu příkladů, které je možné využít ve výuce a tím motivovat studenty pro technické vzdělání.

Reference

1. Sdružení automobilového průmyslu <https://autosap.cz/>
2. Sdružení automobilového průmyslu <https://autosap.cz/zakladni-prehledy-automotive/obecne-zakladni-prehledy/>
3. <https://www.mckinsey.com/> - Automotive revolution – perspective towards 2030 How the convergence of

disruptive technology-driven trends could transform the auto industry

4. <https://www.AUTOWEB.CZ> - Škoda auto představuje firemní strategii do roku 2030, chce být víc elektrická a globální
5. ACEA - The European Automobile Manufacturers' Association
6. Deloitte (2019) - Automobilový průmysl | Znovuobjevení automobilu
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cz/Documents/deloitte-analytics/Automobilovy-prumysl-znovuobjeveni-automobilu.pdf>
7. Capros, P. D. (2016). EU Reference Scenario 2016- Energy, transport and GHG emissions Trends to 2050. European Commission.
8. Centrum dopravního výzkumu (2018). Průzkum k informovanosti a postojům obyvatel České republiky k tématu autonomních vozidel,
<https://www.cdv.cz/file/autonomni-vozidla-v-cr-dopad-infrastrukturu-mobilitu-bezpecnost-spolecnost/>
9. Deloitte (2017), Global Automotive Consumer Study,
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/consumerindustrial-products/Deloitte-Global-Automotive-Consumer-Study-2017-German-Market-Perspective.pdf>
10. Deloitte (2018), The Deloitte City Mobility Index, 2018,
<https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/future-of-mobility/deloitte-urbanmobility-index-for-cities.html>
11. Deloitte (2019), 21 million more electric vehicles expected worldwide by 2030,
<https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/press-releases/articles/21-million-more-electric-vehicles-expected-worldwide-by-2030.html>
12. Motofocus (2021) Trendy v automobilovém průmyslu
<https://motofocus.cz/facebook/65444,trendy-v-automobilovem-prumyslu>
13. 10 Important Auto Industry Trends (2022-2024)
<https://explodingtopics.com/blog/auto-industry-trends>
14. Budoucnost automobilového průmyslu; Výzvy pro zaměstnanost v České republice, Michal Picl 2019
https://prag.fes.de/fileadmin/public/pdf-publikace/2019_MPicl_BudoucnostAutomobilovehoPrumyslu.pdf

Letecký a kosmický průmysl ČR

Současný stav

Přehled českého leteckého průmyslu - tradice a postavení na světovém trhu

Letecký a kosmický průmysl patří k tradičním odvětví českého strojírenství. Historie letecké výroby sahá do první republiky, kdy český letecký průmysl patřil mezi celosvětově významné hráče v rozvíjejícím se novém odvětví. Tuto tradici se podařilo udržet a dále rozvíjet napříč historií, politickými režimy a hospodářskými událostmi minulého i současného století.

Letecký průmysl si v České republice za více než sto let své existence vybudoval na mezinárodním poli respektovanou pozici. Tu si většina znalých spojí s cvičnými a lehkými bojovými letouny od výrobce Aero Vodochody, dopravními a transportními letouny L-410 z dílny Let Kunovice (nyní Aircraft Industries) či rozsáhlou produkcí letadel kategorie UL/LSA. Tisíce kusů těchto letounů našly své spokojené zákazníky na všech kontinentech vyjma Antarktidy a jejich často modernizované verze pokračují v úspěšné tradici.¹

V současnosti český letecký průmysl zahrnuje širokou škálu výrobců od specializovaných dílů, technologií, výcvikových systémů, po dodávky kompletních letounů různých kategorií.

V některých oborech patříme k absolutní světové špičce. Z národního pohledu je podstatné, že mnoho těchto úspěšných firem má stále nebo i nově významný český kapitál. V české republice se také nachází vývojová centra globálních dodavatelů leteckého průmyslu, což jen zdůrazňuje úroveň našeho průmyslu a uznání globálních výrobců.

Tuzemský průmysl se velmi často – a právem – honosí titulem jedné z mála zemí na světě, která je schopna vyrobit letoun od A do Z zcela na svém území. Obdobnou schopnost si země drží i v oblasti vývoje a výroby leteckých motorů.¹

Český letecký průmysl si dobré jméno vybudoval zejména výrobou cvičných letadel různých kategorií, které ve své době patřily mezi absolutní světovou špičku jak co do vlastností a technické úrovně, tak do počtu vyrobených kusů. Můžeme jmenovat následující typy: cvičná proudová letadla Aero L-29 Delfín (3665ks) a Aero L-39 Albatros (2900ks), který je dodnes rozšířen a používán po celém světě, kluzák Let L-13 Blaník (více než 3000ks) dodnes velmi rozšířený a respektovaný pro letové vlastnosti a v neposlední řadě řada cvičných a sportovních letounů Zlín (cca 2350ks).² Bohužel se na tuto tradici nepodařilo plně navázat.





Obrázek 6: Zlín Z-326 Trenér Master²

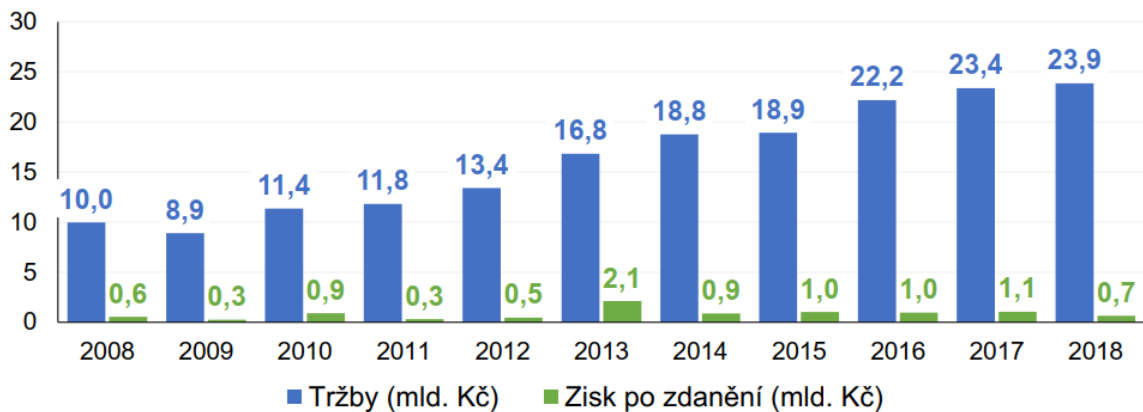


Obrázek 5: Aero L-39C Albatros²

Přehled českého leteckého průmyslu – statistiky a výsledky

Letecký průmysl je tradičním a významným odvětvím, které má výrazný hospodářský dopad. Letecký sektor generuje v rámci EU (455 mil. obyvatel) přímo 2,6 % GDP (HDP). Celkový přínos letectví ekonomice EU, tj. se započtením mezinárodního obchodu (18% letecký), turistického sektoru (6% z jeho 12% příspěvku na GDP), atd. je odhadován na 8-10% GDP EU.^{3,4}

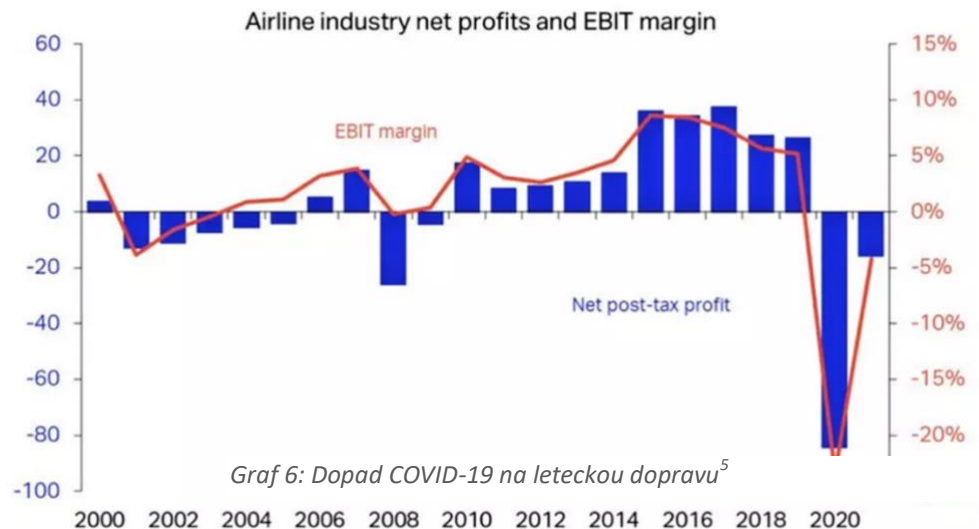
Graf 5: Tržby a zisk leteckého průmyslu v ČR (CZ NACE 30.3.)⁵



Český letecký průmysl je celkově 7. největší na světě a v produkci malých sportovních letadel (SLZ, LSA) patří mezi úplně největší. Počet zaměstnanců v ČR v souvislosti s letectvím se odhaduje na 9 až 20tis. dle metodiky. Obrat tohoto segmentu průmyslu neustále roste s drobnými výkyvy. Přímý podíl na HDP České republiky je cca 0,5% HDP.⁵

Zahraniční investice do leteckého jsou stabilní a dlouhodobé, proto jsou vítány a představují vhodné podmínky pro dlouhodobý rozvoj průmyslu.

Významný dopad na výsledky nejen toho průmyslu měla a stále má epidemie COVID-19. Setrvačnost leteckého průmyslu je vysoká, proto přímý dopad není tak viditelný, ale jeho důsledky budou citelné v následujících letech.



Graf 6: Dopad COVID-19 na leteckou dopravu⁵

Přehled českého leteckého průmyslu – významné oblasti/ dodavatelé

Letecký průmysl ČR je rozkročen od dodávek drobných dílů, montáže menších celků po dodávky kompletních produktů, a to od UAV po dopravní letouny, nebo vesmírný program. Rozsah a rozmanitost našeho leteckého průmyslu je příslibem do budoucnosti a poskytuje potenciál pro další rozvoj. Zahraniční investice do leteckého průmyslu jsou zaměřeny zejména na dodávky komponent, subsestav a menších celků pro civilní dopravní a vojenské letectví.

Foreign Investors and Key Players in Aerospace



Obrázek 7: Významné zahraniční investice v leteckém průmyslu v ČR⁵

Spektrum dodávaných kompletních letounů je na zemi o velikosti ČR také nezvykle rozsáhlé. Velmi známé a rozšířené jsou lehké letouny (UL, LSA, VLA...) V tomto segmentu patří Český průmysl mezi největší dodavatele celosvětově. Jmenovat můžeme například společnosti: Evektor, spol. s r. o., TL-ULTRALIGHT s.r.o., BRM AERO, s.r.o. Celá řada dalších výrobců je dlouhodobě úspěšná a dodává kvalitní stroje do celého světa. Dobrou zprávou je postupné rozšiřování nabídky o certifikované stroje, ať už dle nových CS23/FAR23, nebo starších norem pro lehké letouny. Toto poskytuje příslib pro další rozšiřování komerčního potenciálu.

Obrázek 8: TL-Ultralight Sparker⁶



Obrázek 9: BRISTELL B23 TURBO⁷



Mezi výrobci dopravních letadel máme jednoho zástupce, a to Aircraft Industries, a.s. s letounem L 410 NG, což je zásadní evoluce „legendárního letounu L 410.

Vojenská letadla jsou zastoupena společností AERO Vodochody AEROSPACE a.s. a letounem L39 NG, který se snaží navázat na úspěch předchozí generace. Dalším strojem, který je hojně využíván v bezpečnostním průmyslu, je bezpilotní letoun Primoco UAV od společnosti Primoco UAV SE. Jedná se pokročilý střední dron připravený pro nespočet úkolů.

Silné postavení na trhu má i výrobce bezmotorových kluzáků HPH Saiplanes, s. r. o. který patří mezi 4 největší výrobce na světě.

V neposlední řadě je třeba zmínit výrobce padákové techniky, kde máme zástupce mezi výrobci záchranných padáků pilotních, balistický záchranný systémů, padákových kluzáků, atd. Jmenovitě: MarS a.s., Stratos 07 s.r.o., GALAXY HOLDING s.r.o.



Obrázek 11: Studie L 410 NG s plováky⁸ (první shora)

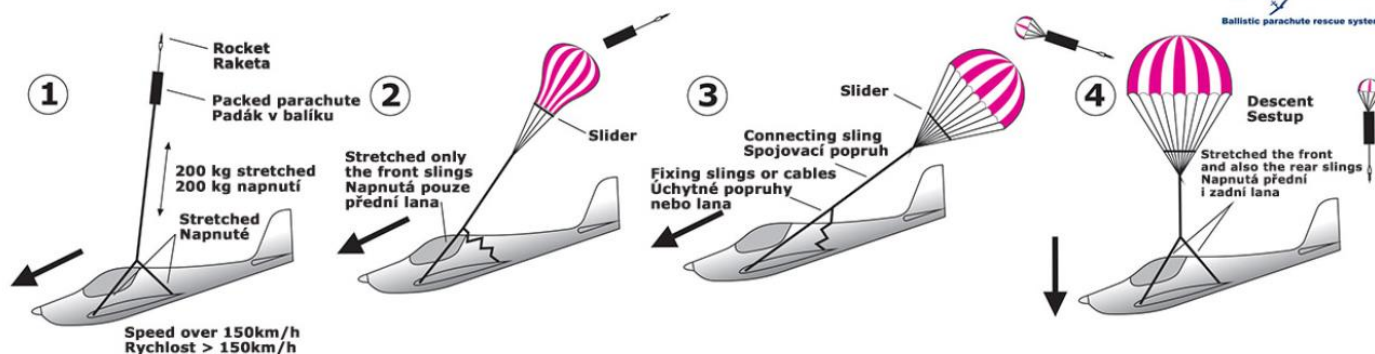
Obrázek 12: Primocoo UAV² (druhý shora)

Obrázek 10: Flotila HPH 304TS TWIN SHARK9 (třetí shora)

Obrázek 13: Balistický padákový záchranný systém¹⁰ (dole)

Foto © Petr Kolmann-AeroHobby

System GRS GALAXY - Patented: 1589-94



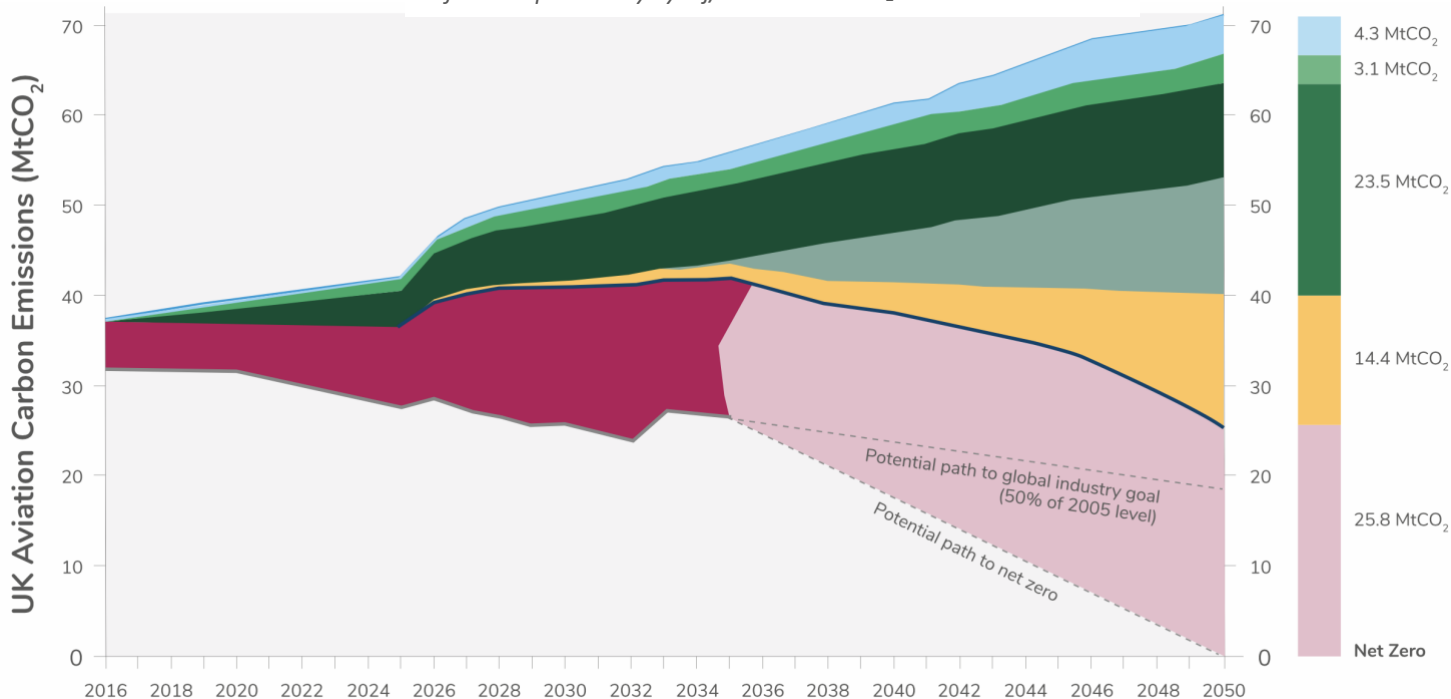
Vize a cíle

Globální trendy jsou definovány v různých materiálech národních a mezinárodních agentur, organizací a hnutí. Z těchto různých zdrojů lze vyčíst společná nosná témata, která se opakovaně objevují a jejich průnik udává jednotlivé trendy vývoje leteckého průmyslu:

„Green aviation“ - Bezemisní letecká doprava

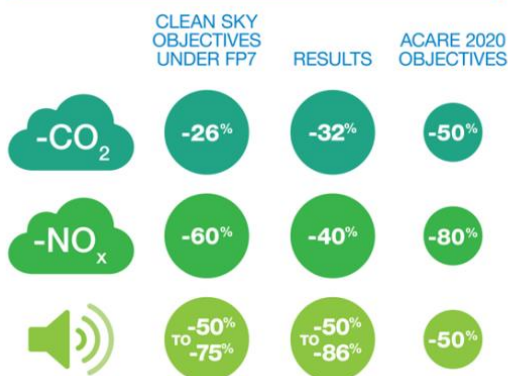
Hlavním trendem letecké dopravy je „Green aviation“. Toto lze jednoznačně vyhodnotit z množství odborné literatury, výzkumných týmů a veřejné podpory investované tímto směrem.

Graf 7: Předpokládaný vývoj/cíle redukce CO₂¹¹

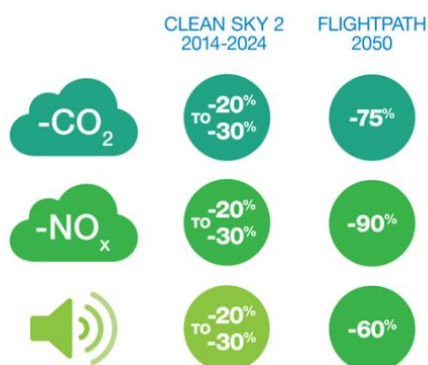


- Activity Growth (without carbon price)
 - Effect of Carbon Price on Demand
 - Improved Operations / ATM
 - Fleet Upgrades, with known aircraft types
 - Fleet Upgrades, with future aircraft types
 - Sustainable Fuels
 - Gross Emissions (CO₂ emissions from UK departing flights before offset and removal)
 - Market Based Measures MBMs - specifically EU ETS + CORSIA
 - MBMs (Carbon removal measures)
 - Net Emissions
- using less fuel

CLEAN SKY OBJECTIVES 2008-2017

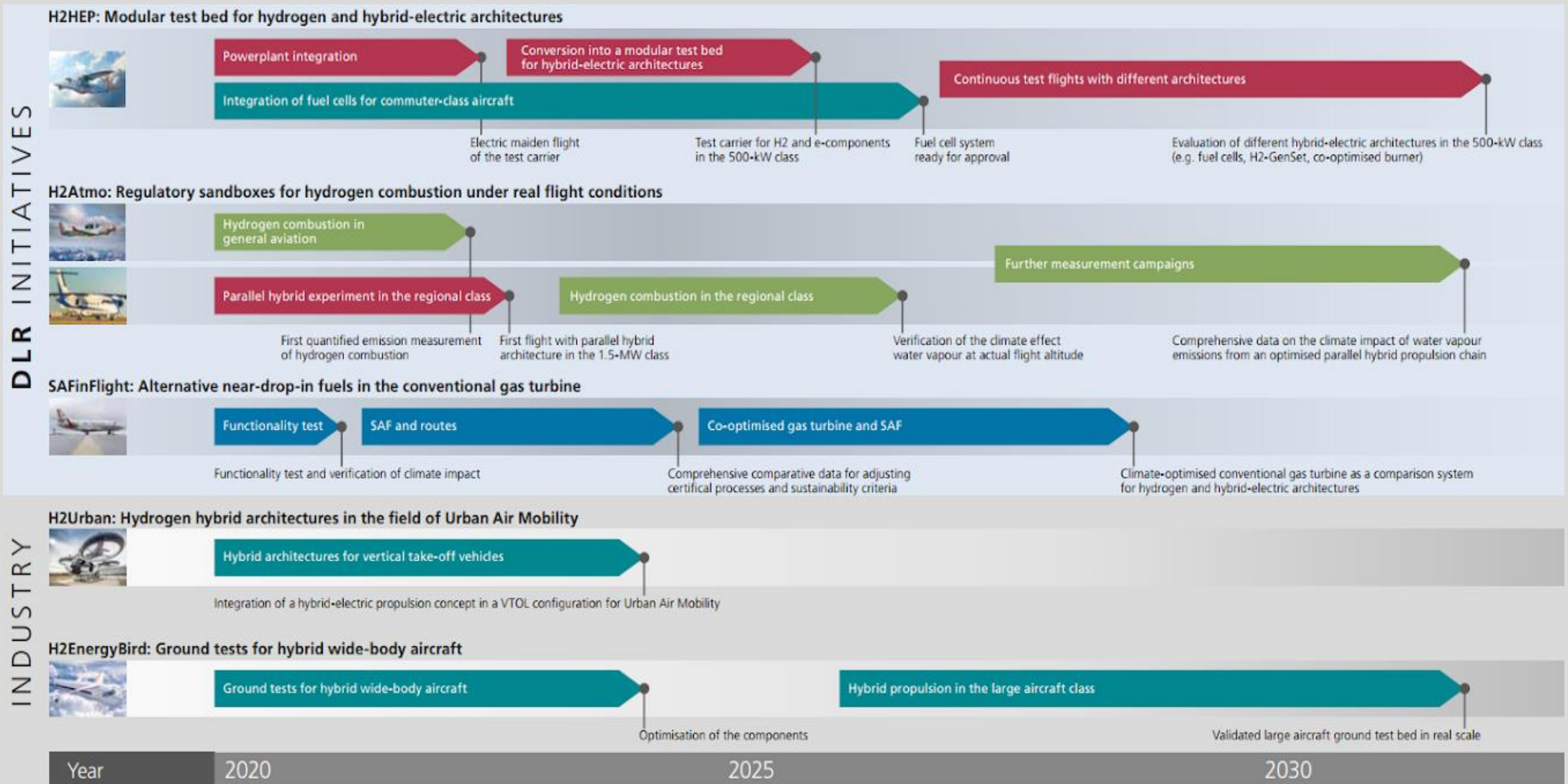


CLEAN SKY 2 OBJECTIVES



Obrázek 14: Clean Sky Objectives¹²

Obrázek 15: Cesta k udržitelnému letectví dle DLR¹³



Electric maiden flight of the test carrier

Test carrier for H2 and e-components in the 500-kW class

Fuel cell system ready for approval

Evaluation of different hybrid-electric architectures in the 500-kW class (e.g. fuel cells, H2-GenSet, co-optimised burner)

First quantified emission measurement of hydrogen combustion

First flight with parallel hybrid architecture in the 1.5-MW class

Verification of the climate effect water vapour at actual flight altitude

Comprehensive data on the climate impact of water vapour emissions from an optimised parallel hybrid propulsion chain

Functionality test and verification of climate impact

Comprehensive comparative data for adjusting certifiacal processes and sustainability criteria
















Climate-optimised conventional gas turbine as a comparison system for hydrogen and hybrid-electric architectures

Integration of a hybrid-electric propulsion concept in a VTOL configuration for Urban Air Mobility

Optimisation of the components

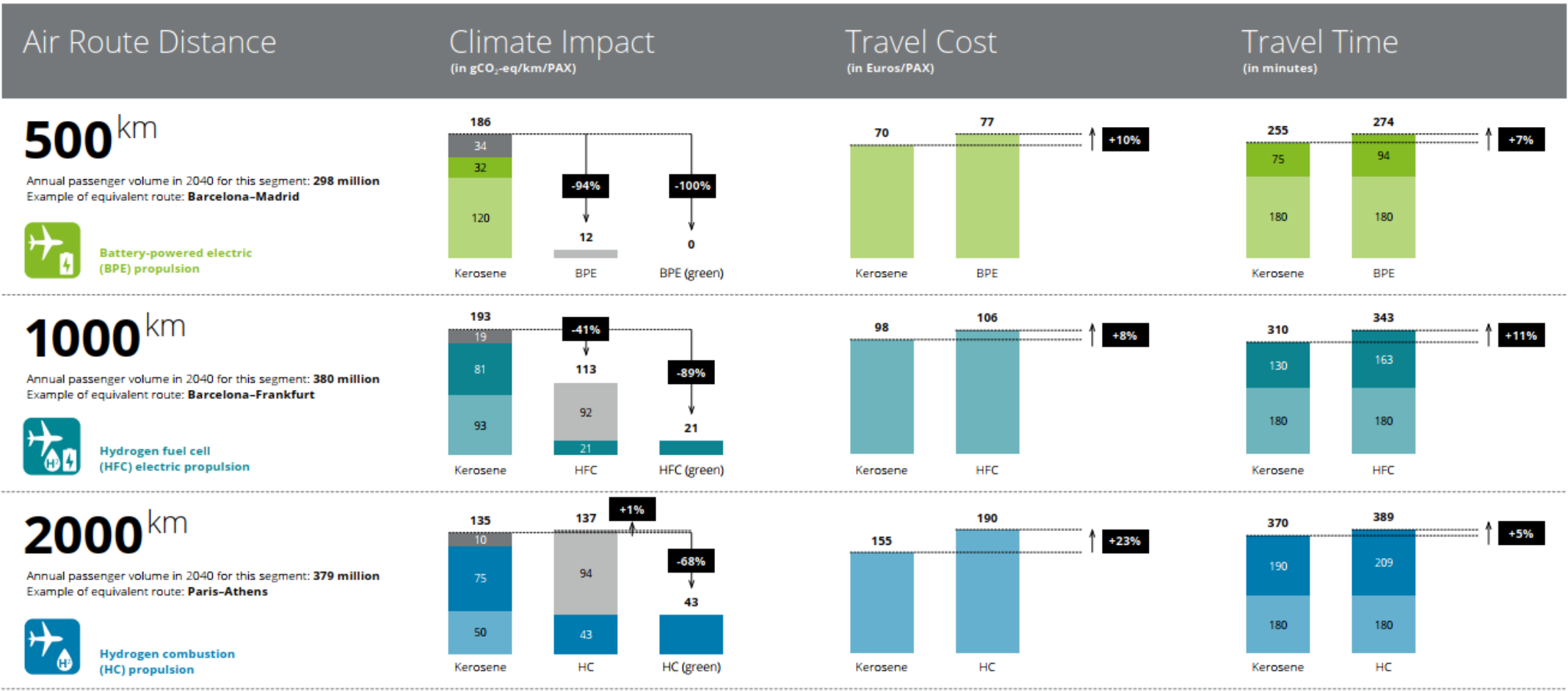
Validated large aircraft ground test bed in real scale

Obrázek 16: Udržitelné letectví dle Deloitte¹⁴

	Zero-carbon aviation		Zero-emissions aviation
	 Hydrogen-powered combustion aircraft  Up to 2000 km Distance range	 Hydrogen fuel cell electric aircraft  Up to 1000 km Distance range	 Battery-powered electric aircraft  Up to 500 km Distance range
Technology overview	Hydrogen, and oxygen captured from the air, are combusted in modified engines to generate thrust		Electric batteries are used to power electric motors that spin propellers or ducted fans to generate thrust
Performance indicators^{i, ii}	 - 50-75% Climate impact reduction potential  + 5-15% Flight time  + 10-35% Ticket price	 - 75-90% Climate impact reduction potential  + 20-30% Flight time  + 0-15% Ticket price	 - 100% Climate impact reduction potential  + 20-30% Flight time  + 0-20% Ticket price
Benefits	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No carbon emissions (water and NOx are still produced) ✓ Scalable technology derived from conventional aircraft designs and engines ✓ Economies of scale benefits from synergies with other hydrogen dependent industries 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zero emissions ✓ Quieter engines ✓ Reduced maintenance costs (fewer moving parts) ✓ Economy of scale benefits from synergies with other battery dependent industries
Constraints	→ The low energy density of battery and hydrogen propulsion systems will decrease the flight range and optimal cruise speed compared to conventional kerosene systems		→ By 2040, higher energy costs (hydrogen), capital costs (energy storage, propulsion system) and maintenance costs (landing gear, battery replacement) of hydrogen and battery aircraft compared to conventional kerosene aircraft will lead to increased ticket prices. However, these costs are expected to decrease with the large-scale implementation of hydrogen and battery technologies.
Required development	<ol style="list-style-type: none"> 1. Significant increase in sustainable hydrogen production capacities 2. Development of large-scale hydrogen supply chains (transport) and required airport infrastructures (storage) 3. Important Innovations required to adapt aircraft for the use of liquid hydrogen as a fuel (adapted aircraft designs and engines, power-dense fuel cells, light hydrogen storage systems) 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Further improvement of battery technologies, especially in terms of energy density 2. Significant increase in renewable electricity production 3. Innovations required to adapt aircraft to large battery systems (design, electrical systems, electric motors)



Obrázek 17: Udržitelné letectví dle Deloitte¹⁴

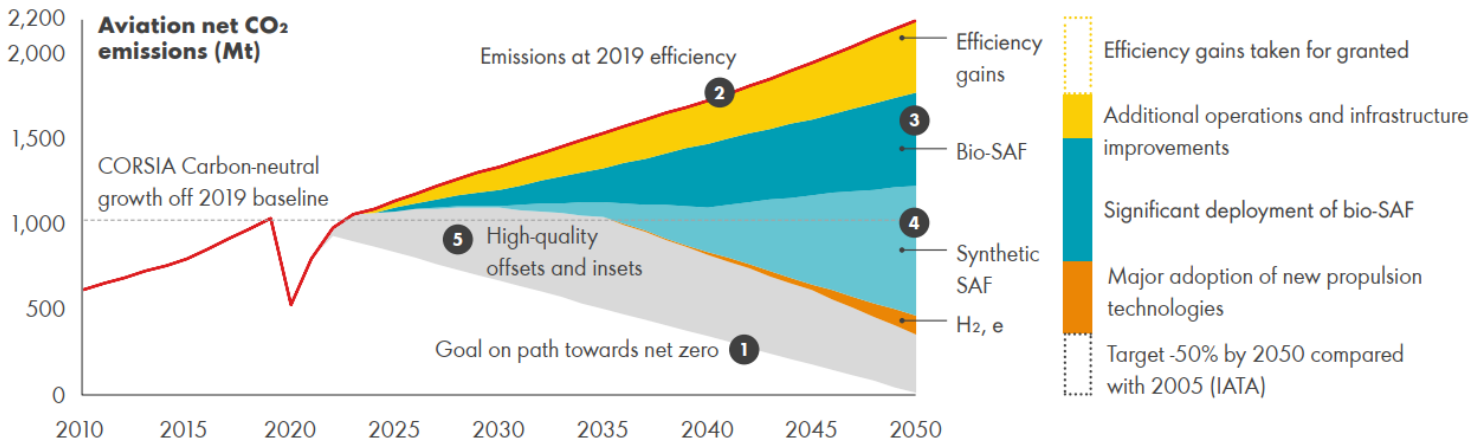


Note: The travel cost and time are based on the data retrieved from the online travel calculator Rome2Rio.com

■ ■ CO₂ emissions from kerosene consumption during the flight
■ ■ Non-CO₂ global warming impact (water, contrails, NOx, SOx)
■ Emissions generated during the production of the required amount of kerosene
■ Emissions generated if using non-renewable energy to charge the batteries or produce the required amount of hydrogen
■ ■ Ticket price
■ ■ Flight time
■ ■ Pre- and post-travel time: time between final destination and airport or train station, advised arrival time at airport or train station, mandatory breaks during road travel



04 Decarbonisation pathway – sector sentiment



Graf 8:¹⁷

Vodíkový pohon

Vodíkový pohon je budoucnost letectví. Alespoň podle tvrzení angažovaných společností a množství výzkumu věnovanému tomuto tématu tomu odpovídá.

Vodíkový pohon se dělí na 2 základní skupiny:

- motory s přímým spalováním vodíku
- elektrický pohon s palivovými články.

Přímé spalování vodíku představuje relativně snadnou cestu k bezemisnímu letectví. Lze využít letouny bez radikální proměny. Nicméně infrastrukturní a logistické problémy přetrvávají a zároveň se pořád jedná o spalovací motory.

Vodíkový pohon s palivovými články je pohon, kde motory jsou elektrické a energie je dodávána palivovými články na vodík. Jedná se o sériový hybridní pohon.



Obrázek 18:¹⁶

Elektrický pohon

Čistě elektrický pohon je oblast, která souvisí zejména s menšími letouny a s letouny určenými pro krátké tratě, nebo pro eVtol. Případně se sportovními letouny. Hlavním omezením v současnosti je kvalita/kapacita použitelných akumulátorů. Nicméně s předpokladem pokroku v oblasti akumulátorů se tomuto směru předpokládá významná budoucnost.



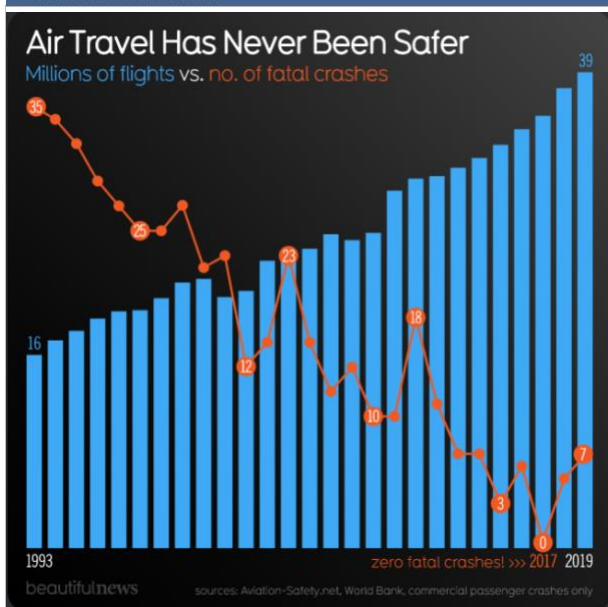
Obrázek 19: Alice Electric Commuter Airplane¹⁵

Udržitelné letecké palivo (SAF)

Nejslibnější cesta k nízkoemisnímu letectví v blízké budoucnosti je udržitelné letecké palivo. Neznamena to bezemisní letectví, ale významnou redukci uhlíkové stopy za využití současné technologie.

Bezpečné všeobecné letectví a letecká doprava

Bezpečnost letecké dopravy má dlouhodobě pozitivní trend a zdánlivě se zdá, že se aktuální systém zajišťování bezpečnosti je nastavený vhodně. Úkolem do blízké budoucnosti je zajistit tento trend i v případě úspěchu nových technologií, nového využití vzdušného prostoru zejména v souvislosti předpokladem výrazného zvýšení provozu v nižších patrech vzdušného prostoru, integrace různých kategorií bezpilotních prostředků.



Obrázek 20: Aktuální trend v bezpečnosti dopravního létání⁵

Dostupné všeobecné letectví

V posledních letech zavedla EASA inovační kroky v legislativním rámci pro všeobecné letectví s cílem udržet všeobecné letectví na dostupné úrovni s nadějí na budoucí rozvoj. Jedná se zejména o změny v údržbě letounů a kvalifikaci posádek. Tyto kroky se budou projevovat následujících letech, ale jejich přímý vliv je již teď viditelný.^{18,19}

Vysokorychlostní cestování

Znovu se objevuje poptávka po vysokorychlostním cestování. Několik společností začalo v minulých letech s vývojem nadzvukového dopravního letounu nové generace a zdá se, že o zákazníky nemají nouzi. Jmenovat může společnost Boom Supersonic s letounem Overture, Spike Aerospace s letounem Spike S-512, Inc., ale také Boeing a Airbus se podobným studiím věnují. Jedním z velkých úkolů je snížení hlukového zatížení při prolomení rychlosti zvuku.



Obrázek 21: Boom Supersonic OVERTURE studie²⁰

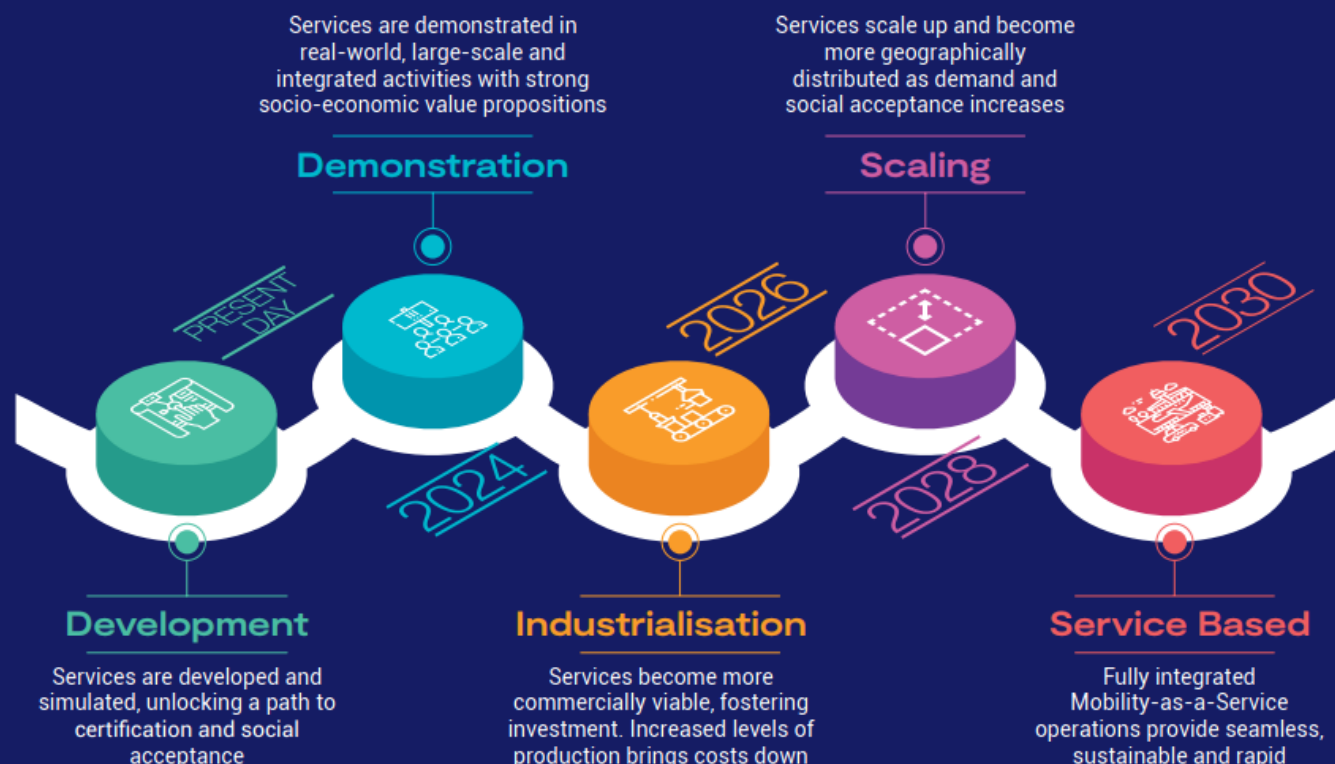
Autonomní osobní doprava

Velká pozornost je věnována vývoji strojů pro individuální leteckou dopravu zejména v městských aglomeracích. Tyto systémy se nazývají různě (personal drone, eVTOL plane, eVTOL aerotaxi, atd), společné mají ale následující rysy: čistě elektrický, nebo hybridní pohon, kapacita do 10 osob (obvykle 4), schopnost autonomního řízení a zejména cílová skupinou nejsou piloti, ale běžní uživatelé z veřejnosti. Do roku 2035 se předpokládá obrat tohoto odvětví na úrovni 32 Mld USD [14]. Jeden z hlavních motivů tohoto odvětví je odlehčení přetížení silniční dopravy a zrychlení cestování na malé a střední vzdálenosti. Český průmysl je v tomto oboru aktivní. Jmenovat můžeme Zuri.com SE, který vyvíjí velmi zajímavý konvertoplán s hybridním pohonem, nebo Jihostroj, a.s. jakožto dodavatel dílů.²¹



Obrázek 22: Zuri 2.0²

Future Flight timeline



Obrázek 23: Předpoklad vývoje segmentu²²

Plošné nasazení malých UAV

Překotný rozvoj bezpilotních prostředků v současné době je jen tichá příprava na blízkou budoucnost. Podle mnoha studií se předpokládá, že malé komerční drony nahradí celou řadu činností vykonávaných v současné době pilotovanými stroji, nebo nahradí činnosti obsluhované po zemi. Jedná se zejména o rozvážkové služby, kontroly technické infrastruktury, liniových staveb a podobně. Zejména vize s rozvážením zboží v městské zástavbě představují velkou výzvu a zároveň masovost nasazení slibuje vysoký komerční potenciál. Do roku 2035 se předpokládá obrat tohoto odvětví na úrovni 38 Mld USD [14].



Obrázek 24: Urban first a last mile vision²³

Předpoklady pro dosažení cílů

V první řadě je třeba přijmout fakt, že letecký průmysl čeká v nadcházejících desetiletí spíše revoluce nežli evoluce... Revoluce ke svému vzniku potřebuje vhodné podmínky, aby nebyla „potlačena“ v zárodku. Plány, cíle a změny jsou

skutečně revolučního charakteru a pokud bude alespoň část cílů naplněna, nastane podobný skok jako přechod od pístových motorů k proudovým. K tomu je potřeba ale obrovské množství práce, změn a dílčích „revolucí“.

Technologické

Prvním předpokladem k zásadním změnám v leteckém průmyslu je dosažení odpovídajícího technického pokroku. Z mnoha a mnoha kroků které se musí postupně řešit a vyřešit jsou následující ty, které přímo nesouvisí s leteckým průmyslem, ale pro jeho nastíněný rozvoj jsou kritické:

Akumulace energie:

Pro elektrické letouny je zcela zásadní výrazný pokrok ve vývoji baterií. Ostatní technologie je již na použitelné úrovni, nebo je reálný předpoklad, že při vynaložení odpovídajícího úsilí potřebné úrovně bude dosaženo. Baterie ale v současné podobě neumožňují plnohodnotný komerční provoz. Za současné technologické úrovně baterií umožní provoz hybridních pohonů. Nicméně baterie jsou celoprůmyslový problém a vynaložené úsilí překračuje rámec leteckého průmyslu.

Nové materiály

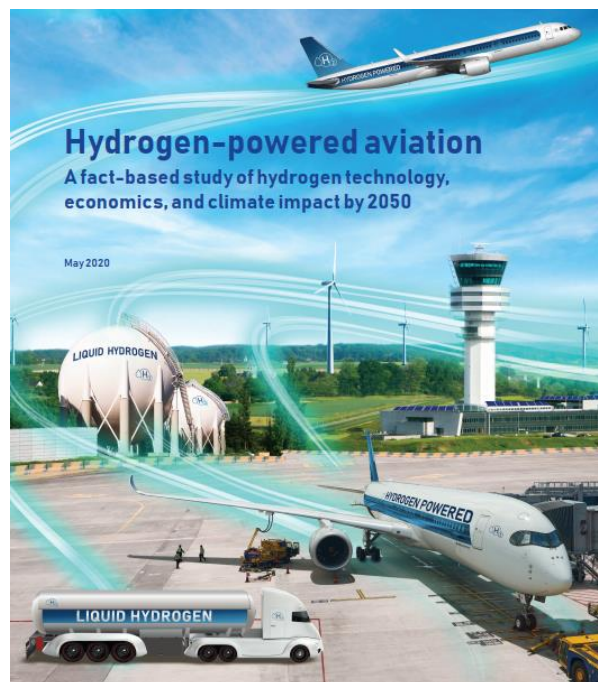
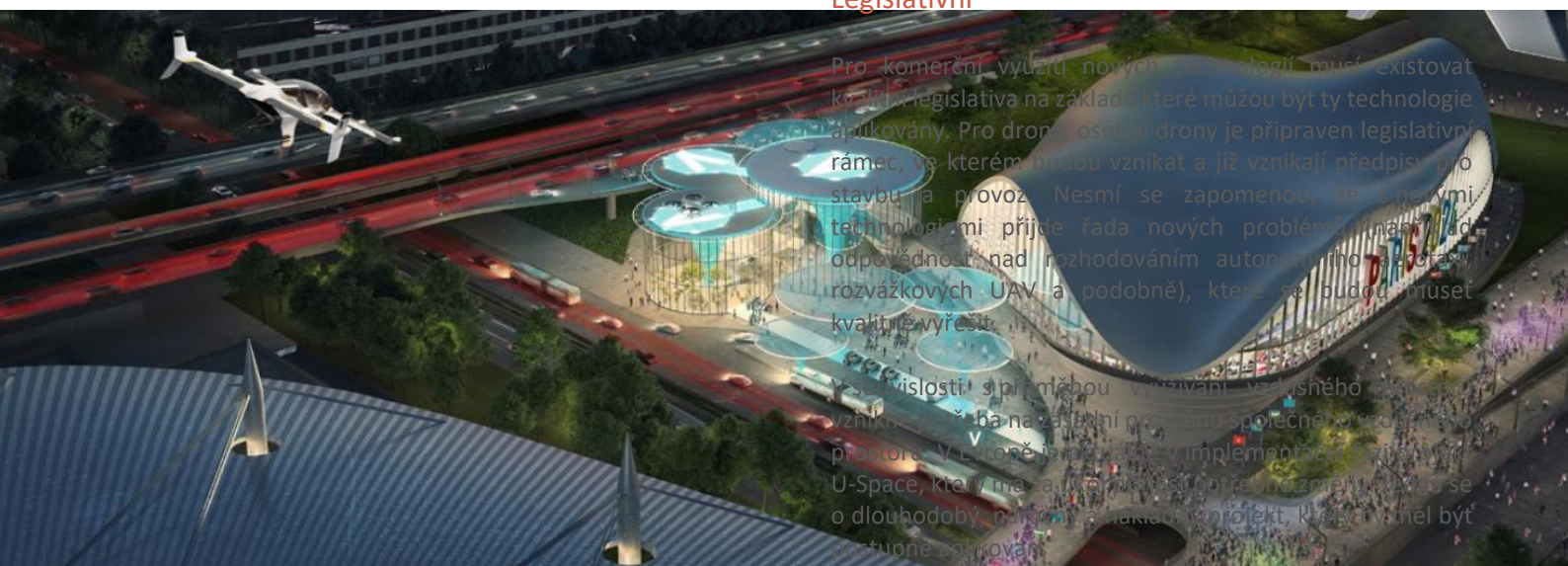
Některé z nastíněných směrů vývoje by velmi uvítaly nové slibné materiály, ať už se jedná o vysokopevnostní grafen, který v případě úspěšného nasazení do výroby umožní změny ve všech kategoriích, ale zejména pomůže k dosažení emisních cílů zásadní úsporou hmotnosti draku letounů. Vysokorychlostní letouny ocení vysokoteplotní, stálé a dostupné materiály a moderní pohony potřebují celou škálu nových materiálů.²⁴

Infrastruktura

Zásadním technologickým předpokladem aplikovatelnosti vizí je vhodná infrastruktura. Tak jako pro elektromobily se musí budovat nabíjecí infrastruktura, stejné požadavky budou na elektrická letadla. To je náročný ale řešitelný úkol. Daleko zajímavější úkol je vybudování infrastruktury pro vodíková letadla. Objem paliva v letecké dopravě je významný a přejít na zcela nový typ znamená vybudovat celou technologickou větev od výroby, distribuce, skladování a tankování vodíku ve významném objemu. A také je potřeba ropný průmysl připravit na pokles výroby leteckého paliva, což ovlivní chemický průmysl.

A pokud od osobních dronů očekáváme revoluci v osobní městské a příměstské dopravě, bude to znamenat vybudování nové infrastruktury ve městech. I to znamená významnou výzvu v dnešních přeplněných městech, kde i parkování osobních automobilů občas znamená nepřekonatelný úkol.

Obrázek 25: Vizualizace provozu personálních dronů²⁵

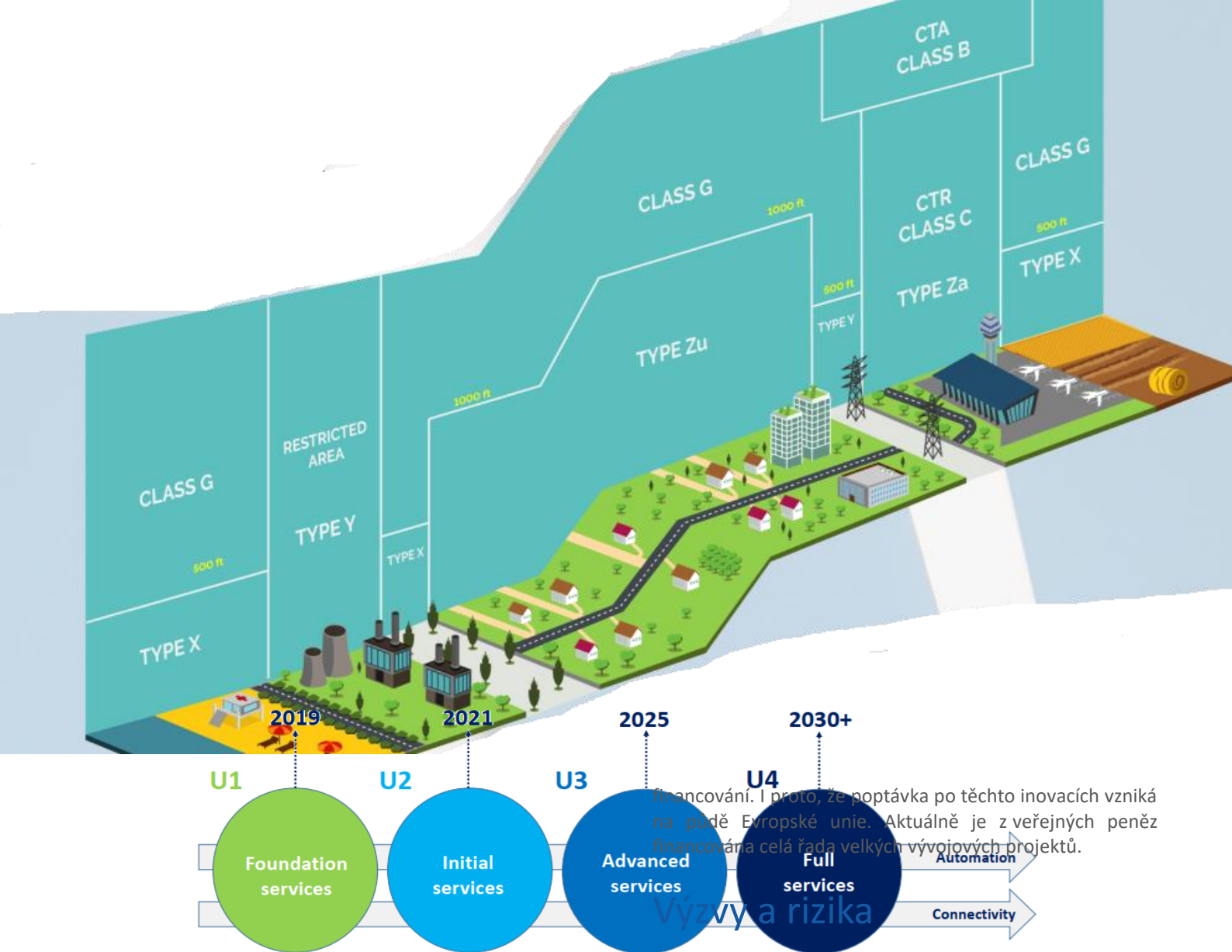


Obrázek 26: Vizualizace vodíkové infrastruktury¹⁶

Legislativní

Pro komerční využití nových technologií musí existovat kvalitní legislativa na základě které mohou být ty technologie aplikovány. Pro dronů osobní drony je připraven legislativní rámec, ve kterém budou vznikat a již vznikají předpisy pro stavbu a provoz. Nesmí se zapomenout, že s novými technologiemi přijde řada nových problémů, na něž lidé odpovědnost nad rozhodováním autonomního a potažím rozvážkových UAV a podobně), které se budou muset kvalitně vyřešit.

V souvislosti s příměnou využívání vzdušného prostoru vzniká potřeba na základní právního společného v rámci evropského prostoru. V Evropě je v současnosti implementován U-Space, který má a který bude potřeba změnit, aby se o dlouhodobý národní a mezinárodní projekt, který by měl být postupně spravován.



financování. I proto, že poptávka po těchto inovacích vzniká na podnět Evropské unie. Aktuálně je z veřejných peněz financována celá řada velkých vývojových projektů.

Výzvy a rizika

Společenské

Základní předpokladem vývoje předešlých bodů je společenská poptávka. Dokud bude převládat celospolečenský trend v udržitelné a bezemisní dopravě, bude tlak na letecký průmysl, aby vyvíjel odpovídající prostředky. Zároveň je ale od společnosti nutné, aby poskytla vhodné podmínky pro dosažení cílů. To předpokládá například dostatečné množství leteckých konstruktérů, programátorů, techniků a jiných specialistů. Nedostatek kvalifikovaných pracovních sil může být zásadní brzdou rozvoje.

Ekonomické

Nezbytným předpokladem jakýchkoli inovací je, kromě společenské poptávky, také zajištění financování inovací a dlouhodobá rentabilita cílů. Je zřejmé že vývoj v takovém rozsahu bude představovat velké výzvy, se kterými musí pomoci veřejně

Hlavním rizikem a výzvou je dosažení předpokladů popsaných v předchozí kapitole. Nesplnění některých z předpokladů bude výraznou překážkou, která zabrání nebo výrazně zpomalí dosažení stanovených cílů.

Ukazuje se, že musíme být připraveni na nečekané problémy, které mohou zbrzdit, změnit nebo i otočit směřování vývoje a vytyčit nové cíle. Zde musíme jmenovat fenomény jako je celosvětová epidemie, nečekané a rozsáhlé války, nebo radikální změny politického směřování.

Reference

1. A. p. p. p. a. i. CzechInvest, „Český letecký průmysl: Tradiční hráč si dělá světové renomé v nových oblastech,“ 18 9 2020. [Online]. Available: <https://www.businessinfo.cz/clanky/cesky-letecky-prumysl-tradicni-hrac-si-dela-svetove-renome-v-novych-oblastech/>. [Přístup získán 20 07 2022].
2. Wikipedia, 2022. [Online]. Available: https://cs.wikipedia.org/wiki/Hlavn%C3%AD_strana. [Přístup získán 2022].
3. J. I. Bartoň, Z. I. Hruška a J. I. Kašpar, „Strategická výzkumná agenda českého leteckého a kosmického průmyslu (do roku 2025),“ aktualizace 2013.
4. Kolektiv, „Strategická výzkumná agenda českého leteckého a kosmického průmyslu (do roku 2025),“ Praha, 2009.
5. N. Radek a H. Tereza , „LETECKÝ PRŮMYSL V ČR,“ Ekonomické a strategické analýzy Česká spořitelna, 2020.
6. TL-ULTRALIGHT s.r.o., „TL-ULTRALIGHT s.r.o.,“ 2022. [Online]. Available: <http://www.tl-ultralight.cz/cs/ultralehka-letadla/sparker>. [Přístup získán 3 7 2022].
7. BRM AERO, s.r.o., „Bristell,“ 2022. [Online]. Available: <https://www.bristell.com/photogallery/>. [Přístup získán 21 6 2022].
8. Uljačenkova, „Český letecký průmysl představuje novou generaci letounů,“ 1 12 2021. [Online]. Available: <https://www.exportmag.cz/mezinarodni-obchod/cesky-letecky-prumysl-predstavuje-novou-generaci-letounu/>. [Přístup získán 23 7 2022].
9. HPH Saiplanes, s. r. o., „HPH Saiplanes, s. r. o.,“ 2022. [Online]. Available: <https://www.hph.cz/products/hph-304ts-twin-shark/>. [Přístup získán 6 30 2022].
10. GALAXY HOLDING s.r.o., „GALAXY HOLDING s.r.o.,“ 2022. [Online]. Available: <https://www.galaxysky.cz/>. [Přístup získán 30 6 2022].
11. Sustainable Aviation 2022, „Sustainable Aviation 2022,“ 2022. [Online]. Available: <https://www.sustainableaviation.co.uk/>. [Přístup získán 2022].
12. Clean Sky 2, „Clean Sky 2 Joint Undertaking DEVELOPMENT PLAN,“ 2021.
13. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR), „Demonstration Roadmap towards Zero Emission Aviation,“ 2020.
14. Deloitte, „Europe’s future aviation landscape,“ 2021.
15. Thom Patterson, „CEO: Alice Electric Commuter Airplane’s First Flight Days Away,“ 2022. [Online]. Available: <https://www.flyingmag.com/alice-electric-commuter-airplane-prototype-spotted-on-the-runway/>. [Přístup získán 2022].
16. Clean Sky 2, „Hydrogen-powered aviation,“ 2020.
17. Shell International B.V., „Decarbonising Aviation: CLEARED FOR TAKE-OFF,“ 2021.
18. EASA, „GA ROADMAP 2.0 MAKING GA SAFER AND CHEAPER,“ European Union Aviation Safety Agency, 2022.
19. David Mawdsley, CEng, FRAeS, „Global Aviation Safety Roadmap“.
20. Boom Supersonic, „Boom Supersonic,“ 2022. [Online]. Available: <https://boomsupersonic.com/overture>. [Přístup získán 2022].
21. AEROSPACEINCZECH.COM, „Honda chce ovládnout vzduch ve městech. Na vývoji prvního “aero taxi” automobilky se podílí Jihostroj,“ 2022. [Online]. Available: <https://www.aerospaceinczech.com/blog/honda-chce-ovladnout-vzduch-ve-mestech> . [Přístup získán 2022].
22. UK Research and Innovation, „Future Flight Vision and Roadmap,“ 2021.
23. DHL Customer Solutions & Innovation, „UNMANNED AERIAL VEHICLES IN LOGISTICS A DHL PERSPECTIVE ON IMPLICATIONS AND USE CASES FOR THE LOGISTICS INDUSTRY,“ 2021.
24. Department of State Development Queensland , „QUEENSLAND AEROSPACE, 10-Year Roadmap and Action Plan,“ Queensland , 2019.
25. SESAR Joint Undertaking, „SESAR Joint Undertaking,“ 2022. [Online]. Available: <https://www.sesarju.eu/U-space>. [Přístup získán 2022].
26. SESAR, „DEMONSTRATING THE EVERYDAY BENEFITS OF U-SPACE,“ 2022.
27. EASA, „GA ROADMAP: Moving toward implementation,“ update 2018.
28. Kolektiv autorů, David Mawdsley, CEng, FRAeS, „Global Aviation Safety Roadmap,“ 2020.

Železniční a kolejová vozidla

Současný stav

Železniční průmysl a dopravní strojírenství patří v ČR dlouhodobě mezi významné průmyslové obory. Současný stav dopravního strojírenství v oboru kolejových vozidel a železniční techniky určuje zejména technologická úroveň klíčových firem, které působí v ČR a podnikají v těchto oblastech:

- Vývoj, konstrukce, výroba a opravárenství kolejových vozidel;
- Výstavba, modernizace a rekonstrukce železniční infrastruktury;
- Vývoj, projektování, výroba, montáž, rekonstrukce a servis zabezpečovací, telekomunikační, informační a automatizační techniky v železniční dopravě;
- Železniční komponenty, materiály a služby;
- Výzkumné ústavy a zkušebny;
- Služby.

Většina firem z oboru je členem ACRI ¹, což je asociace sdružující podniky českého železničního průmyslu a je současně národním členem UNIFE – Evropské asociace železničního průmyslu.

Český železniční průmysl představuje konkurenceschopné odvětví s 200 letou tradicí, export představuje větší polovinu jeho obratu, což dokládá jeho mezinárodní konkurenceschopnost. Tohoto stavu bylo v minulém období dosaženo především investicemi do technologického vybavení a vývoje celé řady inovativních produktů, jak na úrovni vozidel, tak na úrovni jejich komponent.

Technologickou úroveň tohoto oboru dokládá významný podíl na ekonomickém rozvoji ČR v posledních letech. Ministerstvem dopravy ČR společně s ACRI nedávno kvantifikovalo postavení železničního průmyslu takto ²:

- Přidaná hodnota 26 mld. Kč, se zahrnutím nepřímého a indukovaného efektu až téměř 52 mld. Kč;
- Příspěvek do HDP 1,3 %;
- V odvětví zaměstnáno 20 000 zaměstnanců přímo a několik dalších desítek tisíc nepřímo;
- Export z celkového obratu odvětví 56 %.

Vysokou současnou technologickou úroveň oboru dokládají v minulém období uskutečněné komplexní dodávky kolejových vozidel, elektrických lokomotiv, nízkopodlažních tramvají, metra, příměstských vlakových jednotek a také trolejbusů do měst v ČR, Evropě i USA. Na tomto místě jmenujme pouze některé z nich:

- Lokomotiva řady 380 je třísystémová univerzální elektrická lokomotiva. Výrobce Škoda Transportation pro ni používá obchodní název Emil Zátpek. Celkem 20 strojů bylo vyrobeno přímo pro České dráhy. Lokomotiva byla schválena do provozu v sousedních zemích ČR a v Maďarsku, ale její osud je „nejasný“.
- Plzeňská strojírna patří logicky mezi „dvorní“ dodavatele ČD, vyrobila pro ně nejen řadu lokomotiv, ale i elektrické vlaky RegioPanter a vagony InterJet;



- Dodávka tramvají pro Prahu se stala základem rozvoje výroby tramvají, které jsou nyní distribuovány nejen do českých měst, ale i do zahraničí;
- Soupravy vozů metra byly vyvinuty a vyrobeny pro město Petrohrad, ve výrobě jsou vozy pro varšavské metro;
- Tramvaje byly dodány do celé řady evropských měst, tento vývoj akcelerovala zakázka tramvají pro Prahu;
- Předány byly vlaky NIM Express do Německa;
- Nové kontrakty zahrnují dodávky elektrických vlaků na Slovensko a trolejbusů pro řadu evropských měst;
- Kromě toho, na celosvětovém trhu se uplatnily podvozky železničních vozů, pohony a trolejbusy (neboť i tyto patří mezi drážní vozidla);
- Milníkem v oblasti elektromobility byla dodávka prvních trolejbusů pro Prahu.

Trolejbusy dodává skupina Škoda Transportation v různých modifikacích a v různých velikých sériích v kooperaci s výrobcí autobusů, od kterých nakupuje mechanickou část vozidla, kterou posléze pro konstrukci trolejbusů/elektrobusů upravuje. Novým dodavatelem je turecký výrobce autobusů TEMSA, který je součástí skupiny Škoda Transportation. Ta je největším evropským výrobcem trolejbusů a vyrábí je již 85 let. Za tu dobu dodala Škodovka na tuzemský i zahraniční trh více než 14,5 tisíce trolejbusů. České trolejbusy jezdí ve zhruba třiceti zemích světa – v Evropě, Asii a v severní Americe.

Významnou roli při formování současného konkurenceschopného dopravního strojírenství v oboru kolejových vozidel a železniční techniky sehrály v minulém desetiletí různé programy na podporu výzkumu, vývoje a inovací a konkrétní realizované projekty. Jako příklad uveďme Centrum kompetence drážních vozidel (projekt TE01020038TE, program Centra kompetence). V letech 2012 až 2019 se na řešení podílely tři technické univerzity, jeden výzkumný ústav a devět průmyslových podniků.³ Strategická výzkumná agenda probíhala v pracovních balíčcích, vedle strojírenských témat a materiálového výzkumu se řešila témata z oblasti elektrotechniky a informačních technologií.



- Management projektu;
- Podvozky;
- Skříně a karosérie;
- Interiéry vozidel;
- Vzájemné účinky vozidla a dopravní cesty;
- Vzájemné účinky vozidla a okolí;
- Řídicí systémy, zabezpečovací zařízení, bezpečnost;
- Elektrické části pohonů, hybridní pohony, rekuperace;
- Mechanické části pohonů;
- Brzdové systémy;
- Vzájemné účinky vozidla a dopravní cesty;
- Legislativa a technické předpisy.



Z tohoto pohledu představuje klíčovou technologickou oblast také zkušebnictví pro obor kolejových vozidel. V oblasti strojírenství působí úspěšně zkušebna VÚKV a.s. (dříve Výzkumný ústav kolejových vozidel), která je vybavena personálně i svým zařízením k provádění širokého spektra zkoušek kolejových vozidel. Disponuje prostředky pro stacionární zkoušky i pro zkoušky vozidel za jízdy. Kromě vybavení pro zkoušky celých vozidel je zkušebna vybavena i pro vybrané zkoušky jejich komponentů.⁵

Na legislativu a technické předpisy je nutno v kontextu kolejových vozidel a drážní techniky nutno upozornit. Jedná se o normami, různými předpisy a nařízeními poměrně silně regulovanou oblast, které ale současně usiluje o harmonizaci v rámci EU, např.⁴



Výzkumný Ústav Železniční, a. s. (VUZ) je autorizovanou osobou pro posuzování shody, disponuje rozličnou výzkumně-vývojovou infrastrukturou a poskytuje odborné zázemí pro nejrůznější druhy zkoušek.⁶ Zkušební centrum VUZ Velim disponuje vlastní napájecí stanicí se všemi hlavními evropskými napájecími systémy. Elektrifikovaný je velký i malý zkušební okruh a část manipulačního kolejíště, které je možné napájet odděleně a tím umožnit požadované kombinace trakčních systémů. V rámci Zkušebního centra VUZ Velim je v provozu v ČR unikátní pracoviště pro zkoušení jednotného evropského vlakového zabezpečovače ETCS.

Pro ČR je také podstatná existence technických univerzit, které se věnují vzdělávání nových odborníků v oboru. Většina technických fakult se dopravnímu strojírenství věnuje v rámci svých strojírenských fakult, speciálně dopravně orientované fakulty mají ve svém portfoliu Univerzita Pardubice⁷ a České vysoké učení technické v Praze.⁸

Na Evropské úrovni sehrála v minulém období klíčovou první evropská železniční iniciativa Shift²Rail.⁹ Společný podnik Shift²Rail byl založen v červenci 2014 podle nařízení Rady (EU) č. 642/2014 ze dne 16. června 2014. Jedná se o partnerství veřejného a soukromého sektoru, které podporuje investice do inovací a výzkumu. Usiluje o cílený výzkum, vývoj a inovace a tržně řízená řešení urychlením integrace nových a pokročilých technologií do inovativních železničních produktů. Shift²Rail podporuje konkurenceschopnost evropského železničního průmyslu a uspokojuje měnící se dopravní potřeby EU.

Výzkum, vývoj a inovace prováděné v rámci této iniciativy byly v minulém období zastřešeny programem Horizont 2020 a strategickým cílem bylo přispět nezbytnými technologiemi k vytváření jednotného evropského železničního prostoru. Společné projekty podniků a výzkumných organizací byly řešeny v rámci 6 inovačních programů Shift²Rail.⁹

- Technologie pro udržitelnou a atraktivní evropskou železniční dopravu;
- Průřezová témata a aktivity.

Vize

Opatření k naplnění cílů

Evropská unie klade velký důraz na dekarbonizaci a klimatickou neutralitu, a tím pádem klade větší důraz na železniční dopravu viz Zelená dohoda pro Evropu¹⁰ a návazná Strategie pro udržitelnou a inteligentní mobilitu.¹¹

Železniční doprava, ať už osobní dálková na hlavních koridorových tratích, rovněž městská/příměstská/regionální nebo nákladní doprava, představuje jeden z nejekologičtějších a nejbezpečnějších způsobů dopravy. Pokud má být dosaženo konečného cíle pro snížení emisí uhlíku, tedy snížení CO₂ emisí o 90 % v odvětví dopravy do roku 2050, má právě růst železniční dopravy velký potenciál, který je nezbytný pro dosažení těchto parametrů.

Očekává se, že členské státy, tedy i ČR budou adekvátně reagovat na ambice Evropské unie. Například přesun nákladní dopravy ze silnic na železnici bude vyžadovat postupnou změnu investic do kapacity železniční infrastruktury, a to jak rozšířením sítě, tak digitalizací či implementací evropského systému řízení provozu (ERTMS).

Železniční průmysl nabízí také řešení pro městskou dopravu s nízkými nebo dokonce nulovými emisemi CO₂. Tramvaje, metro a příměstské vlaky jsou nejméně znečišťující prostředky veřejné dopravy v městských oblastech. Proto veřejná doprava a rozvoj multimodálních řešení bude zásadní pro řešení dekarbonizace měst.

Propojením soukromého a veřejného sektoru může evropský železniční průmysl vyvinout technologie, které mu umožní do roku 2050 dosáhnout klimatické neutrality. Evropská unie a její železniční sektor tím mohou poměrně zásadně pomoci v řešení celosvětového problému se změnou klimatu. K dosažení tohoto závazku je nezbytná podpora výzkumu a vývoje železničního odvětví s cílem dosažení bezemisní veřejné dopravy (železniční i městské) a dekarbonizace.

Podnikatelské záměry výrobců kolejových vozidel a železniční techniky v ČR, které jsou samozřejmě obchodním tajemstvím, bezesporu ale budou reagovat na výše uvedené vize a záměry. Státní správa ČR v kontextu s evropskou vizí přijala Koncepti výzkumu, vývoje a inovací v rezortu dopravy do roku 2030.¹² V ní si jako hlavní priority definovala šest hlavních témat dopravního výzkumu, vývoje a inovací:



- Rentabilní a spolehlivé vysokokapacitní a vysokorychlostní vlaky;
- Pokročilé systémy řízení a zabezpečení dopravy;
- Rentabilní a spolehlivá vysokokapacitní infrastruktura;
- IT řešení pro atraktivní železniční služby;

- Udržitelná doprava;
- Interoperabilní doprava;
- Bezpečná doprava;
- Ekonomická doprava;

- Inteligentní doprava;
- Prostorová data v dopravě.

podnik se opírá o funkční systémovou architekturu, kterou sdílí se železničním odvětvím, a to v koordinaci s Agenturou Evropské unie pro železnice (ERA).²⁰

Na tuto vizi reaguje mj. nový program na podporu výzkumu, vývoje a inovací DOPRAVA 2030¹³, který od roku 2023 nahradí končící program DOPRAVA 2020+.¹⁴ Program se orientuje na plnění strategických cílů definovaných Národní RIS3 strategií:¹⁵

- Zvýšení inovační výkonnosti firem;
- Zvýšení kvality veřejného výzkumu;
- Zvýšení dostupnosti kvalifikovaných lidí pro výzkum, vývoj a inovace;
- Zvýšení využití nových technologií a digitalizace.

Specifickými cíli programu jsou:

- Udržitelná, přístupná a bezpečná doprava;
- Automatizace, digitalizace a technologicky pokročilá doprava;
- Nízkoemisní a ekologická doprava.

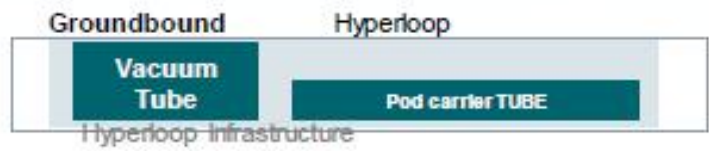
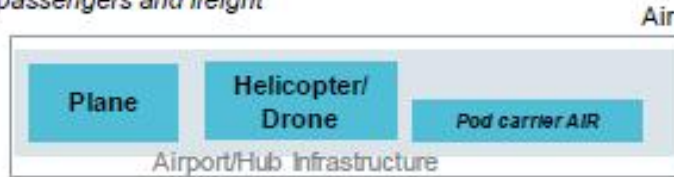
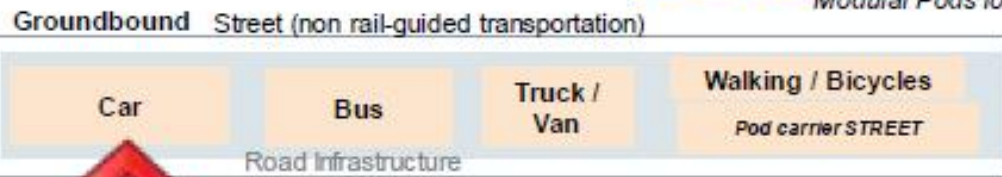
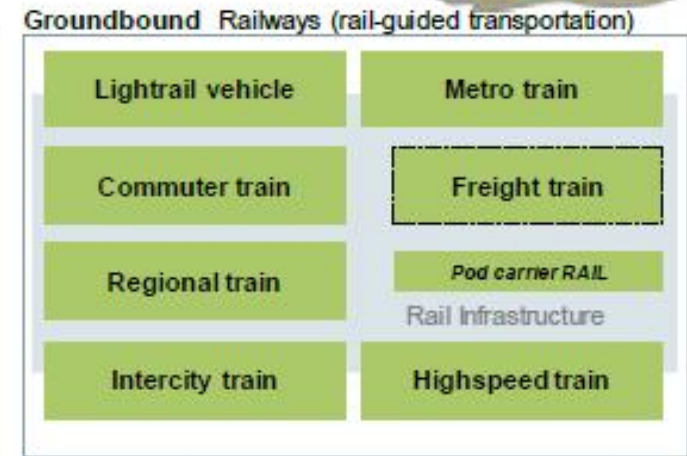
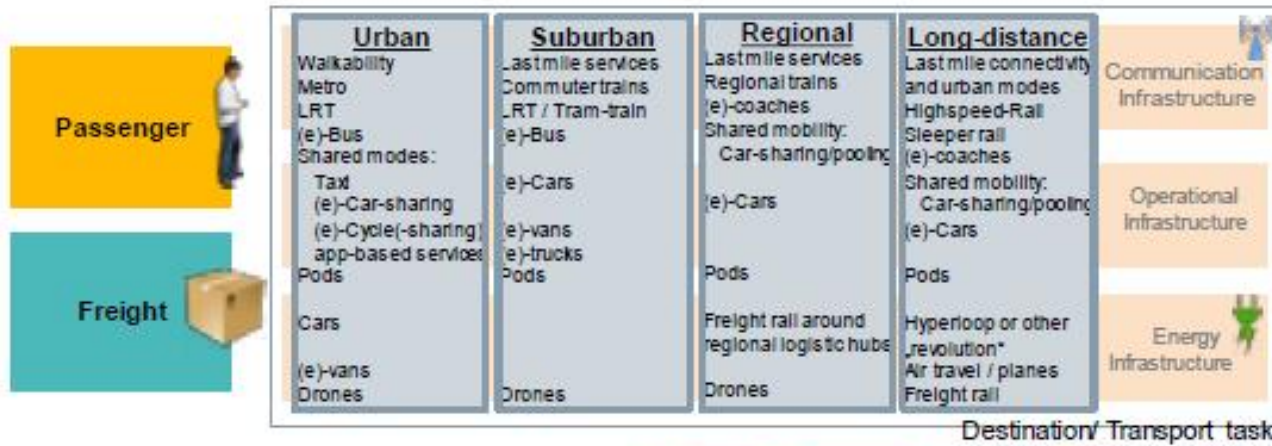
Ministerstvo dopravy ČR počítá s realizací vysokorychlostních železničních tratí (označovaných VRT), viz „Program rozvoje Rychlých železničních spojení v ČR“.¹⁶ V současnosti se zpracovávají studie proveditelnosti na několik tratí, např. Praha – Drážďany, Praha – Brno – Břeclav. Uskutečnění tohoto ambiciózního infrastrukturního záměru bezpochyby ovlivní i oblast stavby kolejových vozidel.

Na evropské úrovni budou beze sporu dirigovat situaci dokumenty připravené ERRAC (The European Rail Research Advisory Council), které definují priority ve výzkumu a vývoji do roku 2030 [17] nebo prezentují železnici jako páteř evropské mobility do roku 2050.¹⁸

Nástupcem společného podniku Shift2Rail v rámci programu Horizont Evropa (2020–2027) je evropské partnerství pro výzkum a inovace v odvětví železniční dopravy EU-Rail.¹⁹ Jeho cílem je urychlit výzkum a vývoj inovativních technologií a provozních řešení. Slouží k podpoře politických opatření a cílů EU v odvětví železniční dopravy, jeho konkurenceschopnosti a evropského železničního dodavatelského průmyslu. EU-Rail se snaží urychlit využívání integrovaných, interoperabilních a standardizovaných technologických inovací nezbytných pro vytvoření jednotného evropského železničního prostoru.

Cílem společného podniku EU-Rail je vytvořit vysokokapacitní integrovanou evropskou železniční síť odstraněním překážek spojených s interoperabilitou, poskytnutím řešení pro plnou integraci (zahrnujících řízení dopravy, vozidla, infrastrukturu a služby) a dosažením rychlejšího zavádění inovací do praxe prostřednictvím financovaných projektů. EU-Rail se zaměřuje na digitalizaci a automatizaci s cílem snížit náklady a zvýšit kapacitu, flexibilitu a spolehlivost železničního odvětví. Společný

Overview Multi-Modal Mobility



2030 a etapy technologické roadmapy

Výroba železničních prvků infrastruktury a kolejových vozidel je řazena mezi odvětví s vyšší technologickou náročností (medium Hi-tech odvětví). Čeští výrobci v železničním průmyslu patří svojí kvalitou i cenovou konkurenceschopností k žádaným dodavatelům nejen v rámci České republiky, ale i v rámci zemí EU a dalších zemí.

Nikoli politické, ale konkrétní cíle z oblasti dopravy do roku 2030 jsou definovány v různých dokumentech. Z hlediska kolejových vozidel a železničního průmyslu lze za nejdůležitější dokument označit již citovaný program na podporu výzkumu, vývoje a inovací DOPRAVA 2030¹³ a dále dohodu sdružení ACRI s Ministerstvem dopravy ČR², která v akčním plánu podrobně definuje několik technologických karet, viz následující obrázek.

1. STRATEGIE A ROZVOJ

-
- 1.1. Rozvoj a modernizace komplexní železniční infrastruktury vč. VRT a vhodných regionálních tratí
 - 1.2. Strategie a podpora intermodální dopravy s cílem výraznějšího přesunu nákladní přepravy ze silnice na železnici, rozvoj systémů kombinované dopravy
 - 1.3. Harmonizace nákladů silnice/železnice
 - 1.4. Železnice jako základ udržitelné mobility a její propojení s dalšími nízkouhlíkovými druhy dopravy
-

2. AUTOMATIZACE A CHYTRÁ ŘEŠENÍ

-
- 2.1. Podpora rozvoje výzkumu, vývoje a inovací v návaznosti na priority železničního průmyslu
 - 2.2. Automatizovaný provoz kolejových vozidel s využitím prvků ITS a C-ITS pro městské a příměstské drážní systémy
 - 2.3. Automatizovaný provoz kolejových vozidel s využitím prvků ITS na konvenční a vysokorychlostní železniční síti
-

3. KOLEJOVÁ VOZIDLA

-
- 3.1. Vozidla s alternativním pohonem
 - 3.2. Moderní technologie pro rozvoj inteligentního vozu v železniční nákladní dopravě
-

Pro segment strojírenství jsou přítom zásadní témata 3.1 a 3.2 a 1.1 (neboť rozvoj infrastruktury a kolejových vozidel se navzájem podmiňují). Dále pak 2.1 a to především prostřednictvím programu DOPRAVA 2030, případně prostřednictvím dalších programů na podporu výzkumu, vývoje a inovací, včetně programů operačních (OP TAK, OP JAK, Sigma, Horizont Evropa, Eureka, Eurostars a další).

Je zřejmé, že do roku 2030 se i v oboru kolejových a drážních vozidel budou postupně prosazovat vozidla s alternativními pohony a do jejich řízení, diagnostiky a monitorování provozu se zapojí umělá inteligence.

Cílem do roku 2030 je postupný pokrok od základního výzkumu (výstupy budou shrnuty ve výzkumných zprávách a odborných publikacích) přes průmyslový výzkum (výstupy budou především funkční vzorky a ověřené technologie) až po výsledné aplikace na prototypch vozidel a jejich sériové výrobě.

Cestovní mapa je etapizována podle témat, která jsou tradiční z hlediska STROJÍRENSTVÍ:

- KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ;
- MATERIÁLY;
- VÝROBNÍ TECHNOLOGIE;
- TESTOVÁNÍ (a ostatní).

Výzvy a rizika

Hlavní rizika spočívají logicky v nenaplnění hlavních výše uvedených předpokladů:

- Nedostatečná podpora výzkumu, vývoje a inovací z veřejných zdrojů;
- Nedostatečná komunikace výzkumného, akademického a soukromého sektoru, resp. málo příležitostí realizovat společné projekty;
- Nízká politická a finanční podpora rozvoje technického vzdělávání.

Mezi další rizika, která se mohou vyskytnout, patří např.:

- Nedostatek energií, resp. drahé energie;
- Ekonomické potíže průmyslových podniků, problémy s financováním školství a výzkumných infrastruktur;
- Nestabilní politické prostředí a turbulence ve výzkumném prostoru;
- Odliv talentovaných mladých inženýrů;
- Nedostatečná úroveň mezinárodní spolupráce, malé zapojení do evropských zájmových asociací a struktur.
- Epidemiologická krize podobná krizi vyvolané COVID-19;
- Problémy v globálním obchodování, nedostatek komponent, které se dováží ze zahraničí.

Reference

1. <https://acri.cz/>
2. AKČNÍ PLÁN: O budoucnosti železničního průmyslu v ČR. ACRI a Ministerstvo dopravy ČR, 2021.
3. <https://www.isvavai.cz/cep?s=jednoduche-vyhledavani&ss=detail&n=0&h=TE01020038>
4. RAILWAY STANDARDISATION STRATEGY – EUROPE, UIC, Paris, 2016. <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Drazni-doprava/Evropska-unie-na-zeleznici/Evropska-unie-na-zeleznici-Interoperabilita>
5. <https://www.vukv.cz/zkusebna>
6. <https://www.cdvoz.cz/page/o-spolecnosti>
7. <https://dfjp.upce.cz/>
8. <https://www.cvut.cz/fakulta-dopravni>
9. <https://rail-research.europa.eu/about-shift2rail/>
10. SDĚLENÍ KOMISE EVROPSKÉMU PARLAMENTU, EVROPSKÉ RADĚ, RADĚ, EVROPSKÉMU HOSPODÁŘSKÉMU A SOCIÁLNÍMU VÝBORU A VÝBORU REGIONŮ: Zelená dohoda pro Evropu, EK, Brusel, 2019. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?qid=1576150542719&uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>
11. SDĚLENÍ KOMISE EVROPSKÉMU PARLAMENTU, RADĚ, EVROPSKÉMU HOSPODÁŘSKÉMU A SOCIÁLNÍMU VÝBORU A VÝBORU REGIONŮ: Strategie pro udržitelnou a inteligentní mobilitu – nasměrování evropské dopravy do budoucnosti, EK, Brusel, 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:52020DC0789>
12. Koncepce výzkumu, vývoje a inovací v rezortu dopravy do roku 2030, Ministerstvo dopravy ČR, 2018
13. Program na podporu aplikovaného výzkumu a inovací v oblasti dopravy: DOPRAVA 2030. <https://www.tacr.cz/program/doprava-2030/>
14. Program na podporu aplikovaného výzkumu a inovací v oblasti dopravy: DOPRAVA 2020+. <https://www.tacr.cz/program/program-doprava-2020/>
15. Národní výzkumná a inovační strategie pro inteligentní specializaci České republiky 2021–2027. Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, schváleno vládou ČR, 2021. <https://www.mpo.cz/cz/podnikani/ris3-strategie/>
16. Program rozvoje Rychlých železničních spojení v ČR. Ministerstvo dopravy ČR, 2017.
17. RAIL 2030: RESEARCH AND INNOVATION PRIORITIES. ERRAC, 2019. <https://errac.org/publications/rail-2030-research-and-innovation-priorities-2/>
18. RAIL 2050 VISION: RAIL - THE BACKBONE OF EUROPE'S MOBILITY. ERRAC, 2018. <https://errac.org/publications/rail-2050-vision-document/>
19. <https://rail-research.europa.eu/about-europes-rail/>
https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/institutions-and-bodies-profiles/europes-rail-joint-undertaking_cs
20. <https://www.era.europa.eu/>
https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/institutions-and-bodies-profiles/era_cs
21. Cestovní mapa: Postup zavádění moderních technologií při přípravě a realizaci rychlých spojení. Technologická platforma Interoperabilita železniční infrastruktury, květen, 2022. <https://www.sizi.cz/dokumenty?action=detail&id=29>

Tradiční a kulturní a kreativní odvětví (KKO)

Současný stav

Úvodní inspirace

V roce 1997 získala tehdy nezaměstnaná svobodná matka od skotské rady pro umění malý grant na dokončení své druhé knihy. Její prvotinu původně zamítlo dvanáct nakladatelství. Třinácté ji přijalo, ale varovalo autorku, ať si raději najde pevné zaměstnání. Dětské knihy byly tehdy považovány za nevýdělečný podnik. V roce 2011 se ale stala první spisovatelkou, která se dostala do elitního klubu miliardářů a miliardárek a jméno J. K. Rowlingová dnes zná každý. Tento příběh dobře ilustruje rapidní proměnu kulturních a kreativních odvětví.¹

Východiska stavu KKO

Problematika kulturních a kreativních průmyslových odvětví od dob svého vzniku je velmi heterogenní, což souvisí nejen s pojmovým vymezením, ale i s rozvojem digitalizace ve službách a průmyslu a s celkovým přechodem na znalostní ekonomiku v posledních 30 letech.

Pokusů o sjednocení náhledu na tuto dnes již poměrně klíčovou oblast bylo v minulosti několik, přesto je nutné uvést v začátku této kapitoly stručný historický náhled, neboť přímo souvisí s chápáním významu a dopadu kulturních a průmyslových odvětví do ekonomického rozvoje společnosti.

Kulturní průmysl

Koncept kulturního průmyslu, jehož proces si můžeme modelově představit například takto - tvorba, průmyslová reprodukce a masová distribuce kulturních děl, není nový. V roce 1944 tento termín poprvé použili Theodore Adorno a Max Horkheimer (představitelé tzv. frankfurtské filozofické školy).

Kulturu chápali jako vysoké umění – tedy výjimečné výsledky kreativity lidského ducha, které mohou být komodizovány. Kultura se tedy stala věcí, kterou lze průmyslově vyrábět a obchodovat (kupovat a prodávat).

O dvacet let později se objevil nový termín „kulturní průmysly“ francouzských sociologů Morina, Hueta a Miega, pro které byla nejdůležitějším charakteristickým znakem různorodost pronikající do oborů této lidské činnosti dle specifických pravidel. Z jejich pohledu nelze tedy hovořit o jednom kulturním průmyslu, ale o kulturních průmyslech, které tvoří různé obory se svými specifickými znaky a pravidly, jež jsou pro ně typické.

Kreativní průmysl

V 90. letech 20. století se v Austrálii a Spojeném království tento koncept dále vyvíjel směrem ke kreativní ekonomice. Kreativní ekonomika klade důraz na kreativitu a prezentuje ji jako motor inovací, technologických změn a jako komparativní výhodu v rozvoji podnikání.



Termín „creative industries“ pozvolně pronikal do terminologie vládních, regionálních a městských strategií, které se snažily o regeneraci a revitalizaci oblastí s upadajícím těžkým průmyslem, jako například ve Skotsku, nebo v australském Queenslandu.

V takových územích s rozvinutou infrastrukturou dávalo smysl vytvářet podmínky pro rozvoj kreativních průmyslů, které dokážou vytvářet nová pracovní místa, i když ne v takovém objemu jako tomu bylo dříve v těžkém průmyslu, zároveň projevují vysokou míru flexibility a samostatnosti na trhu práce, výroby i služeb.

Jednalo se tak o podporu ekonomiky, která již nestojí na tradičních výrobních odvětvích, ale je dnes nazývána jako nová a kreativní. Tato odvětví byla ve Spojeném království definována jako „ta průmyslová odvětví, která mají svůj původ v individuální kreativě, dovednostech a talentu, která mají potenciál pro vytváření pracovních míst a bohatství prostřednictvím vytváření a využívání duševního vlastnictví“.² Svým rozsahem jde o obory od čistě nekomerčních až po obory postavené na komerční bázi včetně IT (vývoj softwaru, her, informačních a komunikačních technologií), které dokážou zvyšovat svůj podíl na HDP jednotlivých zemí.

Výše zmíněné myšlenkové koncepty a přístupy sdílejí společné téma, kterým je „kreativita“ člověka. Ta je zdrojem zboží a služeb kulturního a kreativního průmyslu. Sdílejí také společné vazby kultury, obchodu a práv duševního vlastnictví, zejména autorských práv. Rozdíl v definicích přijatých na národních úrovních do značné míry závisí na potřebách a rozsahu definovaném v rámci hodnocení místních politik a rozvojových iniciativ.

Kreativita

Aby mohly v různých oborech vznikat nové nápady a aby mohly být realizovány, je zapotřebí určitá dávka kreativity (tvořivosti). Maříková, Petrušek a Vodáková (1996, s. 538)³ definují kreativitu jako „schopnost vytvářet, nacházet nová neobvyklá řešení starých i nově vznikajících problémů.“ Miklošiková (2015, s. 25)⁴ dodává, že se při takovém řešení jedná o nalezení cesty, která nebyla dosud známá, a podle Hlavsy (1985, s. 40)⁵ jde u kreativity o vývojový vztah člověka k okolí s cílem dosáhnout nového výsledku. Průcha, Walterová, Mareš (2013, s. 318)⁶ k tomu doplňují, že při hledání těchto mimořádných objevů se obvykle využívá, „inspirace, fantazie a intuice.“ Erazím (1984, s. 15)⁷ komplexně shrnuje, že v souvislosti s hledáním definic kreativity se dostáváme vždy k termínu „novost“ a upozorňuje na mezioborový rys „teorie tvořivosti“ jako vědní disciplíny (Erazím, 1984, s. 16).⁸

Průmysl ve své podstatě s vysokou mírou tvořivosti lidí počítá, protože ji vnímá jako dosud málo využívaný potenciál – zdroj pro zlepšování služeb a zvyšování kvality produktů. Takové domněnky potvrzuje i průzkum společnosti PricewaterhouseCoopers mezi 246 vrcholovými manažery firem z celého světa – 31 % z nich považovalo kreativitu jako nezbytnou součást úspěšného zavádění inovací do firemního prostředí.⁹ Dacey a Lennon (2000, s. 11)¹⁰ navíc predikují, že jestliže byly ve 20. století na člověku nejcennější jeho znalosti, pak ve 21. století to bude právě kreativita a „schopnost vytvářet vědomosti nové“.

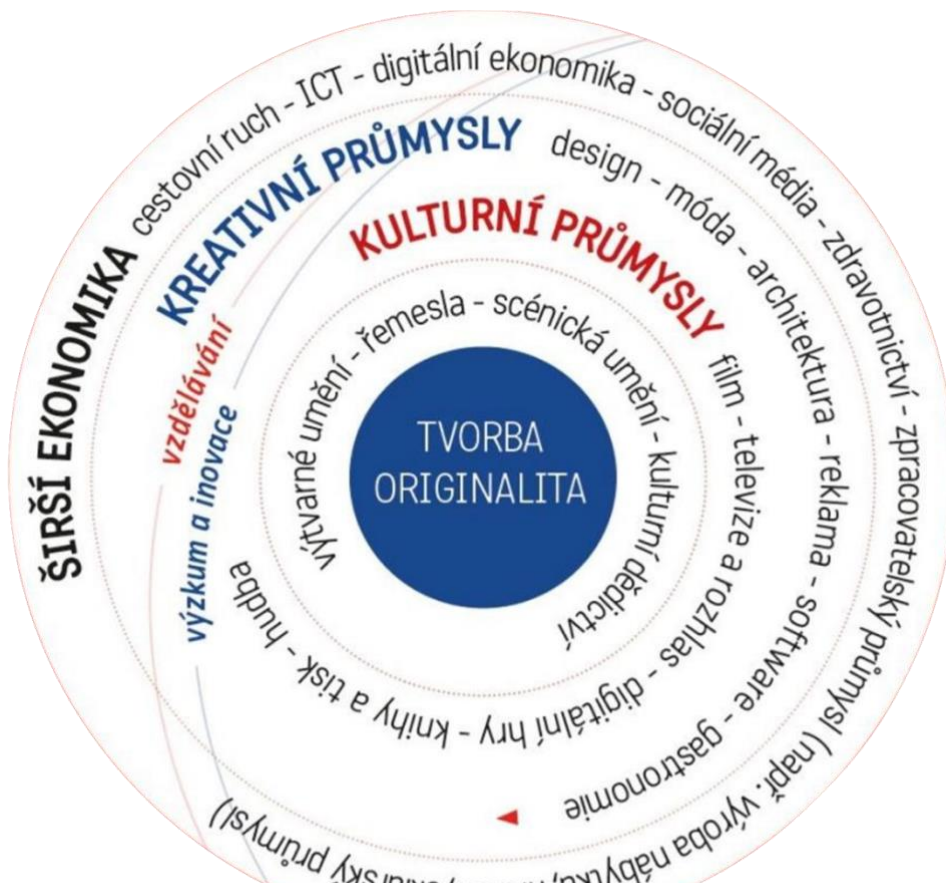
Spíše než jako tvorbu jedinečného uměleckého díla vnímáme kreativitu jako způsob tvořivého myšlení (design thinking), jehož výsledkem bývá nalezení nového produktu, nebo způsobu, jak ho vytvořit. Mezinárodní konsorcium Assessment and Teaching of 21st Century Skills¹¹ zároveň řadí design thinking mezi dovednosti 21. století, protože přináší efektivní řešení nejen ve spojení s novými technologiemi, ale nachází své uplatnění v tradičních službách, stejně jako ve výrobě.



Definice kreativních průmyslů

Vzhledem k tomu, že neexistuje jediná univerzálně platná definice kreativních průmyslů, uvedeme zde jen příklady některých významných konceptů:





Obrázek 27: Pro lepší pochopení oblastí kulturních a kreativních průmyslů uvádíme obrázek oborů, které do zmíněných oblastí v České republice řadíme.

Zdroj: <https://www.kreativnicesko.cz/files/metodika-mapovani-kulturnich-a-kreativnich-prumyslu-na-lokalni-a-regionalni-urovni-cr-2016.pdf>

2027) uvádí, že „kulturními a kreativními odvětvími“ se rozumí všechna odvětví, jejichž činnosti jsou založeny na kulturních hodnotách nebo na uměleckých a jiných individuálních nebo kolektivních kreativních projevech. Tyto činnosti mohou zahrnovat vývoj, tvorbu, produkci, šíření a ochranu produktů a služeb, které představují kulturní, umělecké či jiné kreativní projevy, jakož i související funkce, jako je vzdělávání nebo řízení. Budou mít potenciál vytvářet inovace a pracovní místa, zejména z duševního vlastnictví. K těmto odvětvím patří architektura, archivy, knihovny a muzea, umělecká řemesla, audiovizuální odvětví (například kinematografie, televize, videohry a multimédia), hmotné a nehmotné kulturní dědictví, design (včetně módního návrhářství), festivaly, hudba, literatura, scénická umění, knihy a vydavatelská činnost, rozhlas a výtvarné umění.¹⁴

- Ministerstvo kultury ČR ve Strategii KKO15 pojímá „kulturní a kreativní odvětví“ jako ekonomické činnosti v rámci širšího kulturního a kreativního sektoru, které využívají talentů a dovedností občanů a jsou založeny na kulturních hodnotách nebo uměleckých vyjádřeních. Do oblasti kulturních a kreativních odvětví spadají ty subjekty kulturního a kreativního sektoru, které nejsou primárně závislé na veřejných zdrojích, tj jsou více než z 50 % finančně soběstačné. Kulturní a kreativní odvětví slouží mimo jiné k tvorbě bohatství zejména skrze využití duševního vlastnictví. Kreativita je klíčovým vstupem a nejedná se o její pouhé přeprodávání. Distribuční řetězce jsou nicméně podstatnou součástí rozvoje KKO a patří k přidruženým činnostem.

..

- Ve Spojeném království jsou kreativní průmysly chápány jako průmyslová odvětví, jejichž základem je individuální lidská kreativita, lidské dovednosti a talent. Zároveň jsou kreativní průmysly odvětvími s potenciálem vytvářet bohatství a pracovní místa zejména prostřednictvím využití duševního vlastnictví.¹²

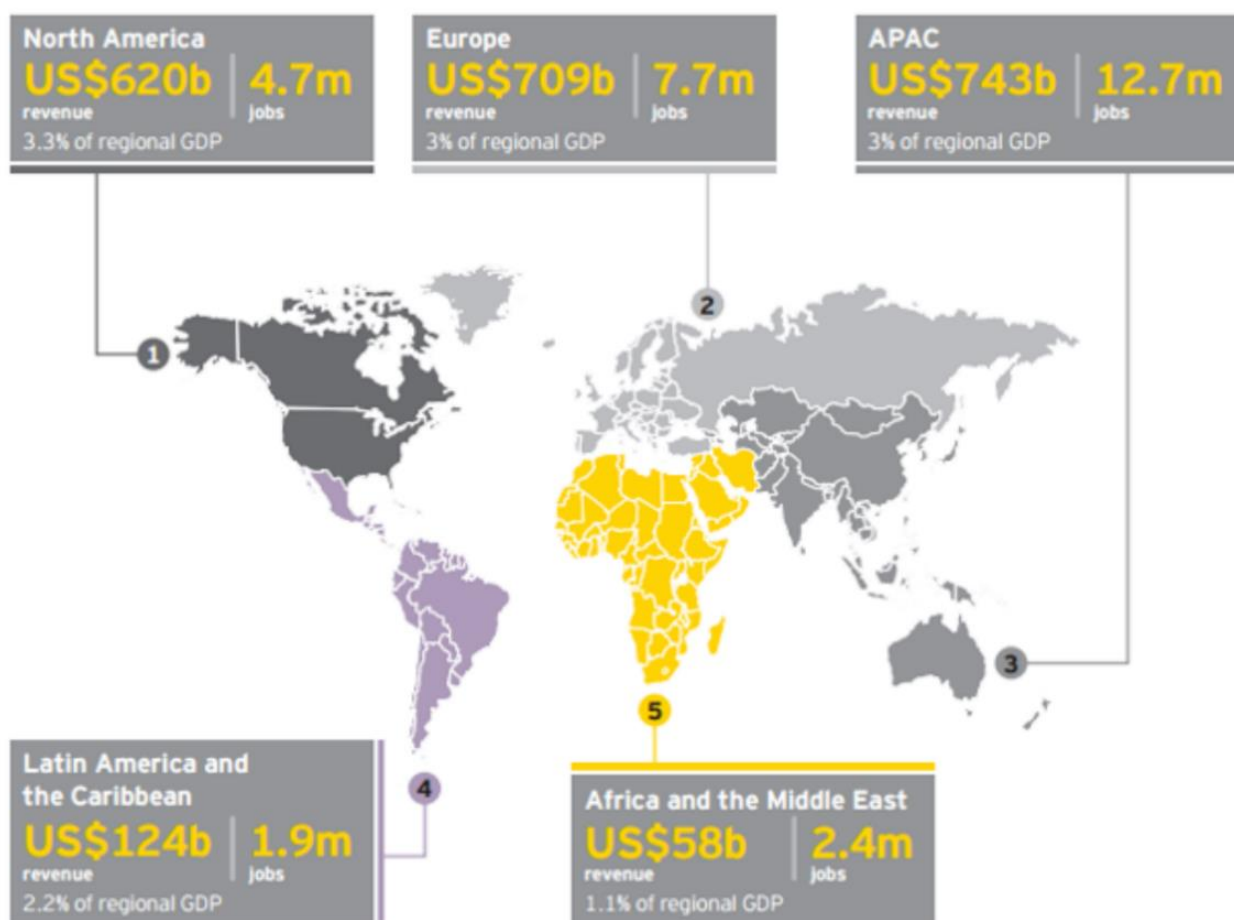
- UNESCO (organizace OSN pro vzdělávání) definuje kulturní průmysly jako průmyslová odvětví, která produkují nebo distribuují kulturní produkty a služby. Kulturní aktivity, produkty a služby jsou takové aktivity, produkty a služby, které jsou v daném čase vnímány jako nositelé specifických vlastností, specifických možností užití či specifických důvodů existence a které zároveň obsahují či sdělují určitou formu kulturního vyjádření, a to bez přihlídnutí ke komerční hodnotě, kterou taková vyjádření mohou mít.¹³

- Evropská unie v roce 2018 v souvislosti se zaváděním programu Kreativní Evropa (2021–

Ekonomické aspekty kulturních a kreativních odvětví

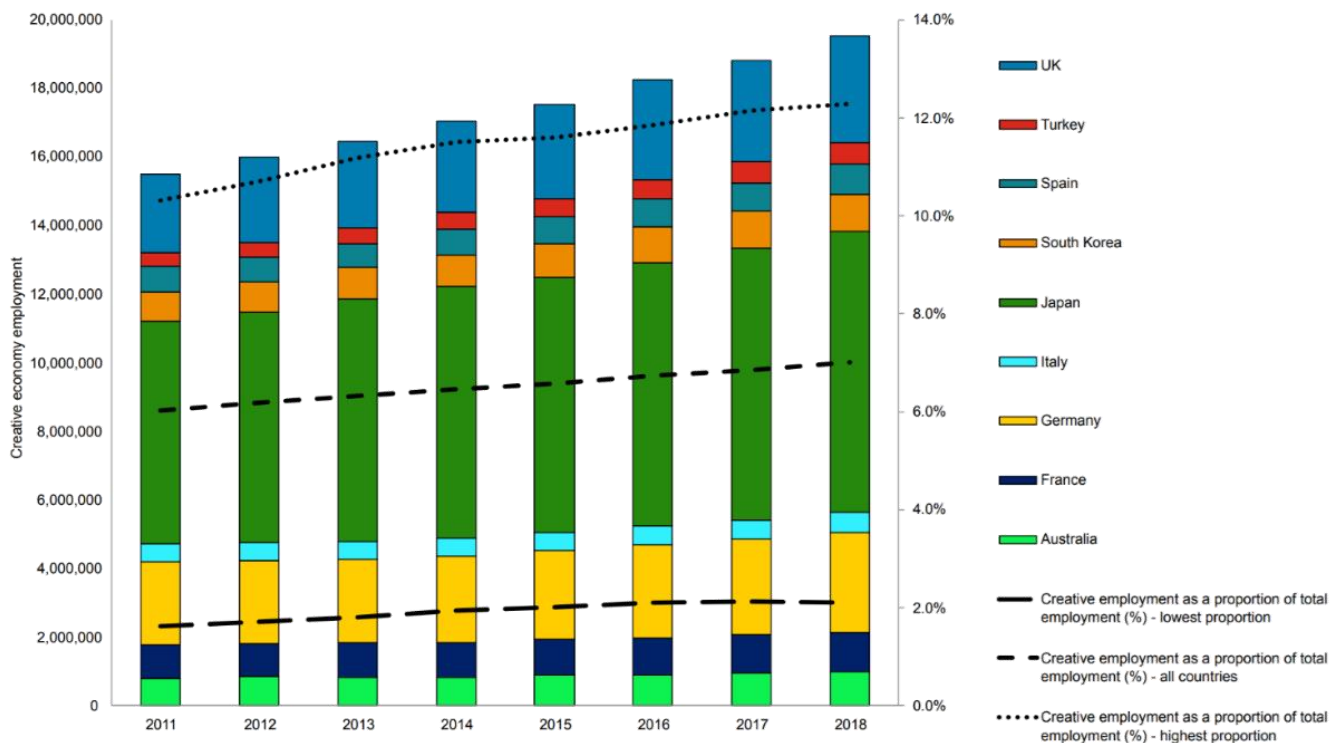
Podobně jako jsou různé přístupy k definici kulturních a kreativních odvětví, je také různým způsobem měřena výkonost těchto odvětví například ve vztahu k HDP, zaměstnanosti apod. konkrétních zemí nebo společností států. Omezená dostupnost dat je aktuálně dána i tím, že KKO jsou poměrně novou oblastí ekonomiky, která navíc nepřipomíná tradiční hospodářská odvětví. Její hlavní charakteristikou je fragmentace činností i aktérů a provázanost s dalšími oblastmi ekonomiky. V této kapitole tak uvedeme několik datových zdrojů pro celkové srovnání:

- Podle Evropské asociace komunikačních agentur (EACA)¹⁶ představovaly v roce 2019 kulturní a tvůrčí odvětví 4,4 % HDP EU, pokud jde o obrát, s ročními příjmy ve výši 643 miliard EUR a celkovou přidanou hodnotou 253 miliard EUR. KKO byly také jedním z předních evropských poskytovatelů pracovních míst a zaměstnávaly více než 7,6 milionu lidí, což je více než osmkrát více než v odvětví telekomunikací. KKO rostly rychleji (+2,6 % ročně od roku 2013) než průměr EU (+2 %) a v roce 2017 představovaly přebytek obchodní bilance ve výši 8,6 miliardy EUR, což potvrzuje postavení EU jako kulturní velmoci ve světové ekonomice.
- Studie Kreativní ekonomiky z portálu The Policy Circle¹⁷ uvádí srovnání ekonomických aspektů KKO na jednotlivých kontinentech.



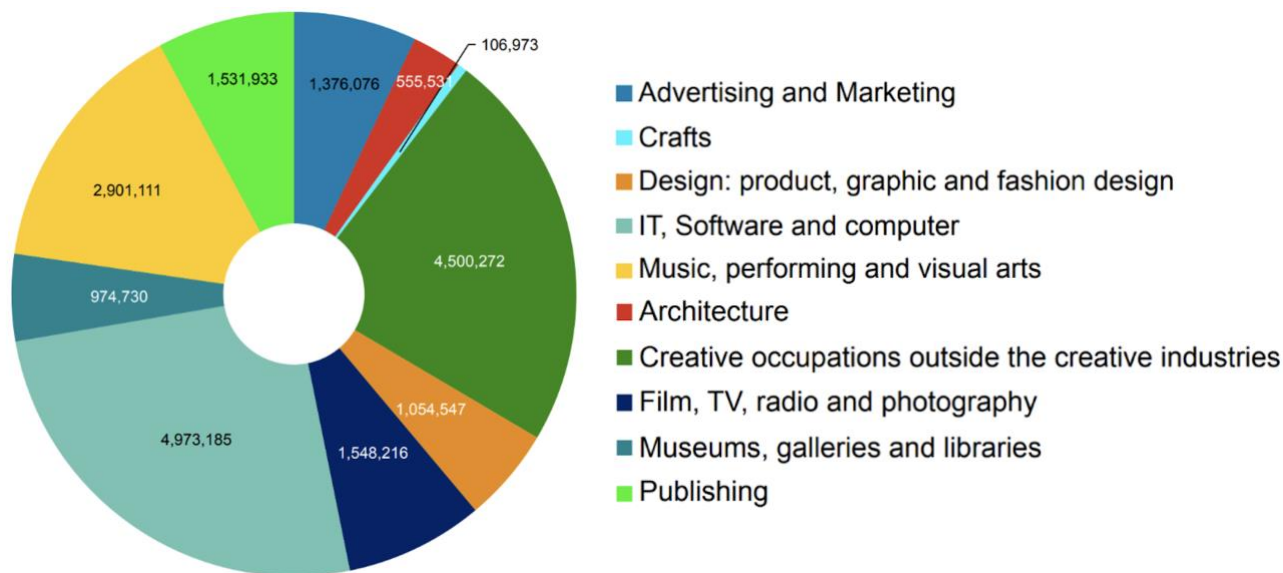
Obrázek 28: Znáznorňuje ekonomické aspekty KKO na jednotlivých kontinentech. Zdroj: <https://www.thepolicycircle.org/minibrief/the-creative-economy>

- Studie Deloitte (2021)¹⁸ srovnává následujících devět zemí v rámci jejich dlouhodobého ekonomického procesu, kdy s rostoucím příjmem na obyvatele lidé po dosažení určité úrovně rozvoje uspokojují své další potřeby a mají více disponibilních prostředků na nákup výstupů z tvůrčí činnosti (a více volného času na jejich využití). Přestože lze očekávat, že rozdíly mezi jednotlivými zeměmi budou přetrvávat, což odráží řadu faktorů od jazyka po velikost souvisejících odvětví, můžeme očekávat, že chudší země budou dohánět země bohatší také v oblasti kreativních odvětví.



Graf 9: Vyjádření velikosti kreativní ekonomiky, podle země a roku, celkem a % celkové zaměstnanosti u 9 vybraných ekonomik. Zdroj: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/technology-media-telecommunications/deloitte-uk-future-creative-economy-report-final.pdf>

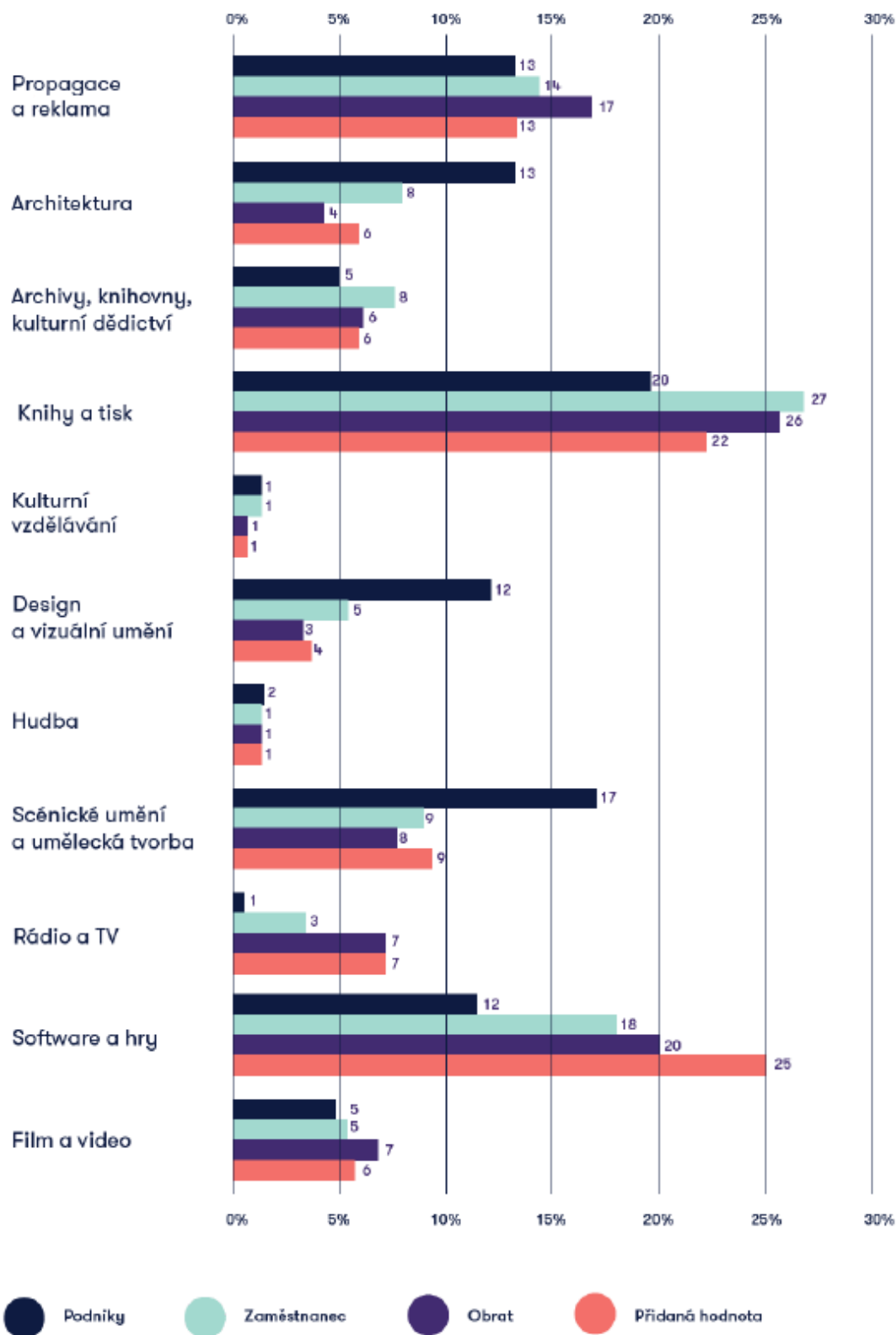
- Analýza Deloitte (2021)¹⁹ zároveň také uvádí u sledovaných zemí (Německo, Spojené království, Francie, Itálie, Španělsko, Turecko, Japonsko, Austrálie a Jižní Korea), že KKO v těchto zemích zaměstnávala v roce 2018 téměř 20 milionů lidí, na rozdíl od roku 2011, kdy se jednalo pouze o 4 miliony lidí.



Graf 10: Vyjadřuje zaměstnanost v KKO v uvedených zemích, kdy nejvíce zastoupenými kategoriemi jsou IT sektor a zaměstnanost v kreativních povoláních mimo kreativní průmysly. Existuje však také rozsáhlá zaměstnanost v řadě dalších kreativních odvětví, zejména u filmu, TV, hudby, divadelního umění, reklamy a marketingu a vydavatelství.

Zdroj: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/technology-media-telecommunications/deloitte-uk-future-creative-economy-report-final.pdf>

- Pro podrobnější porovnání charakteru KKO v ČR chybí komplexní data za jednotlivá odvětví. Složitě je komparovat jak obecnou úroveň rozvoje KKO v Evropě, tak i vnitrostátní srovnání jednotlivých odvětví. Klasifikace ekonomických subjektů obtížně zachycuje například design, hudbu a videohry. Současně jednotlivé státy definují KKO odlišně. Souhrnný přehled ekonomické struktury KKO tak dosud v EU prakticky podal pouze Rakouský institut pro výzkum malých a středních podniků při zprávě pro Evropskou komisi v roce 2016, který zachytil proměnu KKO během pěti let od počátku finanční krize. Evropská unie proto v současnosti na problematiku porovnatelnosti KKO mezi státy reaguje vlastním projektem mapování.



Graf 11: Znázorňuje výkonnost jednotlivých kreativních odvětví co do počtu zapojených podniků, zaměstnanců, obratu a přidané hodnoty v rámci EU.

Zdroj: https://strategiekkp.mkcr.cz/download/strategie_rozvoje_a_podpory_kko.pdf

Vize

Aktuální situace v rozvoji kulturních a kreativních odvětví v ČR

Česká republika je teprve na začátku rozvoje KKO, a tak věnuje velkou pozornost nejen vymezení a nastavení obecného přístupu k rozvoji těchto odvětví, ale také specifikaci subjektů, které do daných odvětví patří, což je i základ pro vymezení gescí jednotlivých ministerstev.

- Ze Strategie KKO20 Ministerstva kultury ČR jednoznačně vyplývá, že klasifikace subjektů podle prostého výčtu ekonomických činností Evropského společenství (tzv. NACE) je nedostatečná. Jedním z důvodů je fakt, že NACE kódy jsou v rámci ČR nespolehlivé. Nepodléhají dostatečné aktualizaci a nezachycují nižší úroveň činností, aby bylo možné rozlišit, zda subjekt do KKO spadá či ne.
- Ačkoliv KKO samotná jsou definována jako ekonomické činnosti, do podpory jejich rozvoje spadají i další nekomerční oblasti. Ty jsou orientované zejména na společenské a umělecké hodnoty a jsou s oblastmi orientovanými zejména na zisk provázány podobně, jako je propojen základní a aplikovaný výzkum. Tak jako hrají důležitou úlohu inovační centra pro rozvoj podnikání, hrají i kulturní a kreativní centra klíčovou roli při rozvoji ekonomických aktivit KKO.
- Současně i oblasti orientované spíše na společenské a umělecké hodnoty nejsou zcela vyjmuty z působnosti trhu. KKO jsou svým charakterem meziresortní oblastí a vyžadují meziresortní spolupráci umožňující synergii podpory. Kooperace zakládá lepší podmínky pro budoucí rozvoj kreativní ekonomiky. Naprosto zásadní je pak pro rozvoj KKO spolupráce mezi MK a MPO.

Struktura KKO v ČR

Aktuální komplexní česká data o vnitřním rozložení KKO neexistují. Nejpřesnější mapování celého sektoru provedl v roce 2014 Institut divadelního umění. Z důvodu neexistence jednotné definice KKO se publikované výsledky mapování nezaměřovaly pouze na tuto oblast, ale podobně jako mapování Rakouského institutu pro výzkum malých a středních podniků zahrnuly i některé oblasti širšího sektoru.

- Z hlediska trendů v rámci EU je patrné, že oblasti kulturních a kreativních odvětví dominují jednotlivci a mikropodniky. Nejmenší podniky a jednotlivci souhrnně představují 95 % subjektů v evropských KKO, což je podobné i ČR. Z dosavadního mapování KKO v ČR vyplývá, že 83,4 % subjektů představují OSVČ a 12,5 % tvoří mikropodniky do devíti zaměstnanců. Fragmentace subjektů KKO je základem flexibility a inovačního potenciálu KKO. Zároveň však KKO, představují poměrně nestabilní a roztržité pracovní prostředí. Tento fakt tak byl jednou z příčin malého zohlednění KKO ze strany státní správy.

- Lze obecně konstatovat, že právě jednotlivci a malé a střední podniky jsou motorem inovací, které následně využívají velké podniky ke komercializaci a velké přidané hodnotě. Nemusí se nutně jednat pouze o výměnu zboží a služeb. Kreativní služby zásadně zvyšují konkurenceschopnost firem i mimo tento sektor. Například kvalitní grafický design webových stránek pro rozvoz zásadně ovlivňuje konkurenceschopnost restauračních zařízení.
- Z výše popsané fragmentace KKO však také vyplývá i jejich další hospodářský přínos. Díky průměrné velikosti podniků nedošlo k převzetí vlastnické struktury zahraničním kapitálem a většina podniků je v domácím vlastnictví. Celkově tak přes 90 % podniků patří mezi domácí.
- Rozmanitost KKO se pak také projevuje i geograficky. Obecně se KKO s vysokou konkurenční výhodou klastrují do velkých měst. Velká města díky tomu patří mezi oblasti s nejvyšší ekonomickou prosperitou. Například Praha je jedním z míst s největším podílem KKO na pracovním trhu v Evropě a zároveň sedmým nejbohatším regionem EU. V rámci České republiky pak třetina subjektů podnikajících v KKO sídlí v hlavním městě.
- S ohledem na dlouhodobý rozvoj KKO jsou z výše uvedených důvodů klíčové investice do rozvoje lidského kapitálu a usnadnění přístupu inovativních firem ke kapitálu. Ministerstvo kultury se tak chce soustředit především na rozvoj vhodného prostředí, které bude umožňovat podporující rozvoj kreativity. Jedním z důvodů je fakt, že v oblasti KKO je složité predikovat, který z produktů na trhu uspěje a následně znásobí svou hodnotu.

Dopad RIS3 strategie na KKO

RIS3 strategie na období 2021 – 2027²¹ má pro rozvoj KKO v ČR zásadní význam, a to především v chápání KKO jako součásti hospodářství. KKO byla zařazena mezi strategická témata výzkumu, vývoje a inovací. Jsou tak poprvé jasně pojata jako nástroj akcelerace společenského a ekonomického rozvoje ČR. Centrem pozornosti tak je člověk a kvalita jeho života. Předpokládá se proto hlubší propojování technických věd se společenskými, humanitními a uměleckými obory s cílem vytvoření žádoucích synergií zvyšujících kvalitu života člověka a uplatnění inovací pro tzv. well-being a rozvoj regionů. Pro využití inovačního potenciálu KKO je pak nutné zohlednit široké spektrum oblastí.

- Mezi již tradiční domény patří progresivní design produktů, který se bude soustředit na posun českých firem v rámci dodavatelských řetězců a zvýšení jejich konkurenceschopnosti.
- Podobně pak má ČR zkušenost i s podporou experimentálního nasazení technologií.
- Nově je však v těchto oblastech nutné zohlednit i dopad těchto technologií na jednotlivce a fakt, že vztah mezi KKO a technologiemi není jednosměrným procesem.
- Je nutné nejen využívat technologie k rozvoji KKO, ale zohlednit i přínos KKO pro zpřístupnění technologií občanům.
- RIS3 strategie nově pracuje i s novými doménami specializace v oblasti KKO, které se nesoustředí pouze na ekonomické výstupy. Zásadní je v tomto ohledu zařazení aplikovaného výzkumu v sociálních, humanitních a uměleckých vědách. To umožní řešení společenských výzev 21. století a rozvoj společnosti nad rámec rozvoje ekonomického.

Cíle 2030 a etapy technologické roadmapy

Strategické cíle KKO v ČR 2021–2030

Česká republika je, co se rozvoje KKO týče, aktuálně deset až patnáct let pozadu za některými zeměmi EU. Dosud největším problémem KKO byla absence vize podpory a rozvoje. Jejich meziresortní charakter vedl dosud k nejasnému uchopení KKO veřejnou správou. Hlavním důvodem byla neexistující ustálená definice KKO pro ČR. Jednotliví aktéři v ČR dosud chápali KKO poměrně odlišně, resp. soustředili se pouze na některé jejich oblasti. Velká pestrost subjektů uvnitř KKO i oblastí, které je rozvíjejí, vedla ke stavu, kdy dosud nebylo ukotveno jednotné strategické řízení a KKO nebyla také komplexně zmapována. V důsledku tak chybí celostátní síť podpory KKO a nedochází ani k dostatečnému čerpání dotačních prostředků z fondů EU. To vše vede k neefektivnímu řízení a velmi pomalému rozvoji KKO v ČR.

Ministerstvo kultury stanovilo na následující období 2021–2030 pět strategických cílů²²:

- vybudovat prostředí pro systematický rozvoj KKO, včetně metodického vedení dalších aktérů státní správy,
- vybudovat souhrnný institucionální rámec podpory KKO napříč veřejnou správou,
- vytvořit analýzu oblasti KKO na základě sběru komplexních aktuálních dat,
- zvýšit míru propojení aktérů KKO mezi sebou i propojení KKO s podnikatelským sektorem,
- zabezpečit budoucí financování rozvoje KKO.

Specifikem všech pěti strategických cílů je jejich vzájemná provázanost a sousloví „vybudování prostředí“. To je dáno specifickým stavem KKO a faktickou neexistencí jejich koncepčního uchopení v českém kontextu. Naplněním těchto pěti cílů by však k vytvoření takového prostředí mohlo dojít.

Souběžně se strategickými cíli byl stanoven i akční plán pro jejich dosažení. Mezi jeho nejdůležitější milníky patří:

- 2021–2023 nastavení prostředí pro systematický rozvoj KKO,
- 2023–2024 systematický sběr dat (mapování) KKO a jejich vyhodnocení na regionální a národní úrovni,
- 2025–2027 tvorba specifických nástrojů pro rozvoj jednotlivých odvětví KKO,
- 2027–2030 rozvoj mezisektorových oblastí KKO (internacionalizace, vzdělávání apod.) a jejich provázání s inovačním ekosystémem.

Předpoklady pro dosažení cílů

Opatření k naplnění cílů

V této kapitole budou uvedeny jednotlivé dílčí kroky, které povedou k naplnění strategických cílů:²³

- Tvorba strategie KKO a pevné ukotvení KKO ve strategickém rámci veřejné správy. S tím souvisí metodická podpora veřejné správě a sdílení dobré praxe.
- Institucionální podpora a koordinace aktérů KKO v rámci státní správy s celostátním dopadem i pro koordinaci mezirezortní agendy.
- Mezirezortní a mezisektorová kooperace realizovaná nejlépe prostřednictvím komunikační platformy, která bude sdružovat klíčové informace o KKO s mezirezortním přesahem.
- Sběr dat z KKO (mapování) na regionální a celostátní úrovni jako účinný nástroj pro koordinaci rozvoje KKO.
- Zajištění finančních zdrojů pro strategický rozvoj KKO v daném období z národních i evropských zdrojů (NPO, ESF apod.)

Výzvy a rizika

Opatření k naplnění cílů

Strategické dokumenty Ministerstva kultury ČR pracují s následujícími riziky, která by mohla ohrozit realizaci strategických cílů v období 2021–2030:²⁴

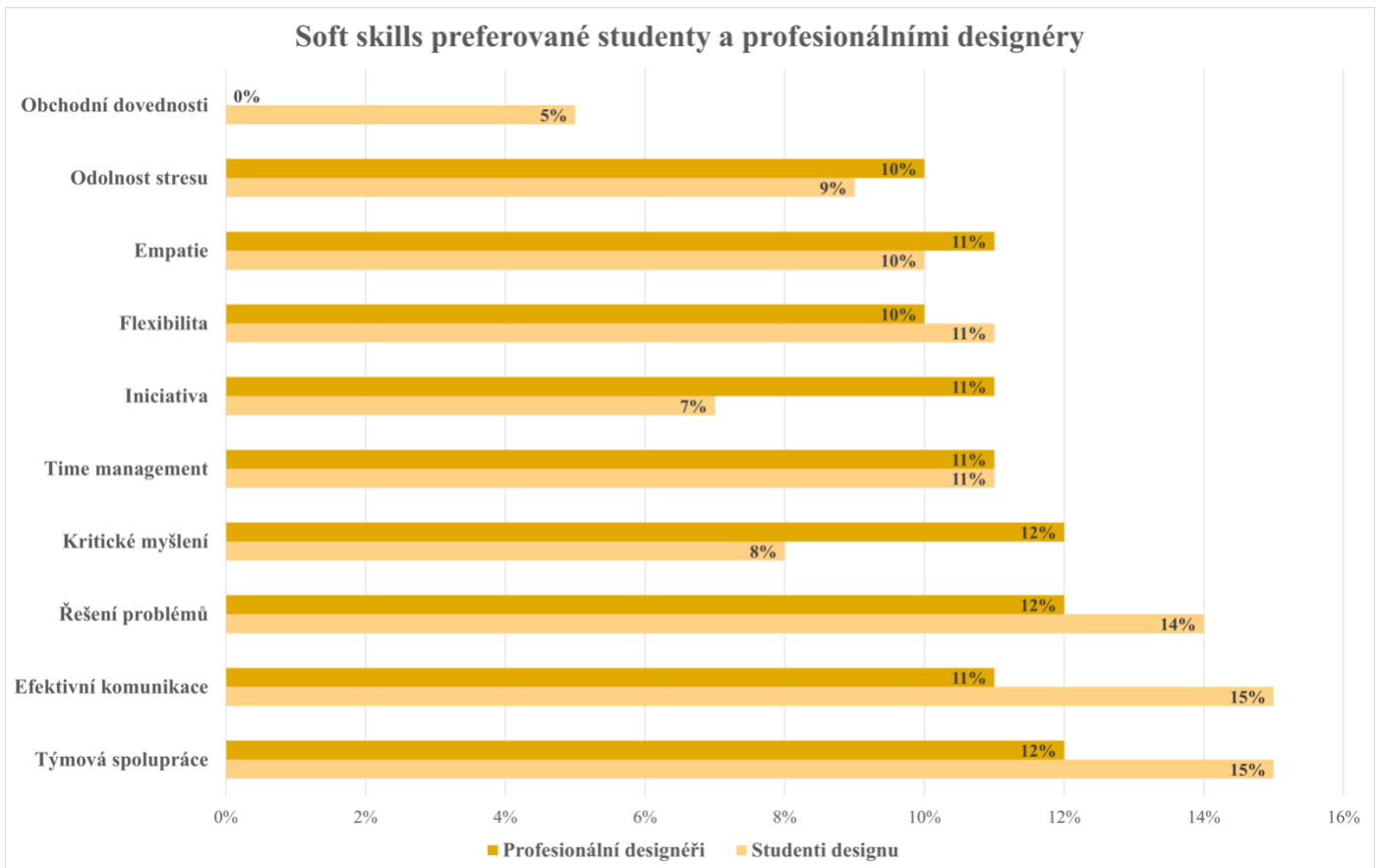
- ztráta konkurenceschopnosti vůči zahraničním konkurentům v regionu (Varšava, Vídeň, Budapešť),
- odliv kreativních profesionálů do jiných států,
- v důsledku nedostatečné podpory kulturního vyžití, stagnace nabídky a kvality života,
- odliv talentů a mozků do Prahy a zahraničí, odchod pracovníků (i neuměleckých profesí) za lepšími finančními podmínkami,

- podcenění významu uměleckých aktivit jako preventivního faktoru vzniku sociálně-patologických jevů,
- podceňování významu umělecké hodnoty ekonomického, politického významu živého umění,
- krize vyvolaná COVID-19 a odliv profesionálů do jiných sektorů,
- krize vyvolaná COVID-19 a rozpad kulturního a kreativního ekosystému,
- nedostatek veřejného financování pro nové oblasti jako je KKO v pokrizovém období.

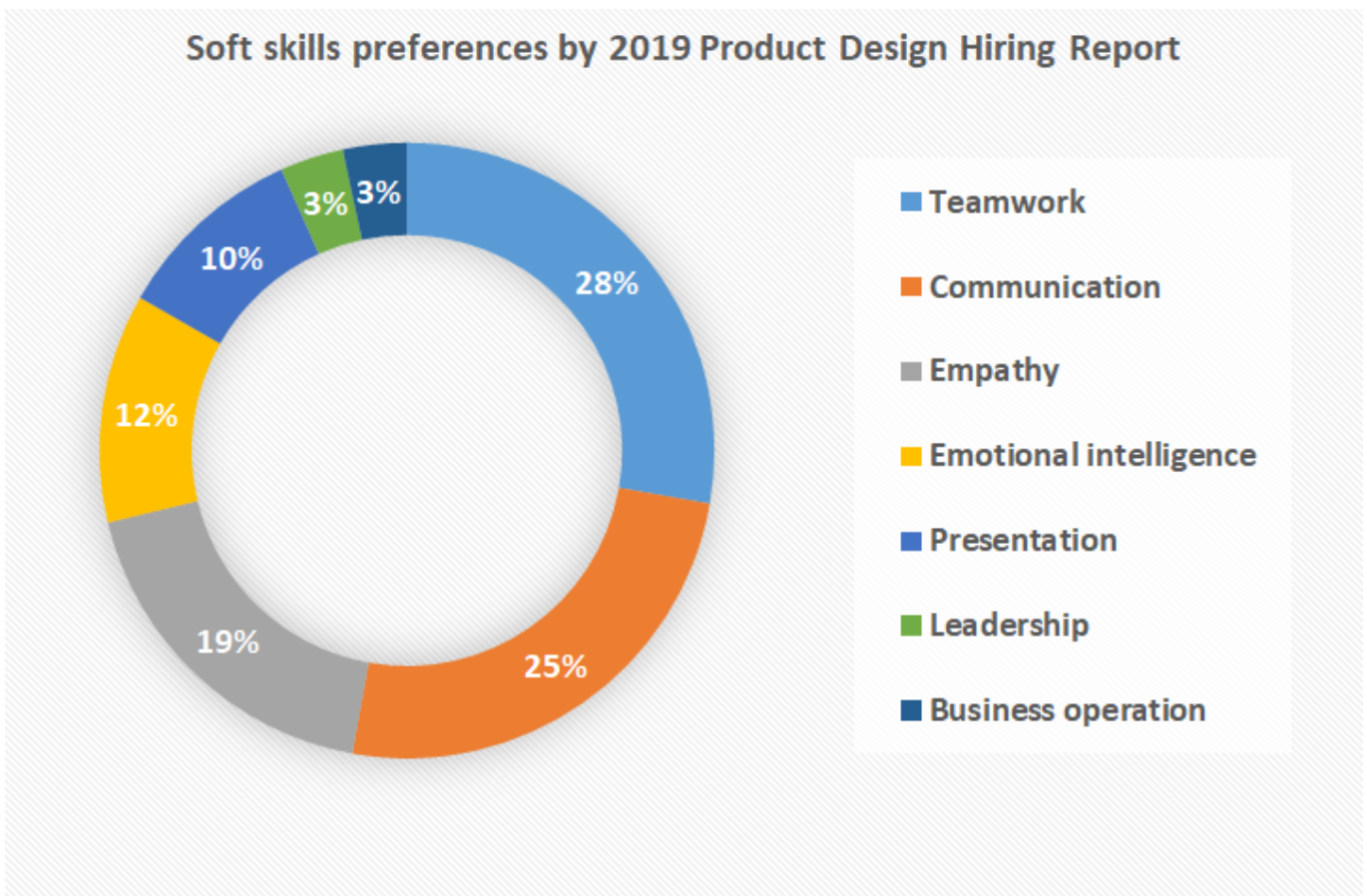
Případová studie

V souvislosti s přípravou mapování KKO v jednotlivých regionech ČR byla v rámci řešeného projektu realizována případová studie zaměřená na komparativní mapování kompetencí produktových designérů, které vyžaduje globální pracovní trh. Jednalo se o srovnávací analýzu kompetencí, které designéři potřebují k úspěšné mezioborové spolupráci. Analýza pracovala s mezinárodním výzkumem 98 respondentů (studentů produktového designu a profesionálními produktovými designéry) a se zveřejněnými studiemi, které mapovaly potřeby poptávané pracovním trhem.

Výsledky výzkumu byly v tomto ohledu překvapivé. Preferované soft skills u oslovené skupiny respondentů (studentů produktového designu a profesionálních produktových designérů) jsou podle mezinárodních studií také požadované na globálním pracovním trhu. Z toho vyplývá, že je produktivní designéři potřebují pro svoji úspěšnou kariéru. V rámci šetření došlo k identifikaci nejdůležitějších kompetencí, jako např. týmová práce, řešení problémů, efektivní komunikace, time management a další. Výsledky tohoto srovnávacího šetření tak dávají velkou příležitost pro rozvoj studijních plánů v prostředí vysokého školství se zaměřením na design s důrazem i na rozvoj kompetenční výbavy potřebné pro interdisciplinární týmovou spolupráci.

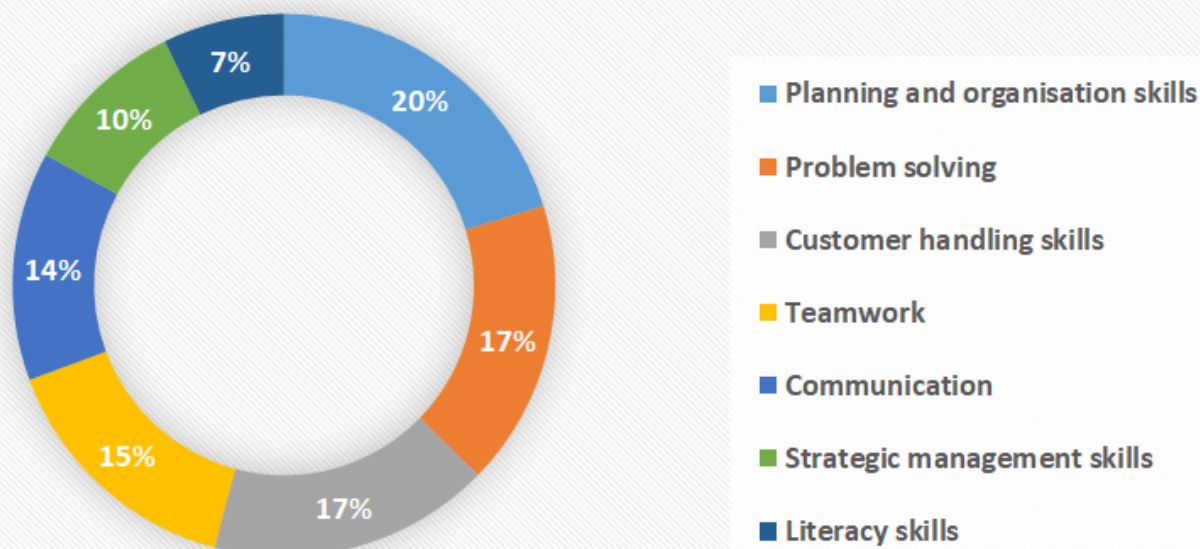


Obrázek 29: Výsledky mezinárodní dotazníkové šetření mezi studenty a profesionálními designéry.



Obrázek 30: Top „soft skills“ potřebné v produktovém designu (InVision (2019). Product Design Hiring Report, str. 20: <https://www.invisionapp.com/hiring-report>

Soft skills preferences by Design Council's 2017 investigating report



Obrázek 31: Mezery v designových dovednostech (Design Council and Creative & Cultural Skills (2018). *Design a Future Economy*, str. 58: <https://www.designcouncil.org.uk/what-we-do/research/designing-future-economy>

Reference

1. BAKULE, J., MAROŠKOVÁ, T. a PEŘINKA P, 2021. Strategie rozvoje a podpory kulturních a kreativních odvětví. Praha: MK ČR. [online] [citováno 31.8.2022]. https://strategiekkp.mkcr.cz/download/strategie_rozvoje_a_podpory_KKO.pdf
2. Creative Industries Mapping Document [online] [citováno 31.8.2022]. <https://www.gov.uk/government/publications/creative-industries-mapping-documents-2001>
3. MAŘÍKOVÁ, H., PETRUSEK, M., VODÁKOVÁ, A. 1966. Velký sociologický slovník. 1. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 80-7184-311-3.
4. MIKLOŠÍKOVÁ, M. 2015. Tvořivost a didaktická kompetence vysokoškolských učitelů technických předmětů. Žatec: Ohře Media. ISBN 978-80-905122-9-0.
5. HLAVSA, J. 1985. Psychologické základy teorie tvorby. Praha: Academia. 1. vyd. 356 s.
6. PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. 2013. Pedagogický slovník. 7. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0403-9.
7. ERAZÍM, P. 1984. Kapitoly o tvůrčím myšlení. Praha: Dům techniky ČSTV Praha. 54 s.
8. ERAZÍM, P. 1984. Kapitoly o tvůrčím myšlení. Praha: Dům techniky ČSTV Praha. 54 s.
9. PERCIVAL, D., SHELTON, R. D., ANDREWS, H. 2013. Unleashing the power of innovation. [online] [citováno 31.8.2022]. <http://www.pwc.com/gx/en/services/advisory/consulting/unleashing-the-power-of-innovation.html>
10. DACEY, J. S., LENNON, K. H. 2000. Kreativita. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-7169-903-9. [online] [citováno 31.8.2022]. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-65368-6>
11. Creative Industries Mapping Document [online] [citováno 31.8.2022]. <https://www.gov.uk/government/publications/creative-industries-mapping-documents-2001>
12. Creative Industries Mapping Document [online] [citováno 31.8.2022]. <https://www.gov.uk/government/publications/creative-industries-mapping-documents-2001>
13. Creative Europe Programme [online] [citováno 31.8.2022]. <https://culture.ec.europa.eu/creative-europe>
14. BAKULE, J., MAROŠKOVÁ, T. a PEŘINKA P, 2021. Strategie rozvoje a podpory kulturních a kreativních odvětví. Praha: MK ČR. [online] [citováno 31.8.2022]. https://strategiekkp.mkcr.cz/download/strategie_rozvoje_a_podpory_KKO.pdf
15. Creative Europe [online] [citováno 31.8.2022].

https://www.eacea.ec.europa.eu/grants/2014-2020/creative-europe_en

16. The Creative Economy [online] [citováno 31.8.2022].
<https://www.thepolicycircle.org/minibrief/the-creative-economy/>
17. The Future of the Creative Economy [online] [citováno 31.8.2022].
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/technology-media-telecommunications/deloitte-uk-future-creative-economy-report-final.pdf>
18. The Future of the Creative Economy [online] [citováno 31.8.2022].
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/technology-media-telecommunications/deloitte-uk-future-creative-economy-report-final.pdf>
19. BAKULE, J., MAROŠKOVÁ, T. a PEŘINKA P, 2021. Strategie rozvoje a podpory kulturních a kreativních odvětví. Praha: MK ČR. [online] [citováno 31.8.2022].
https://strategiekkp.mkcr.cz/download/strategie_rozvoje_a_podpory_KKO.pdf
20. RIS3 strategie [online] [citováno 31.8.2022].
<https://www.mpo.cz/cz/podnikani/ris3-strategie/>
21. BAKULE, J., MAROŠKOVÁ, T. a PEŘINKA P, 2021. Strategie rozvoje a podpory kulturních a kreativních odvětví. Praha: MK ČR. [online] [citováno 31.8.2022].
https://strategiekkp.mkcr.cz/download/strategie_rozvoje_a_podpory_KKO.pdf
22. BAKULE, J., MAROŠKOVÁ, T. a PEŘINKA P, 2021. Strategie rozvoje a podpory kulturních a kreativních odvětví. Praha: MK ČR. [online] [citováno 31.8.2022].
https://strategiekkp.mkcr.cz/download/strategie_rozvoje_a_podpory_KKO.pdf
23. BAKULE, J., MAROŠKOVÁ, T. a PEŘINKA P, 2021. Strategie rozvoje a podpory kulturních a kreativních odvětví. Praha: MK ČR. [online] [citováno 31.8.2022].
https://strategiekkp.mkcr.cz/download/strategie_rozvoje_a_podpory_KKO.pdf