

Aktuálne potreby priemyslu pri jeho digitálnej transformácii a úloha
umelej inteligencie AI v tomto procese
(od priemyslu 4.0 k priemyslu 5.0)

Spracoval: Ing. Milan Hán

Október 2022



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond regionálneho rozvoja
OP Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020



MINISTERSTVO
DOPRAVY A VÝSTAVBY
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



MINISTERSTVO
HOSPODÁRSTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



SLOVENSKÁ INOVAČNÁ
A ENERGETICKÁ AGENTÚRA



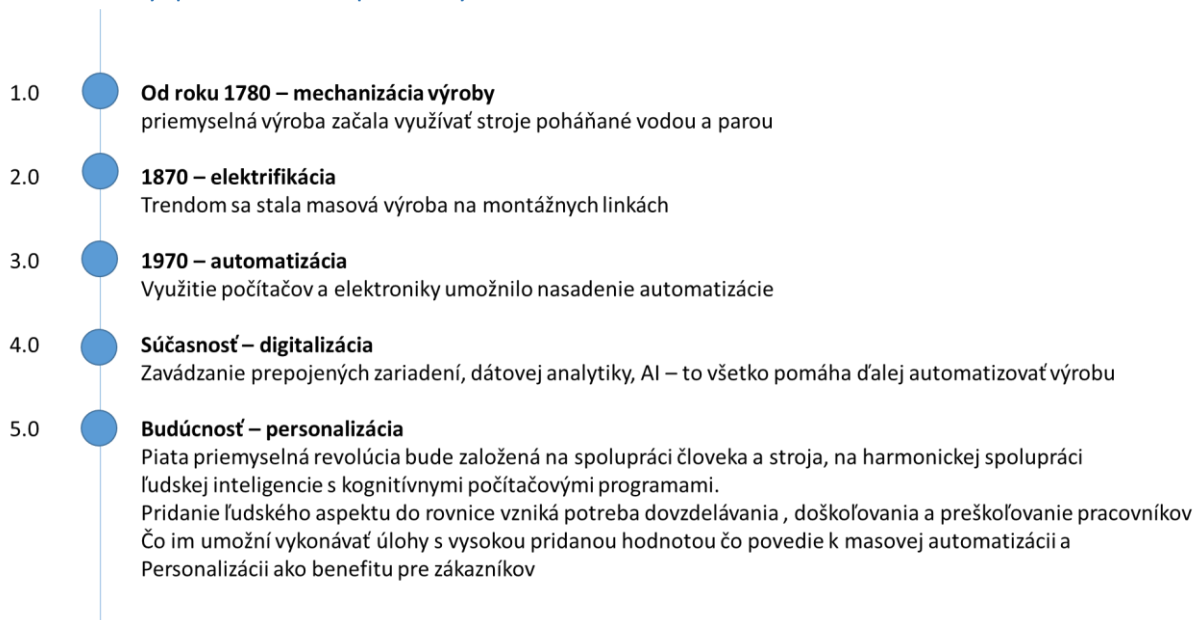
Obsah

Aktuálne potreby priemyslu pri jeho digitálnej transformácii a úloha umelej inteligencie AI v tomto procese	1
(od priemyslu 4.0 k priemyslu 5.0)	1
Úvod (základné fakty/zistenia)	3
Historický pohľad na priemyselné revolúcie	3
10 hlavných technologických trendov	4
1. Umelá inteligencia (AI)	4
2. Aditívna výroba – nová inovatívna obchodná realita	5
3. Digitálne dvojča – nový prístup k navrhovaniu výroby a výrobkov	6
4. Edge Computing/ Analytics – Očakáva sa, že do roku 2025 vygeneruje hodnotu 200 miliárd USD	6
5. Digitálne platformy – start-upy objavujú nové, neodhalené príležitosti	6
6. Blockchain – nástroj na znovuvybudovanie dôvery v potravinový dodávateľský reťazec	7
7. Budúcnosť 3R – vizualizačné technológie vo výrobe	7
8. Priemyselná kybernetická bezpečnosť – strategické riešenia a generické riešenia	8
9. Konektivita – Automobilový priemysel a energetika využívajúce výhody 5G	9
10. Pokročilá robotika—robotická kobotika	9
Priemysel 5.0 a 4.0 – paralelná evolúcia	10
Záver (krátky pohľad do budúcnosti)	11

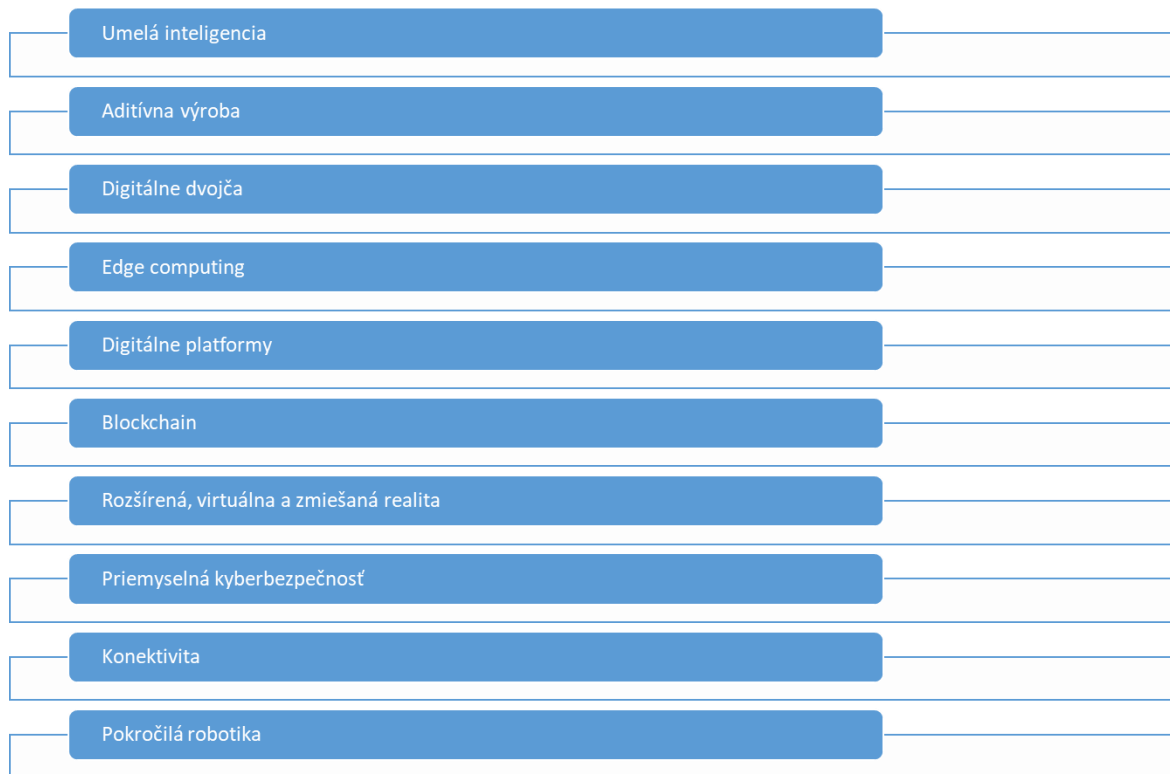
Úvod (základné fakty/zistenia)

- Digitalizácia a priemyselný internet vecí (IIoT) sú kľúčovými témami v hlavných odvetviach koncových používateľov. Dáta sa stali najstrategickejším aktívom a budúci úspech závisí od toho, ako sa údaje použijú. Veľkí a začínajúci podnikatelia v oblasti priemyselnej automatizácie zmenili svoje trhové stratégie tak, aby zodpovedali príležitosti, ktoré ponúka IIoT.
- Konvergencia technológií v mnohých rôznych odvetviach vrátane priemyselného 5G, umelej inteligencie (AI), blockchainu, analýzy údajov, inteligentných tovární a inteligentnej mobility povedú k rastovým príležitostiam a inovatívnym obchodným modelom
- Konkurenčné cenové modely a obchodné modely, ako sú ponuky s platbou za použitie (Pay Per Use) a ponuky založené na predplatnom sa čoraz viac objavujú a rastie aj ich akceptácia
- Priemysel sa transformuje od základov konektivity ku kognitívnej optimalizácii. Inteligentné systémy budú mať zmyslové a kontextové schopnosti a budú schopné fungovať autonómne. Predvídateľné organizácie začleňujú kognitívne schopnosti do svojich produktov a riešení.
- Silný základ technológií Industry 4.0 vedie k vytváraniu tém Industry 5.0. Zameranie Industry 5.0 presahuje rámec budovania produktov a poskytovania služieb a prenikne do prostredia poskytovania zábavy (zážitkov), ktoré môžu zákazníkov posunúť smerom k novým riešeniam

Historický pohľad na priemyselné revolúcie



10 hlavných technologických trendov, ktoré ovplyvňujú súčasný priemysel



1. Umelá inteligencia (AI)

Priemyselné podniky budú používať AI na modelovanie riešení, ktoré dokážu robiť inteligentné rozhodnutia, zintenzívniť ľudskú činnosť, inovácie, optimalizovať náklady, zabezpečiť kvalitu výroby, ktorá si vyžaduje vysokú presnosť a dokáže produkovať väčšie objemy.

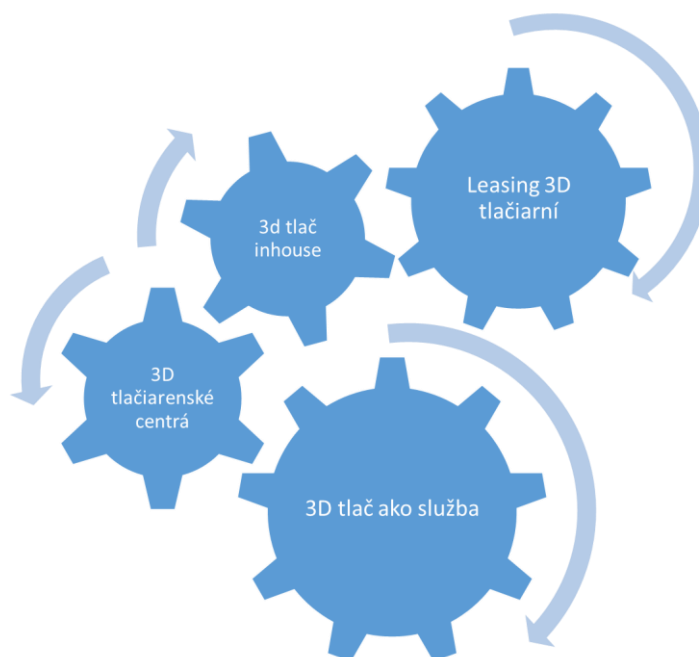
- Podniky si začnú uvedomovať, že sa musia posunúť za hranice umelej inteligencie a vytvoriť skutočné produkty a obchodné modely. Začnú sa objavovať prípady použitia, ktoré demonštrujú silnejšie zdroje príjmov.
- Nasadenie AI pridá viac pracovných miest, ako budú vyvolané rušenia. Odstráni manuálne procesy a umožní pracovnej sile získať viac času a zvýšiť produktivitu.
- Dátové a analytické schopnosti zaznamenajú výrazné zlepšenia. Strojové a hlboké učenie pomôže strojom pri zhromažďovaní údajov, ktoré zlepšia používateľskú skúsenosť
- Keďže AI čoraz viac preberá úlohy v priemyselnom prostredí, jej schopnosť porozumieť ľudským emóciám a kognitívnym stavom bude tiež kľúčovým kritériom pre definovanie úspechu.
- AI bude kľúčovou hnacou silou prevádzkovej produktivity. V dôsledku realizovaných výhod začnú podniky využívať technológiu v plnom rozsahu.
- Technologické spoločnosti, ktoré vlastnia údaje, sa stanú monopolnými supervelmocami, ktoré sú schopné poskytovať poznatky pomocou všetkých nahromadených údajov.

2. Aditívna výroba – nová inovatívna obchodná realita

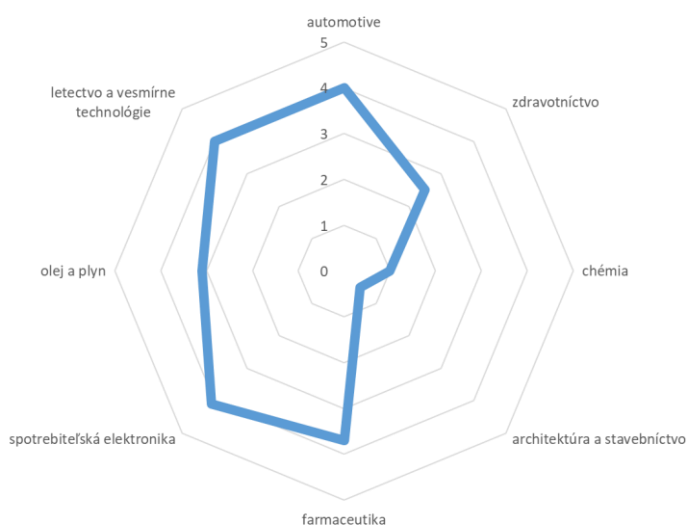
Zvýšený dopyt po väčších objemoch produktov s nízkou hodnotou v dôsledku online maloobchodu a prispôbenie sa zvýšenému dopytu vytvára významné príležitosti pre 3D tlač a riadenie dodávateľského reťazca.

Prečo je aditívna výroba dôležitá pre výrobu? Aditívna výroba využíva počítačom podporovaný dizajn (CAD) a hardvér na ukladanie materiálu, vrstvu po vrstve, na vytvorenie presných tvarov. Pri tomto type výroby na vytváranie tvarov a objektov je materiál pridávaný namiesto klasického odstraňovania resp. rezania kovu. 3D tlač a rýchle prototypovanie sú podskupiny aditívnej výroby.

Nové obchodné modely, ktoré prináša 3D tlač



Akceptácia 3D tlače v jednotlivých priemyselných odvetviach podľa Frost&Sullivan



3. Digitálne dvojča – nový prístup k navrhovaniu výroby a výrobkov

Zvýšená dostupnosť a produktivita výpočtov, minimalizovaná úroveň prerušení, viditeľnosť komplexnej výroby a jednotlivých operácií operácie, kolaboratívne riadenie zmien sú len niektoré z kľúčových hnacích síl aplikácie digitálneho dvojčata vo výrobe.

Digitálne dvojča sa objavuje ako ďalšia disruptívna technológia, najmä vo výrobe. Táto technológia môže pomáhať pri presnej predpovedi súčasného a budúceho stavu fyzických aktív pomocou analýzy ich digitálnych náprotivkov.

Obchodná hodnota digitálneho dvojčata vo výrobe:

- Rozhodovanie na základe analýzy
- Vizualizácia produktu
- Uvedenie stroja do prevádzky na diaľku
- servisné strediská znižujúce náklady na služby
- Vylepšené sledovanie a monitorovanie
- Riešenie problémov na diaľku s následným skrátením času na vyriešenie problému
- Vylepšené riadenie systému a procesov.

4. Edge Computing/ Analytics – Očakáva sa, že do roku 2025 vygeneruje hodnotu 200 miliárd USD

Decentralizovaná výpočtová technika zaznamená významný nárast v celom odvetví, čím sa otvorí nový sektor edge computingu. Rýchly pokrok spôsobí revolúciu v odvetví cestovania, dopravy a logistiky.

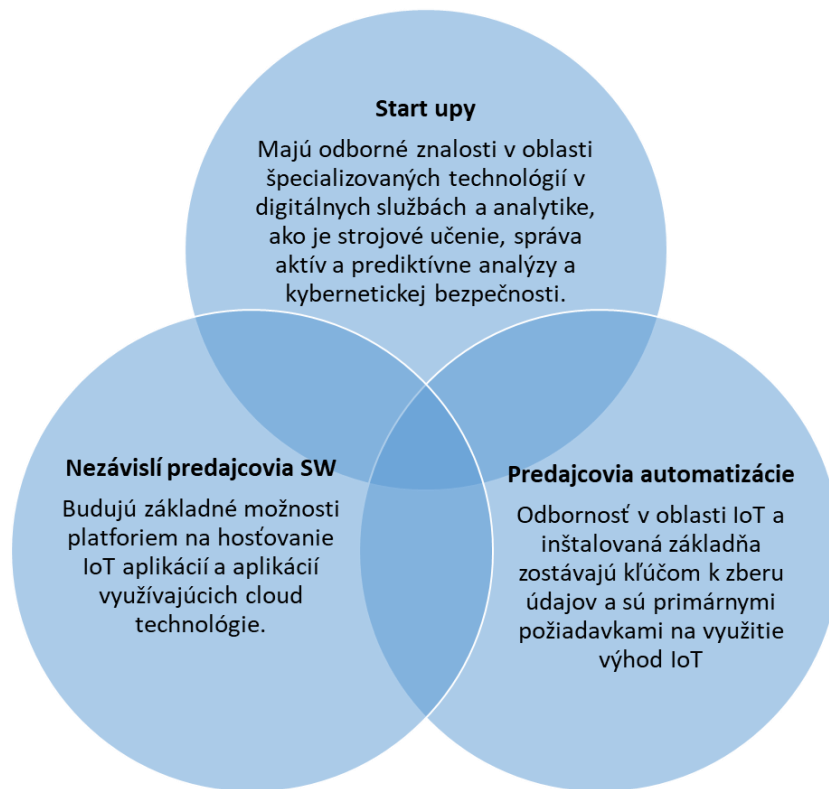
Najväčší potenciál využitia:

- Monitorovanie stavu koľajovej infraštruktúry ako aj samotných vlakov
- On-line monitorovanie bezpečnosti na ťažobných plošinách ropných nálezísk
- Údržba lietadiel založená na stave materiálu a súčiastok
- Zdravotný stav zvierat na farmách
- Sledovanie dodávok ku konečnému odberateľovi (logistika)
- Zlepšenie účtovania a pohybu materiálu pri tzv. self-checkingu

5. Digitálne platformy – start-upy objavujú nové, neodhalené príležitosti

Akvizície start-upov veľkými automatizačnými spoločnosťami budú pokračovať aj v nasledujúcich rokoch. Očakáva sa, že start-upy budú fungovať ako predĺžené ramená predajcov automatizácie, ktoré ponúknu možnosti na doplnenie ich existujúceho digitálneho portfólia.

Celý ekosystém je zložený z troch navzájom prepojených subsystémov:



6. Blockchain – nástroj na znovuvybudovanie dôvery v potravinový dodávateľský reťazec

Dopyt po transparentnosti a vysledovateľnosti sa v posledných rokoch zvýšil v dôsledku potravinových škandálov Potravinársky priemysel bude pravdepodobne prvým, ktorý v plnom rozsahu využije benefity blockchainu. Ako ukážku je možné použiť sledovanie pôvodu dodávok balíčka krájaného manga pre sieť Walmart až na producentnú farmu:

- Okolo 7 dní je potrebných pri použití digitálnych a papierové zdrojov informácií
- Len 2,2 sekundy to trvá s riešením IBM

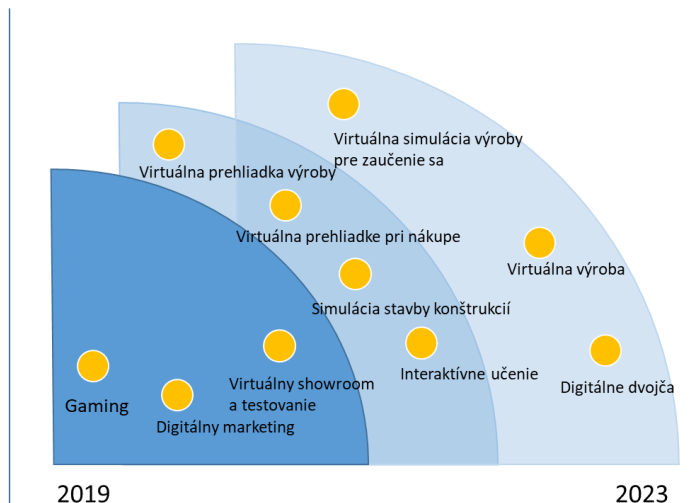
A prečo je to tak dôležité?

- Kapacita prepravných kamiónov v USA je využitá na 51,1 %;
- globálny letecký náklad má využitie 43,0 %.
- Každý rok ochorie 600 miliónov ľudí a 420 000 ľudí zomiera na následky potravín
- Straty len v USA sa odhadujú na 55 – 93 miliárd USD len v dôsledku chorôb prenášaných potravinami.
- 1/3 všetkého jedla sa vyhodí

7. Budúcnosť 3R – vizualizačné technológie vo výrobe

Virtuálna realita (VR), rozšírená realita (AR) a zmiešaná realita (MR) vytvárajú príležitosti vo výrobnom sektora

Vizualizačné technológie zohrávajú dôležitú úlohu pre dosiahnutie interakcií človeka a stroja v priemyselnom prostredí. S rastom jednoduchosti implementácie a efektívnej schopnosti interakcií sa očakáva, že vizualizácia bude hrať významnú úlohu pri dosahovaní bezpečnosti a optimalizácia výroby v továrenském prostredí. Už dnes môžeme vidieť nasadenie týchto technológií pri výuke, simulácii a v niektorých prípadoch už aj vo výrobe. Odhad nasadzovania aplikácií podľa Frost&Sullivan:



8. Priemyselná kybernetická bezpečnosť – strategické riešenia a generické riešenia

S prudkým nárastom počtu strategických kybernetických útokov sa očakáva, že trh s kybernetickou bezpečnosťou porastie rýchlosťou o 10 % až 15 % medziročne. Tento odhad bude pravdepodobne ešte navýšený ako dôsledok situácie útoku Ruska na Ukrajinu a využívanie kybernetických hrozieb a útokov nielen na Ukrajinu.

Kybernetické útoky sa sledujú niekde od 80tych rokov 20.storočia, keď sa prelamovali predovšetkým užívateľské heslá. S postupom času dochádzalo k stále sofistikovanejším prístupom s dnešnými prístupmi. Vo všeobecnosti útoky môžeme rozdeliť nasledovne:

Neskôr si vezmeme na mušku útoky, ktoré sa snažia sieť alebo webovú aplikáciu zahltiť požiadavkami a spôsobiť tak jej nedostupnosť. Takéto útoky sa označujú ako DoS (Denial of Service, odoprenie prístupu) alebo DDoS (Distributed Denial of Service, distribuované odoprenie prístupu).

Pri útoku typu DoS útočníci zaplavujú sieť obrovským počtom žiadostí, prípadne objavujú neošetrenú medzeru, tzv. zraniteľnosť v aplikácii. Vygenerujú veľký počet nezmyselných požiadaviek, a ochromia tak prevádzku aplikácie.

DDoS útoky sú veľmi podobné, len si narušiteľ vezme na pomoc celú armádu nakazených počítačov, tzv. botnet. V botnetoch sa nachádza niekoľko stoviek tisíc počítačov a s rozširovaním IoT ich bude ďalej pribúdať.

Útoky zamarené na integritu siete sa snažia prepísať či zničiť počítačový kód a ich cieľom býva poškodiť hardware, infraštruktúru alebo systémy. Príkladom z reálneho sveta je ransomware, sa môže spustiť jediným kliknutím - na súbor v prílohe podvrhnutého e-mailu. Ten bez vedomia

užívateľa postupne zašifruje všetky súbory na počítači a šíri sa sieťou ďalej, čo môže ochromiť servery, počítače, ale tiež výrobné zariadenia.

Útoky proti dôvernosti - narušiteľ získa hodnotné informácie o osobných údajoch zákazníkov. Toto je veľký problém aspoň o sebe a ešte väčší odo roku 2018, s nástupom platnosti všeobecného nariadenia o ochrane osobných údajov (GDPR). Pritom je možné uložiť pokutu až do výšky 20 mil. €

Ďalšími typmi útokov sú phishing, social engineering alebo aj útok na mieru a mnoho ďalších.

Čo všetko umožňuje úspešné útoky, stratu dát, poškodenie infraštruktúry a iné následky? Medzi tri najčastejšie patria zanedbanie bezpečnostných opatrení (napr. povolenie hesiel typu 123, ktoré si užívateľ navyše nalepí na žltý lístok na nástenke za sebou, a pod.) a obmedzené rozpočty na zabezpečenie bezpečnosti.

9. Konektivita – Automobilový priemysel a energetika využívajúce výhody 5G

Rastúci dopyt v prípadoch použitia 5G spustilo vo svete investície v automobilovom a energetickom priemysle. Zavádzanie sa začalo v roku 2019 a postupne dochádza k širokému pokrytiu. Samozrejme nie každý región a každá krajina disponuje dostatočnou sieťou 5G a tu niekde je jeden z hlavných problémov zavádzania I4.0 aj na Slovensku.

Najviac pociťované slabiny v segmente výrobných firiem, ktoré by 5G sieť pomohla prekonať:

- Problémy s pripojením: nedostatočná šírka pásma a rýchlosť a vysoká latencia
- Komunikácia stroj-stroj v reálnom čase
- Integrácia nových IoT technológií
- Spracovanie veľkého objemu dát

10. Pokročilá robotika—robotická kobotika

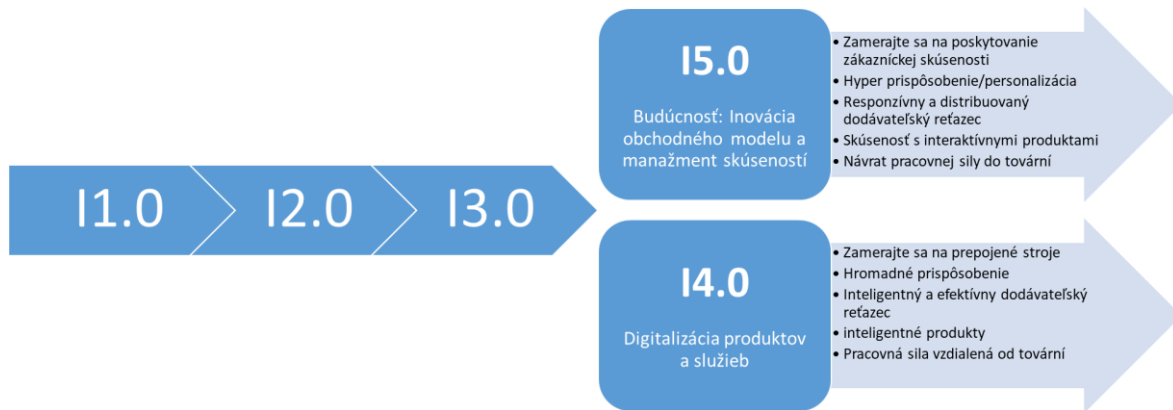
S odhadovanou veľkosťou trhu 12,23 miliardy USD do roku 2025 sa očakáva, že trh s robotikou sa posunie od samostatných inteligentných vecí (robotika) až po sériu spolupracujúcich inteligentných vecí (kobotika).

Kobot vs robot: Kobot (kolaboratívny bot) je robot určený fyzicky komunikovať s ľuďmi v zdieľanom pracovnom priestore prirodzeným spôsobom. Koboti sú precízni a čoraz flexibilnejší, s pokročilými senzorovými technológiami, AI, LiDAR/Radar, globálnym polohovacím systémom (GPS) a konektivitou. Ich význam stále viac rastie, pretože poskytujú, resp. budú poskytovať:

- Zvýšenú efektivitu spolupráce medzi ľuďmi a robotmi
- Zvládanie zložitých a nebezpečných úloh
- Zvýšenú produktivitu a optimalizáciu procesov
- Väčšiu flexibilitu ako štandardní roboti

Priemysel 5.0 a 4.0 – paralelná evolúcia

Ukazuje sa, že nástup priemyslu 5.0 neznamená koniec priemyslu 4.0, práve naopak, ukazuje sa, že na rozdiel od predchádzajúceho vývoja, ktorý bol sekvenčný, v súčasnosti môžeme sledovať paralelnú evolúciu:



Aký je však skutočný rozdiel a význam I4.0 a I5.0. Zjednodušene sa dá povedať, že

I5.0 = I4.0 + inovácia obchodného modelu + zákaznícky zážitok

Inovácie obchodných modelov: Podniky začínajú na seba pozeráť z perspektívy svojich zákazníkov a prestávajú sa spoliehať na jeden zdroj príjmov.

Zákaznícky zážitok: Podniky sa snažia zlepšovať skúseností, ktoré poskytujú zákazníkovi, ako aj svojim stakeholderom, ako sú predajcovia, dodávatelia, zamestnanci, a akcionári.

Čo to znamená zo strategického pohľadu?



Už na prvý pohľad je zrejmé, že ide o prechod od nediferencovanej pozície na trhu smerom zreteľne odlišiteľnej a diferencovanej pozície, ktorá umožňuje efektívnejšiu súťaž a získavanie zákaziek s vyššou pridanou hodnotou. Zosumarizovaním výhod I5.0 v jednoduchej štruktúre dostávame nasledovné benefity, ktoré I5.0 bude prinášať:

V oblasti získavania nových klientov to bude:

- Vytváranie ďalších príležitostí
- Zvýšenie hodnoty značky
- Zvyšovanie podielu na trhu

Z hľadiska udržania zákazníkov to bude:

- Budovanie väzby so zákazníkmi
- Lojalita zákazníkov
- Smerovanie k spokojnosti zákazníkov

A z hľadiska efektívnosti celého obchodného modelu to bude:

- Efektívnosť Zvýšenie návratnosti investícií
- Zvyšovanie produktivity
- Zníženie nákladov na prevádzku

Záver (krátky pohľad do budúcnosti)

- Priemyselní dodávatelia budú smerovať k opakujúcim sa a obnoviteľným obchodným modelom. Fúzie a akvizície a synergie nových ekosystémov sa nevyhnutne udejú vo viacerých priemyselných odvetviach a trhoch. Vstup neodvetvových účastníkov trhu komerčných dát do technologického priemyslu je už pripravený pôsobiť disruptívne na tradičný priemysel a trhy.
- S novými osvedčenými konceptmi a prípadmi použitia (use case) na vzostupe bude priemysel 4.0 naďalej získavať dynamiku rastu na globálnom merítku. Existencia tzv. EDIH k tomu v rámci EÚ silne napomôže. Technologické prekážky v oblasti konektivity a analýzy dát sa určite vyriešia v priebehu nasledujúcich 3 až 5 rokov. Očakáva sa ešte väčšia akceptácia prijatie Industry 4.0 s rastúcim vplyvom AI.
- V nasledujúcich rokoch sa odvetvia B2B budú orientovať na zákazníka viac ako predtým. To povedie k novému scenáru Industry 5.0, kde by bolo riadenie zákazníckej skúsenosti jedným z kľúčových aspektov príjmovej stránky rovnice.