**Koncepcia inteligentného priemyslu pre Slovensko**

**Obsah**

[**Predslov** 2](#_Toc458667854)

[**Zhrnutie** 4](#_Toc458667855)

[**1.** **Inteligentné technológie a ich potenciál** 7](#_Toc458667856)

[**2.** **Slovenská štvrtá priemyselná revolúcia** 10](#_Toc458667857)

[**3.** **Súčasný stav** 12](#_Toc458667858)

[**4.** **Rast pridanej hodnoty inteligentným spracovaním** 16](#_Toc458667859)

[**5.** **Inteligentný výskum** 21](#_Toc458667860)

[**6.** **Presah nových trendov do ďalších odvetví** 23](#_Toc458667861)

[**7.** **Inteligentná energetika** 25](#_Toc458667862)

[**8.** **Odporúčania** 27](#_Toc458667863)

[**8.1** **Zvyšovanie povedomia a spolupráca** 28](#_Toc458667867)

[**8.2** **Výskum orientovaný na inteligentný priemysel**  30](#_Toc458667871)

[**8.3** **Inteligentné továrne a výroba** 32](#_Toc458667874)

[**8.4** **Prístup k financovaniu** 34](#_Toc458667876)

[**8.5** **Trh práce, vzdelávanie a zručnosti** 36](#_Toc458667878)

[**8.6** **Legislatívne prostredie umožňujúce inovácie a eGovernment** 38](#_Toc458667880)

**Predslov**

Priemysel - tak, ako ho poznáme - je na prahu transformácie, ktorá bude mať zásadný vplyv na výrobu tovarov, poskytovanie doplnkových služieb i vplyv na trh práce, pracovné prostredie a na správanie zákazníkov. Informačné a komunikačné technológie (IKT) sa už stali neoddeliteľnou súčasťou našich každodenných životov. Ich skutočný potenciál má však v slovenskej ekonomike množstvo nových príležitostí. Internet už nepoužívame len ako zdroj informácií, ale aj ako komunikačný prostriedok. Internet sa stáva platformou, na ktorej prechádzajú obrovské množstvá údajov získaných z rôznych zdrojov od zákazníkov k výrobcom a naopak. Schopnosť produktov získavať, spracovávať a zasielať informácie do výrobného procesu viedla k vzniku tzv. „internetu vecí“ (Internet of Things - IoT). Tento jav už ovplyvňuje nielen priemysel, či hospodárstvo, ale spoločnosť ako takú.

Vzhľadom na globalizáciu a rozsah tohto vplyvu sú ekonomiky nútené prispôsobiť sa týmto trendom a modernizovať svoj priemysel, obchodné modely a spoločnosti, aby zostali konkurencieschopné a využívali trendy technologického pokroku. Ak sa chceme čo najlepšie stotožniť s dôsledkami takejto transformácie je čoraz potrebnejšie nepozerať sa na ňu ako na záležitosť súkromného sektora, ale aj ako na celoštátnu prioritu.

Vo svete už môžeme vidieť viacero národných iniciatív, ktoré prinášajú viditeľné výsledky. Štáty ako Nemecko, Dánsko, Veľká Británia, Francúzsko, USA, Čína či mnohé ďalšie našli konsenzus so všetkými zainteresovanými stranami na spoločnom akčnom pláne, pomocou ktorého čo najlepšie využijú svoje silné stránky a poradia si s prekážkami, ktorým bude v budúcnosti čeliť ich priemysel a spoločnosť. Za najväčšieho priekopníka v zavádzaní opatrení pre priemyselnú integráciu a digitalizáciu je považované Nemecko.

Európska únia (EÚ) nezaostáva v tomto trende. Na rôznych úrovniach už prebiehajú diskusie o konkrétnych krokoch, ktoré bude potrebné vykonať za účelom digitalizácie priemyslu v EÚ a zabezpečenia konkurencieschopnosti EÚ a jednotnosti trhu v porovnaní s globálnymi hráčmi, ako napríklad USA, Čína, či Japonsko. Tieto iniciatívy sa nezaoberajú iba súčasnými a budúcimi výzvami, ale prinášajú aj nepredvídateľné príležitosti pre priemysel, obchod a hospodárstvo. Neskorá alebo žiadna reakcia na tieto trendy by pre priemysel Slovenska, ako aj pre celé slovenské hospodárstvo znamenala negatívum.

Koncepcia „Inteligentného priemyslu“ bola vytvorená spoločne pre verejný sektor, priemysel a akademickú obec a predstavuje začiatok celoštátnej iniciatívy, ktorej cieľom je transformovať a posilniť priemysel pomocou najnovšieho technologického rozvoja, a tiež pomôcť Slovensku sa prispôsobiť zmenám, ktoré táto transformácia prinesie.

Slovenskí podnikatelia sa prikláňajú k možnosti využiť jedinečnú príležitosť na získanie značnej konkurenčnej výhody pri uplatňovaní koncepcie medzinárodne známej ako Inteligentný priemysel (Smart Industry) alebo Priemysel 4.0 (Industry 4.0). Základom implementácie koncepcie do praxe bude efektívne vykonávanie obchodných procesov pri vývoji, výrobe a predaji, ktoré priamo súvisia s medzinárodnými hospodárskymi vzťahmi. Rozvoj inteligentných priemyselných procesov zmení slovenský priemysel. Jeho výsledky budú založené na tvorbe pridanej hodnoty z inovácie produktov a procesov, čím vznikne inteligentný priemysel budúcnosti, ako jeden z pilierov rozvoja hospodárstva Slovenska so značným vplyvom na spoločnosť.

Keďže mnohí podnikatelia vnímajú inteligentný priemysel ako hrozbu, informovanosť musí byť jednou z najväčších priorít pre Slovensko. Aby mohli podniky využiť stále nevyužitý potenciál, musia lepšie pochopiť, ako IoT mení pravidlá konkurencie. Podnikatelia sa musia naučiť čo najlepšie využívať svoje zdroje, ktoré potrebujú, aby sa vedeli chopiť nových príležitostí v praxi a vytvoriť nové, resp. optimalizovať existujúce obchodné modely.

**Zhrnutie**

Koncepcia Inteligentného priemyslu pre Slovensko vznikla ako výsledok intenzívnej spolupráce Ministerstva hospodárstva SR so zástupcami priemyslu za účelom predstavenia konceptu Inteligentného priemyslu širokej verejnosti. Inteligentný priemysel je očakávanou reakciou na štvrtú priemyselnú revolúciu, v ktorej priemyselná výroba vstupuje do prelomovej etapy – po ére pary, elektriny a počítačov, prichádza obdobie digitalizácie.

Hlavnými adresátmi zmien, ktoré so sebou prináša koncept Inteligentného priemyslu, sú **slovenské priemyselné podniky**, ktoré vďaka možnosti efektívnejšej výroby a predaja produktov navýšia svoju konkurencieschopnosť. Zmeny predstavujú výhody aj pre **malé a stredné podniky**, predovšetkým dodávateľov zariadení, technológií a služieb vďaka prepojenej priemyselnej výrobe. To zároveň umožní aj **vznik nových biznis** **modelov**. Publikovaný koncept má ambíciu apelovať na všetky zúčastnené strany so snahou identifikovať hlavné oblasti, ktoré je **nevyhnutné podrobiť analýze** a následne zostaviť **akčný plán s konkrétnymi opatreniami.**

Tie budú kategorizované podľa špecifickosti sektora, pričom spoločnou črtou má byť prepojenie priemyslu, podnikov, štátnej správy, školstva a spoločnosti. Predpokladmi rozvoja Inteligentného priemyslu na Slovensku je definovanie prioritných oblastí v rámci Akčného plánu, určenie finančných zdrojov, podpora oblastí, ktoré vytvárajú moderné technológie v sektoroch s relevantnou existenciou výrobných firiem alebo priemyselného výskumu a vývoja s pôvodom na Slovensku, **podpora inovácií v priemysle** formou zavádzania inovačných systémov do každodenného fungovania výrobných podnikov a prepájania teoretických poznatkov nadobudnutých v rámci prvotriedneho výskumu do priemyselnej praxe.

Štvrtá priemyselná revolúcia mení doterajšiu podobu slovenského priemyslu. Prioritou priemyslu sa stáva zavádzanie **automatizácie a digitálnej výroby, digitalizácie riadiacich systémov a využívanie komunikačných sietí na zabezpečenie interoperability a flexibility podnikových procesov.** Vďaka internetu, ktorý sa stane integrálnou časťou priemyselných riadiacich systémov, vznikne vysoký objem vymieňaných dát, od čoho sa odvíja funkčná analýza veľkých dát, virtuálna simulácia procesov, prepojenie v cloudovom prostredí, rozšírená realita, autonómne zariadenia a 3D tlač. Inteligentný priemysel sa preto vyznačuje trvalým nárastom inovácií a je hybnou silou pri rozvoji vedy a aplikovaného výskumu na Slovensku a rozvoji vedeckých pracovísk, ktoré produkujú poznatky pre ďalší vývoj a ktoré využívajú základný výskum pre riešenie inovačných požiadaviek industriálnej praxe. Vízia inteligentného priemyslu predstavuje tiež **efektívne využívanie vzácnych zdrojov a surovín**. Zmeny prepojenia zákazníka, výrobcu, dodávateľa a predajných kanálov budú predstavovať zjednodušenie a ešte intenzívnejšie prepojenie celého reťazca. Ľudská práca bude transformovaná na tvorivú činnosť, pričom fyzicky náročná rutinná práca bude delegovaná na stroje a systémy a zamestnancom budú vytvárané dôstojnejšie pracovné podmienky.

Základom pre úspech koncepcie Inteligentného priemyslu je **šírenie osvety** medzi relevantnými subjektmi o nevyhnutnosti, výhodách a rizikách samotného konceptu Inteligentného priemyslu s cieľom udržať jeho konkurencieschopnosť, potrebu systémovej podpory výskumu a vývoja (VaV) a inovácií **v súlade so Stratégiou** výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu (**RIS3)**. Vláda a lídri v inteligentnom priemysle na Slovensku by sa mali ujať vedenia a zvyšovať povedomie o výhodách a vplyvoch prijímania nových technológií a digitalizácie. Obzvlášť malé a stredné podniky a tradičné priemyselné odvetvia sa budú musieť prispôsobiť európskym a svetovým trendom, a najmä požiadavkám dodávateľských reťazcov. Podniky na Slovensku budú musieť zhodnotiť svoju vybavenosť pre implementáciu technológií využívajúcich Internet vecí (IoT). Veľmi **dôležitú úlohu bude hrať spolupráca** medzi poprednými predstaviteľmi princípov inteligentného priemyslu, relevantnými aktérmi v oblasti vedy a výskumu, a tradičnejšími podnikmi. Takáto spolupráca by mala byť zastrešená formou klastrov a siete výskumných centier.

Vysokými nárokmi na výskum a vývoj by sa mali aktívne zaoberať **sektorovo orientované konzorciá** tvorené zástupcami priemyslu, subjektov aplikovaného výskumu a akademickej sféry s cieľom realizovať výskum a vývoj, prenos a testovanie technológií v praxi. Koncepcia tiež **podporuje iniciatívy** **aplikovaného výskumu a vývoja** zameraného na potreby priemyslu a spoločnosti, ako aj budúcu komercializáciu, definuje **agendu výskumu zameranú na inteligentný priemysel,** podporuje informovanosť o možnosti domácich výrobcov zúčastňovať sa výskumných projektov EÚ. Internacionalizácia prinesie nielen možnosti nových trhov pre podniky, ale aj praktické vedomosti a skúsenosti pre zlepšenie prostredia vedy a výskumu na Slovensku.

V oblasti výrobných procesov sa koncepcia sústreďuje na podporu vývoja a na zavádzanie **nových technológií a materiálov**, ktoré sú energeticky efektívne. Dôraz sa kladie aj na **horizontálnu integráciu** prostredníctvom štandardizácie pre podniky, produkty, služby a digitálne platformy. Koncepcia podporuje vznik vzájomne prepojených, spolupracujúcich a integrovaných **inteligentných (digitálnych) tovární.** Zohľadňovaním politík v rámci jednotného digitálneho trhu sa podporí aj vznik nových biznis modelov a infraštruktúra služieb.

Pre potreby implementácie nových technológií a opatrení na posilnenie vedy a výskumu koncepcia odporúča **zefektívniť mechanizmy financovania**, ktoré umožnia kratšie obdobie vývoja a rýchlejšie zavádzanie pre koordinovanejší výskum, vývoj a inovácie, a to predovšetkým pomocou štrukturálnych fondov (ESIF) v súlade so stratégiou RIS3. Obzvlášť dôležité budú opatrenia, ktoré spoja verejné financovanie so súkromnými investíciami (PPP) a uľahčenia prístupu k nástrojom financovania **dostupným na národnej úrovni a úrovni EÚ** na podporu inovácií, výskumu a malých a stredných podnikov. Jedným z možných prostriedkov financovania je napríklad aj prostredníctvom **inovatívneho verejného obstarávania, inovatívnych partnerstiev, inovatívnych finančných nástrojov a rozbiehaním rozsiahlych pilotných projektov** v oblasti energetiky, dopravy, zdravotníctva a miest.

Slovensko potrebuje posilniť v sektore high-tech náročných priemyselných odvetviach, ktoré vyžadujú vysoké nároky na výskum a vývoj, ako aj vysoko kvalifikovanú pracovnú silu. Kľúčovou je **úprava vzdelávacieho systému na všetkých úrovniach**, prostredníctvom vytvorenia **vhodnejších, interdisciplinárnych osnov a študijných programov**, ktoré by študentom ponúkli nové a vysoko kvalifikované uplatnenie. Integrované vzdelávacie platformy priemyslu/akademickej obce podporia personálne **výmeny a výmeny know-how** medzi priemyselnou sférou, firmami a akademickou a výskumnou sférou zameranou na zlepšenie odborných znalostí, technických zručností a tvorivosti. Takúto výmenu poznatkov je potrebné podporovať **na národnej, ale aj medzinárodnej úrovni**. K rekvalifikácií pracovnej sily v nadväznosti na zmeny v priemysle prispeje aj budovanie a **efektívne využívanie tréningových centier**.

Štát bude zohrávať dôležitú úlohu pri napĺňaní ideí inteligentného priemyslu, predovšetkým **prispôsobením legislatívy tak, aby podporovala inovácie**. Súčasný právny rámec bude musieť byť upravený, aby lepšie zodpovedal potrebám inteligentného priemyslu a vývoja podnikov a odvetví v digitálnej ére. Štát musí vybudovať **funkčný a efektívny systém e-Governmentu**, teda systém, ktorý zabezpečí **elektronický prístup občanov k úradu svojho mesta, obce či kraja** ako nevyhnutnej súčasti **modernej otvorenej spoločnosti 3. tisícročia.**

Koncepcia Inteligentného priemyslu – Smart Industry má jednoznačný cieľ, presvedčiť verejnosť o nevyhnutnosti konkrétnych krokov prostredníctvom odporúčaní, ktoré udržia pozíciu slovenských podnikov na priemyselnej mape Európy a v globálnych štruktúrach tak, aby mohli ešte viac prispievať k sile a vplyvu v ekonomike a fungovaniu celej spoločnosti.

Téma budúcej konkurencieschopnosti priemyslu je kľúčová pre životnú úroveň ľudí v  celom štáte, keďže priemysel ovplyvňuje tretinu pracovných miest v rámci slovenského hospodárstva. Priemysel na Slovensku vytvára pevný základ pre zmenu z nákladovej konkurencieschopnosti smerom ku konkurencieschopnosti založenej na výstupoch.

1. **Inteligentné technológie a ich potenciál**

Vývoj priemyslu a výrobných procesov prešiel mnohými transformáciami. Myšlienka urobiť z priemyslu inteligentný proces nabrala úplne nový rozmer. Ten je teraz oveľa **zložitejší a systematickejší** - venuje sa spojeniam medzi výrobnými a obchodnými procesmi, konečnými užívateľmi, dodávateľskými reťazcami ako aj spoločnosťou a životným prostredím. Nové technológie a procesy zlepšujú efektívnosť a flexibilitu výroby a jej orientáciu na zákazníka. Uvedené dáva priestor **novým obchodným modelom**, nanovo sa definuje **úloha ľudí v priemysle** a menia sa vzťahy v dodávateľských reťazcoch. Produkty a služby sú tvorené a pôsobia v prostredí vzájomnej prepojenosti, lepšej komunikácie, rýchlejšieho rozhodovania sa a lepších služieb. Toto spojenie je čoraz viac založené na neustálej interakcii medzi účastníkmi tohto systému prostredníctvom digitálnych možností a Internetu vecí (ďalej len „IoT“), čo tvorí doplňujúcu časť koncepcie.

**IoT** položil základ lepšej komunikácie a interakcie tak, ako ich poznáme. Vo svojej podstate je to infraštruktúra, ktorá umožňuje zariadeniam pripojeným k internetu funkčne spolupracovať, čo postupne ovplyvňuje takmer každý aspekt našich životov. Prostredníctvom služieb, ako napríklad dohľad, sledovanie, pohotovostné služby, atď., sa IoT už rozšíril z odvetvia Informačných a komunikačných technológií (**IKT) a sieťových služieb** do odvetvia ochrany a verejnej bezpečnosti. IoT dosiahol istý stupeň bezpečnosti a spoľahlivosti a vo forme interakcie klientov a služieb rozhrania sa dostal do **maloobchodu** - od obchodov, pohostinského priemyslu až po účasť na podujatiach a herných zážitkoch. Do tejto platformy sa čoraz viac zapája **odvetvie priemyslu a dopravy**. Kým priemysel využíva technologický pokrok maximálnym **využitím zdrojov a reformou výrobných procesov**, odvetvie dopravy vďaka IoT transformuje verejnú dopravu a logistické služby a zvyšuje ich efektívnosť a spoľahlivosť. Posúvajú sa hranice v oblastiach leteckej dopravy, inteligentných vozidiel, riadenia dopravy, logistiky a priemyselnej distribúcie. Hoci je v týchto odvetviach ešte veľa nevyužitého potenciálu, je potrebné prehodnotiť zapojenie ďalších sektorov, aby využívali efektívnosť a inteligenciu, ktorú IoT ponúka, napríklad v **zdravotníctve**, od výskumu po uplatnenie v zdravotníckych zariadeniach, diagnostike, laboratóriách, implantátoch, atď. **Spotrebitelia** v **domácnostiach** budú mať všetky zariadenia prepojené a tieto zariadenia si budú dokonale vymieňať informácie prostredníctvom neviditeľných sietí, čo umožní lepšie hospodárenie s energiou, bezpečnosť a ochranu alebo vybavenia ako napríklad v zábave, inteligentné systémy ovládania osvetlenia a klimatizácie. Pre úspešné zavedenie IoT technológií, je nevyhnutné zabezpečiť celoplošné pokrytie územia Slovenska spoľahlivými a výkonnými elektronickými komunikačnými sieťami.

Odvetvie energetiky prechádza transformáciou, pri ktorej dochádza k postupnému odklonu od využívania fosílnych palív smerom k nízkouhlíkovým zdrojom energie. **Efektívnejšie riadenie na strane výrobcu a na strane spotrebiteľov, nasadzovanie obnoviteľných zdrojov energie, vyššia bezpečnosť a spoľahlivosť dodávky energie, zavedenie inteligentných zariadení a optimalizácia prevádzky existujúcej infraštruktúry zmenia spôsob, akým vnímame energiu ako takú**. IoT sa stane neoddeliteľnou súčasťou stavebného inžinierstva a zvýši energetickú hospodárnosť a bezpečnosť budov. Celoplošné prepojenie IoT mimo priemyselných sektorov sa stane neoddeliteľnou časťou stavebného inžinierstva.

Všetko to začína informáciami a spôsobom, akým sú informácie zdieľané, spracovávané a používané. Ako bolo uvedené, hnacím motorom nových technologických pokrokov sú **IKT, inovácie a automatizácia**. **Inteligentné produkty** a **služby** rýchlo prenikajú do bežného života, a to vrátane špičkových technologických produktov, nositeľných technológií integrovaných do šatstva a technológií v domácnostiach (In-Home technológií). S takto širokým okruhom vstupov sa informácie stávajú do centra pozornosti ako jeden z kľúčových prvkov, ktorý umožňuje efektívnejšiu výrobu a rýchlejší reakčný čas vo všetkých priemyselných odvetviach. Okrem toho sa na informácie čoraz viac zameriavajú aj nové služby, ktoré vytvárajú priestor pre **nové obchodné a výrobné modely**.

Tradične založené podniky budú čoskoro čeliť potrebe zaviesť opatrenia na **digitalizáciu údajov** vo všetkých svojich operáciách. Pomocou lepších softvérov a analytických schopností vedia podniky čoraz lepšie predvídať trhy, vzory správania sa zákazníkov alebo dokonca životnosť produktov. Kompatibilnejšie a digitalizované údaje umožnia komunikáciu v celej hodnotovej sieti, čo umožní napríklad podrobnejšiu diagnostiku, dohľad nad kvalitou produktov a charakteristiku užívateľov. Vznik hardvéru s IoT, napr. **senzorické systémy** ako pokroková forma získavania údajov, umožní výrobným prevádzkam získať pasívny i aktívny prístup k výrobným parametrom.

**Priemyselný IoT** sa stáva **všadeprítomnou platformou,** ktorá umožňuje komunikáciu medzi výrobcami a používateľmi a automatizáciu širokej škály procesov. Hoci táto platforma, vychádzajúca z technológie, ktorá sa už používa najmä vo výrobe a priemysle, postupne vedie k posunu od vstavaných systémov ku **kyber-fyzikálnym** **systémom** (KFS). Výsledkom je posun v paradigme od „centralizovanej“ k „decentralizovanej“ výrobe, kde stroje nie len „spracovávajú“ produkt, ale aj komunikujú na viacerých úrovniach a v reálnom čase reagujú na potreby výroby. Tento masívny prílev údajov postupne prinesie problémy súvisiace s úschovou, analytickou schopnosťou a včasným prístupom. Pri posune od fyzických riešení k virtuálnejším, bude odpoveďou **Cloud computing**. Už v roku 2020 sa bude 90% všetkých údajov IoT spracovávať a analyzovať v cloudových službách, úschovných zariadeniach a ďalších aplikáciách[[1]](#footnote-1). Potreba lepšie využívať **Big Data** bude poháňať technologický pokrok a bude viesť k zmene v metódach získavania a používania Big Data. Lepšia kontrola výrobných procesov vedie k lepšej kontrole kvality produktov.

Čas sa stáva ďalším rozhodujúcim faktorom. Keďže viac ako 80% podnikových údajov nie je štruktúrovaných, bude ľahkosť používania, prístup, bezpečnosť a rýchlosť prispievať k rozvoju dátových technológií[[2]](#footnote-2). Čas na získanie a spracovanie týchto informácií môže mať vplyv nielen na vnútornú **obchodnú produktivitu**, no tiež pozitívne ovplyvní napríklad aj spokojnosť a lojalitu zákazníkov. S rýchlym rozvojom IoT, Big Data a Cloud computingu sa stáva najväčším problémom analýza veľkých objemov údajov a výber užitočných informácií, resp. poznatkov pre budúce činnosti.

Big Data vďaka dôslednej analýze údajov, analytike a prediktívnemu modelovaniu narušia existujúce obchodné modely. Operácie zamerané na spracovanie údajov sa stanú základnými službami nových subjektov na trhu, čo bude mať vplyv nielen na priemysel, ale aj na služby. Okrem získaných údajov je tiež každý deň poskytovaný značný objem údajov o užívateľoch. **Otvorené údaje (Open Data)** sa budú riadiť podobným vzorom. Objem získaných a uložených otvorených údajov je už v súčasnosti nesmierny. Keďže sa vládne údaje pomaly stávajú čoraz dostupnejšie širokej verejnosti, otvorené údaje majú potenciál dať väčšiu moc obyvateľom, zmeniť fungovanie vlády, a zlepšiť poskytovanie verejných služieb. Takisto môžu vďaka využívaniu vyššej analytiky a vďaka novým obchodným modelom vytvoriť **vysokú ekonomickú hodnotu**. Otvorené údaje sa môžu stať nástrojom na **preklenutie informačných priepastí medzi priemyselnými odvetviami**, čo umožní firmám zvýšiť produktivitu. Spoločne so súbormi chránených údajov môžu zlepšovať inovácie a pomáhať organizáciám nahradiť tradičné a intuitívne prístupy k rozhodovaniu sa prístupmi, ktoré vychádzajú z údajov.

Konečná kombinácia údajov, inteligentných aplikácií, možností a vzájomnej prepojenosti všetkých vyššie uvedených oblastí zmení platformu IoT na niečo oveľa silnejšie - konkrétne na **Internet všetkého** (**Internet of Everything** - **IoE**). Cisco definuje IoE ako internet, ktorý „spája ľudí, procesy, údaje a veci s cieľom zvýšiť relevantnosť a hodnotu spojení vytvorených sieťou ešte viac než kedykoľvek predtým“ - mení informácie na nové schopnosti, bohatšie skúsenosti a nevídanú hospodársku príležitosť pre firmy, jednotlivcov a štáty[[3]](#footnote-3).

1. **Slovenská štvrtá priemyselná revolúcia**

Slovenskí výrobcovia a firmy sú si vedomí potreby sledovať a držať krok s novým trendom štvrtej priemyselnej revolúcie. Mnoho z nich už tieto trendy čiastočne implementuje, často však najmä kvôli vývozu vyplývajúceho z priamych zahraničných investícií. Hoci to dokonale zodpovedá teóriám o konkurencieschopnom trhu, hrozbou sa stáva možnosť prehliadnutia širších súvislostí. Čeliť problémom, či snažiť sa im v budúcnosti predchádzať je prospešné pre samostatné snahy napredovať a to môže pomôcť priviesť slovenské hospodárstvo do digitálneho veku.

S cieľom zefektívniť existujúce priemyselné iniciatívy, pomôcť kapitalizovať existujúce vedomosti a silné stránky prezentuje kampaň Ministerstva hospodárstva SR – „Inovatívne Slovensko“, ktorá ponúka viacvrstvovú koncepciu **Inteligentný priemysel pre Slovensko**. Táto koncepcia predstavuje vertikálnu, horizontálnu a digitálnu integráciu slovenského priemyslu spoločne s podporou obchodných, právnych a spoločenských kapacít pre dlhodobú udržateľnosť. Snahou tejto koncepcie je zohľadniť **technologické trendy**, **rýchlu priemyselnú globalizáciu, zmeny v priemyselnej štruktúre** a **nové požiadavky na strane spotrebiteľov**. Jej cieľom je zdôrazniť potrebu lepšieho **prispôsobenia; ľudských zdrojov prostredníctvom nových obchodných modelov, nových technológií** a **nových spôsobov priemyselnej výroby.**

Slovensko už dosiahlo značný pokrok pri zapracovávaní inovácií do svojich politík, keď v roku 2009 vytvorilo **Manufuture SK** ako súčasť **Výskumného združenia Európske továrne budúcnosti** (EFFRA). Snahy o podporu malých a stredných podnikov a startupov a ich modelovanie boli definované v **Koncepcii pre podporu startupového ekosystému,** ktorá definuje 18 konkrétnych opatrení priamej a nepriamej podpory. Podniky, akademické a výskumné inštitúcie sa aktívne zúčastnili tvorby ďalšieho strategického dokumentu, ktorý definuje smerovanie podpory výskumno-vývojových aktivít na Slovensku: **Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu Slovenskej republiky** (RIS3).

Hmatateľný pokrok sa tiež dosiahol v riešení regulačných prekážok pre podniky vo forme posilneného **Hodnotenia regulačného vplyvu** (RIA) nových legislatívnych návrhov. Nové pravidlá o RIA sa uplatňujú od októbra 2015 s implementáciou **Jednotnej metodiky na posudzovanie vybraných vplyvov, ktorá vstúpila do platnosti 1. 10. 2015.**

Európska únia implementovala dôležité podporné nástroje zamerané na výskum a inovácie, a to pre projekty širokospektrálneho zamerania. Strategické výskumné projekty financuje **Európsky fond pre strategické investície** (EFSI). Špičkové projekty v oblasti vedy a priemyslu podporuje **Horizont 2020**, program EÚ pre výskum a inovácie, s kapitálom takmer 80 mil. eur, ktorý podporuje prenos vedomostí medzi európskymi a národnými výskumnými programami. Slovenský priemysel by sa mal snažiť zvýšiť nie len svoj podiel, ale aj účasť v iniciatívach **Továrne budúcnosti**, kde sa iniciatívy prioritne zameriavajú na spracovateľské technológie s vysokou pridanou hodnotou, ktoré vytvárajú čisté, vysoko výkonné, ekologické a sociálne dlhodobé riešenia. Malé a stredné podniky môžu mať tiež prístup k financiám a tak vytvárať prostredie, ktoré vedie k obchodnej a podnikateľskej kultúre prostredníctvom **programu COSME**.

S jasným cieľom priniesť inovácie do slovenského priemyslu a podporiť výskumné priority pre inovácie by mala koncepcia Inteligentného priemyslu slúžiť ako preklenujúci rámec pre spojenie existujúcich opatrení a infraštruktúry s novými prvkami. To by mohol byť spôsob ako **vytvoriť zo slovenského priemyslu** **regionálneho** (alebo dokonca európskeho) **lídra v dobe inteligentných technológií**. Víziou koncepcie Inteligentného priemyslu je vyrábať tovary viactvorivo, poskytovať efektívnejšie služby a snažiť sa šetriť obmedzené zdroje. Koncepcia uznáva jedinečnú pozíciu štátu pri poskytnutí úvodného celoštátneho pokrytia pre zavedenie nových technológií, nového prístupu k podnikaniu a odstránenie prekážok, ktoré v tom bránia. Navrhuje sa vytvorenie **akčného plánu, ktorý sa bude skladať z konkrétnych opatrení špecificky vytvorených pre jednotlivé odvetvia**. Väčšina opatrení vyplývajúcich z tohto akčného plánu bude vychádzať z aktívnej účasti a podpory súkromného sektora a akademickej obce.

1. **Súčasný stav**

 V roku 2014 si slovenský priemysel udržal vedúcu pozíciu v **podiele na HDP**. Pri stálych cenách z roku 2010 dosiahol tento podiel 23,2 % (z toho sa priemyselná výroba podieľala 19 %). Za rok 2015 sa očakáva rast k 25 %. Dlhodobé priemerné tempo rastu HDP v priemyselnej výrobe v období rokov 2000-2014 bolo dvakrát vyššie ako tempo rastu HDP v celom hospodárstve, kedy sa tvorba HDP pri stálych cenách zvýšila priemerne o 8,2 % v priemyselnej výrobe a o 4,1% v hospodárstve celkovo.[[4]](#footnote-4)

Nárast **hrubej pridanej hodnoty** v priemyselnej výrobe je ovplyvnený najmä rozvojom **automobilového a strojárskeho priemyslu**. Automobilový sektor je momentálne najrýchlejšie rastúcim priemyselným odvetvím na Slovensku a tempo jeho rastu sa stále zvyšuje, a to najmä v posledných rokoch. Spolu s elektrotechnickým odvetvím ide o tri najväčšie hnacie motory rastu slovenskej priemyselnej výroby. Čo sa týka hrubej pridanej hodnoty, Slovensko je považované za vysoko industrializovaný štát, kde podiel priemyselnej výroby na tvorbe hrubej pridanej hodnoty prevyšuje jednu pätinu hospodárstva. Podľa údajov ŠÚ SR bol v roku 2015 podiel hrubej pridanej hodnoty priemyslu na HDP v bežných cenách 22,79 % a v stálych cenách reťazením k roku 2010 25,15 %. V štruktúre hrubej pridanej hodnoty sú pred Slovenskom momentálne len dva členské štáty EÚ, a to Česká republika (24,8 %) a Nemecko (23,1 %).[[5]](#footnote-5)

Podiel priemyslu na **zamestnanosti** v slovenskom hospodárstve je jedným z najvyšších v rámci EÚ a v súčasnosti dosahuje 23,7 %.[[6]](#footnote-6) Avšak rovnako ako v iných štátoch EÚ, aj na Slovensku klesá podiel priemyslu ako celku na trhu práce - pokles je tiež badateľný v priemyselnej výrobe (počas obdobia rokov 2000-2014 o takmer 3%). Pokles **počtu pracovných miest v priemyselnej výrobe** je podmienený zvýšením podielu kapitálovo náročných priemyselných odvetví a značným nárastom produktivity práce, ktorá je v súčasnosti jednou z najvyšších v EÚ. Okrem toho je predpoklad, že dôjde k zániku mnohých tradičnejších profesií v dôsledku automatizácie a optimalizácie procesov. Odhaduje sa, že náhrada práce ohrozí 55 % pracovných miest na Slovensku.[[7]](#footnote-7) V reakcii na tieto zmeny, bude potrebné vykonať kroky, ktorými sa Slovensko prispôsobí tomuto veľkému posunu na trhu.

Dôležitým ukazovateľom efektívneho ocenenia vstupov vo výrobe je podiel hodnoty pridanej k spotrebe materiálu a energií. Negatívom, ktoré sa týka trvalo udržateľnej konkurencieschopnosti je to, že tento ukazovateľ má dlhodobo klesajúci charakter, zatiaľ čo produktivita práce stagnovala, takže sa dá usúdiť, že pomer nákladov v priemyselnej výrobe rastie a pritom sa plne neodráža v cene výroby. Pozitívne je to, že tento klesajúci trend sa počas posledných dvoch rokov otočil a momentálne zaznamenávame rast.

Slovenská priemyselná výroba sa musí značne modernizovať, najmä aby zvýšila zhodnotenie materiálov a energie v procese výroby, čo si vyžaduje viac zdrojov na investovanie. Slovensko musí stimulovať zavádzanie kľúčových technológií v celom procese výroby a spracovania a dodávateľských sieťach aj pomocou finančnej podpory s cieľom pomôcť priemyslu vyrábať špičkové technologické produkty s vysokou pridanou hodnotou.

Vysoký podiel zdrojov potrebných na ďalšie investovanie súvisí s prispôsobením samotných výrobných podmienok požiadavkám legislatívy týkajúcej sa životného prostredia – tento fakt ostáva dôležitým faktorom. Bez tohto nie je možné dosiahnuť trvalo udržateľnú výrobu a rast. Inteligentné riešenia v sektore energetiky môžu pomôcť zmierniť tento problém.

Výsledky v oblasti priemyselnej výroby na Slovensku, ako dominantného sektora hospodárstva, závisia najmä od samotnej otvorenosti slovenského hospodárstva, ako aj od dopytu zahraničných trhov (tzn. slovenského vývozu priemyselného tovaru) a dostupnosti zručnej a kvalifikovanej pracovnej sily.

Priemyselná výroba predstavuje rozhodujúci podiel slovenského **vývozu** a momentálne presahuje 80%. Kľúčové priemyselné odvetvia na Slovensku - automobily, elektronika a metalurgia - spolu tvoria dve tretiny celkového slovenského vývozu.[[8]](#footnote-8)

Slovensko začína využívať svoj inovačný potenciál. Na konci roka 2015 bolo Slovensko podľa prehľadu výsledkov výskumu a inovácií v Únii vyhodnotené ako **mierny inovátor**.[[9]](#footnote-9) Výdavky na výskum a vývoj rastú a dosahujú 0,89% HDP (2014), pričom cieľ stanovený v RIS3 je dostať sa na úroveň 1,2% do roku 2020. Podiel štátneho rozpočtu momentálne predstavuje 41,38% celkových výdavkov na výskum a vývoj z toho len 3,5% smeruje na podporu výskumu v podnikateľskom (priemyselnom) sektore.[[10]](#footnote-10) Kľúčovým faktorom pre pokrok Slovenska v oblasti inovácií a vo všeobecnom hospodárskom postavení bude podiel intelektuálnych aktív (výsledky výskumu a vývoja, databázy, softvér a podobné aktíva) v celkovej hodnote hmotného majetku podnikov. V tejto oblasti je potrebné dosiahnuť väčší pokrok. Slovensko musí budovať na svojich silných stránkach a najvyspelejších priemyselných odvetviach a vyvážať svoje know-how a technológie, čím sa posunie od „**vyrobeného na Slovensku**“ k „**vytvorenému na Slovensku**“.

Slovenská priemyselná výroba prešla rozmanitým vývojom - od obranného priemyslu k statusu jednej z najpriemyselnejších krajín v EÚ. Najmä automobilový sektor so svojim dodávateľským reťazcom je na čele priemyselných iniciatív zameraných na digitalizáciu svojich spracovateľských procesov. Mimoriadne dôležité bude začleniť automobily do digitálneho ekosystému. Veľký počet podnikov a podnikateľov však ostáva izolovaných od tejto digitálnej revolúcie a v dôsledku toho môžu stratiť výhody, ktoré by im priniesla digitalizácia alebo dokonca zabrániť rastu a rozširovaniu svojho podnikania.

V otázkach digitalizácie a používania IKT na základe Indexu sieťovej pripravenosti Svetového ekonomického fóra (WEF), ktorý analyzuje štyri kľúčové oblasti, sa musí Slovensko zamerať na sieťovo prepojené prostredie, pripravenosť, použitie a vplyv. Ide o oblasť **digitálnej infraštruktúry, jej využívanie v štátnej správe a podnikateľskom sektore a zručnosti**.[[11]](#footnote-11)

Podľa Indexu digitálneho hospodárstva a spoločnosti Európskej komisie (DESI) 2015 už Slovensko dosahuje pokrok v oblasti **digitálnych zručností**. Keďže 76% našich obyvateľov používa internet pravidelne a 59% má aspoň základné digitálne zručnosti, je Slovensko blízko priemeru EÚ. Iba 2,2% pracovnej sily sú však špecialisti na IKT. DESI tiež zdôrazňuje nedostatočné poskytovanie **digitálnych verejných služieb**, čo brzdí pokrok Slovenska v digitálnom hospodárstve. Toto vedie k značnému poklesu používateľov internetu, ktorí komunikujú s verejnou správou a posielajú vyplnené formuláre (zo 40 % v roku 2013 na 22 % v roku 2014).[[12]](#footnote-12)

Index pripravenosti spoločnosti Roland Berger na Industry 4.0 (RB Index) klasifikuje ekonomiky na základe ich snahy o digitalizáciu v priemysle a na základe pokroku v tejto oblasti. Výsledná matica RB Indexu rozdeľuje európske krajiny na štyri hlavné skupiny – váhavých, potenciálnych, tradicionalistov a priekopníkov. *Váhaví* nemajú spoľahlivú priemyselnú základňu. Mnohí z nich majú vážne fiškálne problémy a preto nedokážu pripraviť svoje hospodárstvo na budúcnosť. Priemyselná základňa *Potenciálnych* sa počas posledných pár rokov oslabila, no v podnikovom sektore nájdeme počiatky moderného a inovatívneho myslenia. Musia nájsť len správny spôsob ako využiť svoj potenciál. Slovensko je zaradené do skupiny *Tradicionalistov* spolu s viacerými štátmi východnej Európy. Tieto ekonomiky stále ťažia zo svojej **silnej priemyselnej základne**, no len málo z nich zahájilo koordinované iniciatívy na modernizáciu svojho priemyslu. S koncepciou Inteligentného priemyslu môže Slovensko **doviesť svoj priemysel do doby inteligentných technológií** a môže sa premiestniť do skupiny *Priekopníkov*, ktorých charakterizujú moderné, do budúcnosti orientované obchodné podmienky, technológie a inovatívne prostredie.[[13]](#footnote-13)

 *„Prepájanie ľudí, inteligentných robotov a flexibilný výrobný systém pripravujú pôdu pre digitálne továrne budúcnosti.“*

*Matador Holding*

Konkurencieschopnosť sa čoraz viac vyznačuje technologickým pokrokom, výskumom, vývojom a inováciami, ľudským kapitálom a ekologickou efektívnosťou v priemyselnej výrobe. Zameranie na technológiu bude naďalej kľúčovým prvkom - a to len v prípade, ak zároveň Slovensko zavedie opatrenia na zlepšenie pripravenosti slovenskej **digitálnej infraštruktúry** a **výkonu inštitúcií**, zamerania, výkonu a výsledkov **výskumu a vývoja (v súkromnej aj univerzitnej sfére**) a **inovácií** a **výučby a vzdelávania** na všetkých úrovniach s cieľom prispôsobiť sa zmenám na slovenskom pracovnom trhu. Z analýz v konkrétnych sektoroch vyplynie viac oblastí, v ktorých je potrebné prijať isté zmeny. Pri tom, ako bude Slovensko stavať na silných stránkach svojho hospodárstva a zameriavať sa na oblasti, kde je potrebné zlepšenie, malo by vo svoj prospech využiť osvedčené postupy a ponaučenia z procesu realizácie a plnenia stratégií v iných členských štátoch EÚ.

1. **Rast pridanej hodnoty inteligentným spracovaním**

Základnými potrebami priemyslu v budúcnosti bude vyššia flexibilita v spracovateľských a obchodných procesoch. Potrebný bude rast podielu pridanej hodnoty najmä k spotrebe materiálov a energií, ale aj k spotrebe externých služieb, pretože samotný rast pridanej hodnoty pri súčasne vyššom raste výrobnej spotreby by bol kontraproduktívny. IKT už uľahčili komunikáciu človek-človek (alebo ľudia-ľudia, P2P), neskôr interakciu človek-stroj a teraz napomôžu komunikácii stroj-stroj (M2M). Toto dláždi cestu k **stále rozsiahlejšej automatizácii** prostredníctvom množstva komunikačných kanálov a systémov digitálneho riadenia. Keď pridáme možnosti IoT k strojom a skutočne akémukoľvek objektu, ktorý je súčasťou výrobného procesu vrátane samotného produktu a k prostrediu, získame zásadnú zmenu v priemyselnej výrobe: od fyzického po kyber-fyzikálne až k plne digitálnemu prostrediu. Najpokrokovejšie technológie sa začali využívať v logistike a v zariadeniach na riadenie výroby a skladovania, vďaka čomu vznikli **digitálne továrne** - výrobné závody s vysokou efektivitou, veľmi nízkou úrovňou chybovosti, vysokou kvalitou výroby a vyššou flexibilitou čo sa týka výrobných faktorov.

Digitálne (inteligentné) továrne v rámci koncepcie Inteligentného priemyslu sú samostatným systémom, ktorý je digitálne prepájaný pomocou IoT. Čo je ešte dôležitejšie, integruje hardvér, softvér a technologické procesy, vďaka čomu sú prispôsobiteľnejšie, samostatnejšie a decentralizovanejšie, čím sa skracuje čas od výroby po predaj ich produktov. Nepretržitá interakcia v digitálnej továrni a integrácia údajov o životnom cykle produktu v celom dodávateľskom reťazci umožňuje novým produktom šetriť zdroje a využívať lepšie služby, ako aj zabezpečuje ich nepretržitú inováciu a zlepšovanie. Digitálne továrne tiež vytvoria lepšie podmienky pre nové modely zisku, zapojenie konečných užívateľov do výroby a lepšie modely služieb.

V každom kroku výrobného procesu sa vytvárajú a získavajú **Big Data** pre analýzu v reálnom čase a povýrobnú analýzu. Riešenia **riadenia životného cyklu produktu** (**Product lifecycle management** - PLM) umožnia digitálnym (inteligentným) továrňam narábať s údajmi a analyzovať ich, meniť ich na informácie, ktoré sa dajú efektívne a nákladovo využiť počas celého životného cyklu produktu, a to od nápadu, návrhu a výroby až po dodanie, servis a likvidáciu. Všadeprítomné využívanie sieťovo poprepájaných informácií a poznatkov dynamicky začlení požiadavky zákazníkov v celom dodávateľskom reťazci, čo umožní v reálnom čase reagovať na zmeny v cenách surovín, zmeny v objeme dopytu a v objednávkach pripravovaných na mieru a zároveň minimalizovať spotrebu energií a materiálov a maximalizovať udržateľnosť životného prostredia, zdravie a bezpečnosť a ekonomickú konkurencieschopnosť.

Čoraz častejšie naberá na dôležitosti význam dizajnu výrobkov, pretože zákazníci a trhy uprednostňujú produkty viac prispôsobené ich potrebám.Technológia **automatizovaného navrhovania** **Computer-aided Design** (CAD) bude pri navrhovaní využívať **virtuálnu** a **rozšírenú realitu** a **simuláciu**.  Vďaka tomu dochádza ku zlepšeniu stavu a ku inovácií produktov dochádza ešte pred ich skutočnou výrobou. To má za následok produkty s vysokou kvalitou, minimálnou chybovosťou a jednoduchou prispôsobiteľnosťou, ktorá plynie zo schopnosti opakovať a prispôsobovať proces navrhovania. Vďaka laserovo presným nástrojom na predbežný návrh, funkcionalitu, vlastnosti a vzhľad vytvoria riešenia **automatizovaného spracovania** (**Computer-aided Manufacturing** - CAM) produktov, ktoré skrátia dobu ich výroby a eliminujú odpad. Táto technológia umožní slovenskému priemyslu premeniť sa **z reaktívneho na proaktívny**, z reaktívnych služieb na preventívne, z orientácie na dodržiavanie predpisov na orientáciu na výkon a z miestneho na celosvetové.

*„Inteligentný priemysel“ je inkrementálny proces v priemyselných činnostiach celostne integrujúci informácie do znalostí a ich premenu do konkurenčne schopných produktov.“*

*CEIT a.s.*

Okrem všetkých spomínaných faktov, budú Inteligentné technológie zvyšovať efektívnosť v celom procese spracovania, čo tiež pomôže šetriť zdroje vo všetkých formách: proaktívne plánovanie zabráni prestojom strojov a personálu, optimalizovaná prevádzka zníži spotrebu vody a energií a zabráni plytvaniu materiálov a automatizácia umožní nové zameranie ľudského kapitálu.

Je potrebné vyriešiť vysokú závislosť slovenského priemyslu na surovinách, aby sa práve surovina nestala najdrahšou súčasťou výrobného procesu. Výrobcovia technológií a používatelia surovín budú musieť hľadať nové a inovatívne riešenia za účelom zachovania konkurencieschopnosti priemyslu Nové materiály a doplnky budú hrať kľúčovú úlohu v otázkach nákladovej účinnosti a efektívnosti zdrojov. S cieľom zlepšiť sieťovo poprepájané dodávateľské reťazce je nevyhnutné zlepšiť komunikáciu, a tak uľahčiť plánovanie a pomôcť spracovateľom reagovať na udalosti v reálnom čase. Keď vybavíme stroje i vyrábané produkty senzormi, budú produkty vedieť posielať informácie do výrobného procesu priamo a v reálnom čase. Pokroky v oblasti senzorov, hydrauliky, mobility, kognitívnych strojov a Big Data robia zo spolupráce človeka a robota v továrni technickú realitu. **Nová generácia spolupracujúcich robotov** (alebo „co-botov“), ktorá vstupuje do sektoru spracovania, môže úplne zmeniť „deľbu práce“ medzi človekom a strojom.

*„Automatizácia, robotika a digitálne technológie tvoria základ pre rozvoj výrobného programu a výrobnej základne Spinea s.r.o.“*

*Spinea s.r.o.*

Spolupráca človeka a robota stále limituje výrobcov i používateľov tejto technológie. Pokroky v robotickej technológii, dopyt po flexibilných prostriedkoch výroby a silný výskum a vývoj urýchľujú nástup co-botov. Na druhej strane je potrebné vyriešiť viacero vážnejších problémov. Jednou z najväčších výziev v spolupráci človeka a robota je zaistiť bezpečnosť. Bude potrebné riešiť regulačné otázky, keďže sa postupne stanú brzdou technologického pokroku a budú brániť inovácii.

V oblasti nekonvenčných spracovateľských technológií, ako napríklad robotika, umelá inteligencia a doplnkové technológie, sú ďalšími dôležitými aspektmi úspechu v oblasti spolupráce človeka a robota – financovanie a komercializácia výskumu a vývoja. Aby bola robotika zameraná na spoluprácu človeka a robota úspešná, potrebujú firmy, ktoré sa robotike venujú, značnú podporu pri predstavovaní svojich inovatívnych nápadov na trhu. Inteligentnejší a bezpečnejší noví priemyselní roboti by mohli priniesť automatizáciu do nových oblastí manuálnej práce a pomôcť mnohým slovenským výrobcom získať konkurenčnú výhodu.

Hlavným cieľom konceptu digitálnej (inteligentnej) továrne by mala obzvlášť byť komplexná inovácia produktov, procesov a obchodných modelov.

Východiskovým bodom pre inovácie na všetkých troch úrovniach sú inteligentné horizontálne integrácie existujúcich platforiem, automatizácia a digitalizácia výrobných procesov na úrovni pokročilej výroby a aditívnej technológie, robotika, automatizácia manipulačných a dopravných systémov s napojením na systémy Internetu vecí a Big data.

Zameranie inovačných aktivít v horizontálnej integrácii technických, kontrolných, manipulačných a informačných procesoch, musí spĺňať požiadavky pre tri dimenzie tvorby hodnoty z digitalizácie. To znamená „Digital inside“ - Inovácie v produktoch a komponentoch, digitálnej transformácií procesov a radikálnych zmenách obchodných modelov.

Charakteristiky inovačného procesu pokročilej výroby, inteligentné výrobné systémy, inovácie inteligentných výrobných a dopravných systémov, si vyžadujú zabezpečenie zvýšenia kognitívnej prispôsobivosti, rozhodovaciu samostatnosť, flexibilitu a schopnosť interakcie, ako aj mnohé iné. Tieto vlastnosti môžu spĺňať iba nové prvky, komponenty a systémy z oblasti mechatroniky, pohonnej a riadiacej techniky, navigácie, IKT a bezpečnostných systémov, ktoré v celom koncepte inteligentného priemyslu predstavujú významný podiel inovačných kapacít.

Iba týmto spôsobom pripravené inovatívne produkty a komponenty, transformované výrobné a nevýrobné procesy s radikálnymi zmenami v obchodných modeloch, môžu byť základom pre ďalšiu úroveň automatizácie a komplexnej digitalizácie prepojenej prostredníctvom internetu vecí.

Okrem využívania inovatívnych technológií a reštrukturalizácie výrobného procesu budú digitálne továrne tiež **meniť svoje obchodné modely**, spôsob, akým spolupracujú so svojim **dodávateľským reťazcom, klientmi** ako aj vlastnými zamestnancami.

**Interoperabilita a štandardizácia** sa v digitálnej ekonomike stane ďalším kľúčovým faktorom zvýšenia konkurencieschopnosti a rastu. Umožní efektívnu interakciu medzi digitálnymi prvkami, no tiež lepšiu komunikáciu a transparentnosť **v celosvetových aj medzisektorových dodávateľských sieťach.** Štandardizácia je kľúčom k rastu technológií schopných spolupracovať, ako aj riešení a platforiem elektronického obchodu, a tiež napomáha digitalizácii výroby. Vertikálne priemyselné špecifiká (napr. v surovinách, stavbe a výstavbe) si vyžadujú efektívnu štandardizáciu obchodnej komunikácie a schémy klasifikácie produktov a zákaziek, aby bolo možné zlepšiť presné využívanie zdrojov, trhovú inteligenciu, plánovanie dopytu, dôveryhodné zmluvné výsledky a transparentnosť trhu.

Rozvoj štandardizácie podporí nové a efektívnejšie digitálne služby a vzájomnú spoluprácu obchodných informačných systémov. Bude to základným prvkom horizontálnej integrácie existujúcej platformy a zmení dodávateľské reťazce v celom priemysle na dodávateľské siete, čím sa zmenší roztrieštenosť slovenského trhu a trhu EÚ.

Okrem toho umožní množstvo Big Data a rôzny reakčný čas firiem pri najlepšom využití týchto údajov nástup nových obchodných modelov zameraných na tento nevyužívaný zdroj. Dátová analytika a predpovede týkajúce sa produktov, trhov a správania sú momentálne vysoko oceňovanými službami. Najväčší zisk dosiahnu tí, ktorí sa dokážu najlepšie prispôsobiť týmto novým obchodným príležitostiam a zároveň sú najflexibilnejšími hráčmi na trhu - napr. **startupy a malé a stredné podniky**. Vytvorenie nových internetových platforiem, najmä pre inteligentné riadenie dodávateľskej siete, poskytne nielen základné nástroje na získavanie zdrojov, spoluprácu, dojednávanie a realizáciu objednávok, no tiež sa pri tom vytvoria, zhromaždia a budú sa sledovať obrovské množstvá údajov o obchodných transakciách a správaní účastníkov trhu. Budú sa používať algoritmy na zmenu údajov na užitočné informácie a poznatky ako vlastnosť **dátového hospodárstva**. Internetové platformy tiež pomáhajú malým a stredným podnikom vstúpiť na nové trhy a nájsť príležitosti, určiť trhové trendy, medzery, skrátiť svoj reakčný čas na trh a prostredníctvom nástrojov trhovej inteligencie zlepšiť a zefektívniť plánovanie, predpovedanie a dopĺňanie.

Najmodernejší softvér a technológie poskytujú potrebnú podporu nie len v spracovaní, logistike a robotike. Digitalizácia a inteligentné technológie sa dostali aj do **kreatívneho priemyslu**, pričom návrh sa stáva významnejším než technológia, výrobný proces a konečný produkt. Dôležitosť kreatívneho priemyslu vnímame už v hľadaní kreatívnych spôsobov, ktoré zlepšujú skúsenosť užívateľa/operátora (napr. virtuálna realita).

Návrh výrobného procesu sa so svojou dokonalou presnosťou a kreatívnymi riešeniami sám o sebe stáva formou umenia a niekedy aj rozhodujúcim faktorom predaja. **Inteligentný (eko) dizajn** produktu môže zvýšiť jeho ekologickosť a kompatibilitu s inými produktmi alebo jeho spoľahlivosť, resp. odolnosť.

*„Správna kombinácia overených technologických konceptov a špičkové technológie s out-of-the-box a tvorivým myslením, vsadené v hravom pracovnom prostredí, vytvára inteligentný a príjemný zážitok pre koncového užívateľa.“*

*Pixel Federation*

Dôležitosť kreatívneho odvetvia je možné vnímať už aj na Slovensku. Toto rastúce odvetvie spolu s obchodnými službami predstavuje viac než tretinu vývozu slovenských služieb. Táto oblasť má potenciál pre vytvorenie nových malých podnikov, rozvoj existujúcich firiem a vznik nových pracovných miest s vysokou pridanou hodnotou. IoT prináša technológie, nové materiály a digitálnu integráciu v celom procese a očakáva sa, že vyspelé modely optimálnej výroby tiež vytvoria silný dopyt po špecializovanej a odbornej pracovnej sile, nepretržitý kontakt s priemyslom, poznatky o obchodných procesoch a potrebnú softvérovú a hardvérovú bezpečnosť.

**Riadenie životného cyklu výrobku** (Product lifecycle management – **PLM**) pomáha pri všetkých operáciách digitálnej továrne, vrátane plánovania, riadenia, dopravy a skladovania. Stáva sa bežným prevádzkovým postupom, a zároveň zvyšuje úroveň nákladovo a zdrojovo efektívnej flexibility.

Ambiciózna koncepcia Inteligentného priemyslu sa snaží podporovať výhody inteligentných technológií v celom priemysle, presadzovať zahájenie a realizáciu opatrení potrebných na to, aby bol slovenský priemysel pripravený na inteligentnú priemyselnú výrobu mnohé dôsledky, ktoré to má pre jej dodávateľské reťazce. V štátoch, ktoré ju aplikujú môže Inteligentný priemysel odštartovať inováciu a produktivitu.

1. **Inteligentný výskum**

Základom inteligentnej výroby je výskum a vývoj v IKT, kybernetike a umelej inteligencii, ako aj nové materiály a inovácie vo všeobecnosti. Je nevyhnutné, aby sa **aplikovaný výskum** na Slovensku podrobil zmenám, ktoré zabezpečia , odbornosť, kritické výskumné kapacity a dostatočné financovanie. Toto by sa malo vykonať vytvorením siete aplikovaných výskumných centier s využitím existujúcej **slovenskej výskumno-vývojovej infraštruktúry** (príslušné univerzity a výskumno-vývojové inštitúcie)v úzkej spolupráci s priemyslom. Táto sieť by nemala len vytvárať a zavádzať riešenia Inteligentného priemyslu na Slovensku prostredníctvom rozsiahlych projektov, no mala by podporiť medzinárodnú spoluprácu podľa modelov, ako napríklad Fraunhofer alebo VTT (Technical Research Centre of Finland). Spolupráca v rámci predmetnej siete by mala taktiež **zapojiť startupy a inovatívne malé a stredné podniky** do hľadania kreatívnych a neštandardných riešení v projektoch výskumu a vývoja ako aj nadnárodné korporácie pôsobiace na Slovensku, ktoré hľadajú inovatívne riešenia.

Aplikované výskumné iniciatívy a rozsiahle projekty tiež musia odrážať smerovanie podporných výskumných a vývojových aktivít na Slovensku, ktoré sa už vytvorili v rámci stratégie RIS3, ktorá určuje priority pre ekonomickú špecializáciu a výskum a vývoj na Slovensku so zohľadnením zásad inteligentného, trvalo udržateľného a inkluzívneho rastu, s cieľom posilniť konkurencieschopnosť Slovenska.

*„Bohaté a vyspelé krajiny investujú do výskumu a inovácií nie pretože sú bohaté, ale sú bohaté preto, lebo investujú do výskumu a inovácií.“*

*Pavol Šajgalík, predseda SAV*

Je potrebné nájsť konkrétne spojenia a korelácie medzi oblasťami ekonomickej a výskumno-vývojovej špecializácie v kontexte kritického objemu a potenciálu praktickej komercializácie výsledkov výskumu a vývoja (napr. pomocou prenosu technológií alebo zmluvného výskumu výskumno-vývojových inštitúcií pre súkromný sektor). Finančná podpora z verejných prostriedkov ako aj orgány riadiace štátny sektor musia preto tieto spojenia rešpektovať.

Inovácie predpokladajú vzájomnú spoluprácu podnikov so svojim okolím, **vytváranie partnerstiev**, klastrov a sietí podnikov. S cieľom dosiahnuť spoluprácu v inovatívnych a hospodárskych činnostiach s pozitívnym účinkom na hospodársky rast bude potrebné podporovať vzájomnú kooperáciu inovatívnych podnikov a zapojiť výskumné inštitúcie do ich činností. Súčasná organizácia neumožňuje naplno využívať poznatky z výskumno-vývojovej základne. Existujúce riešenia v tejto oblasti pre užšiu spoluprácu medzi inštitúciami z rôznych odvetví (napr. vedecké parky a kompetenčné centrá) čelia problémom, ktoré spôsobili obmedzujúce pravidlá pre používanie spoločnej infraštruktúry medzi partnermi. Pre zlepšenie účinnosti ich činností je potrebné zaviesť mechanizmy pre prenos poznatkov ako aj mechanizmy, ktoré motivujú výskumné inštitúcie spolupracovať s inovatívnymi podnikmi na inovatívnych riešeniach.

Proces konkretizácie jednotlivých oblastí špecializácie, vrátane jasnejšej definície ich vzájomných kooperácií a spojení prebieha naďalej Silný dôraz sa bude klásť na dialóg so súkromným sektorom v procese podnikového objavovania.

Samotný súkromný sektor dokáže najlepšie určiť smer výskumu a vývoja v závislostí na technológiách.

Koncepcia Inteligentného priemyslu rešpektujúc prioritné oblasti a nastavenie RIS3, sa snaží vychádzať zo záverov tejto stratégie. Vďaka svojej širokej perspektíve uplatňovania technológie naprieč (nielen) priemyselnými odvetviami bude koncepcia Inteligentného priemyslu **dopĺňať iniciatívy v oblasti výskumu a vývoja**, ktoré sa realizovali a naplánovali v rámci RIS3 a prinesie do nej poznatky štvrtej priemyselnej revolúcie.

1. **Presah nových trendov do ďalších odvetví**

Technológia spúšťa inovácie a produktivitu nielen v obchode a priemysle, ale aj v mnohých ďalších odvetviach. Konečným užívateľom prinesie prevádzkovú efektívnosť a možné značné zisky z produktivity a nižšie náklady. Prevádzkové aktíva, ako napríklad zariadenia, ľudia, budovy a pouličné objekty budú odosielať údaje v reálnom čase do nových a vzájomne poprepájaných aplikácií a analytických procesov, čím ich budú meniť na činné pohľady a umožnia lepšiu synchronizáciu. Takéto presné schopnosti poháňané údajmi budú predstavovať obrovský potenciál pre rôzne priemyselné odvetvia ako spracovanie, architektúra, energetika, zdravotníctvo, kritická infraštruktúra a doprava. Kooperácia týchto odvetví spolu so zariadeniami, objektmi, prvkami získaných z IoT, ako aj samotného získavania, interpretácie a prenosu informácií v prospech konečných užívateľov vytvorí efektívne, produktívne, ekologické prostredie uľahčujúce život občanom – **inteligentné mesto**.

Špičkové inteligentné systémy dopravy podporujú mestá k zvyšovaniu mobility, znižovaniu emisií a personalizácii užívateľskej skúsenosti. **Pokrokové riadenie dopravy** je rozhodujúcou hybnou silou, od ktorej závisí celá myšlienka inteligentného mesta: podporuje integráciu technológií a komunikácie do strategického prístupu, ktorý je trvalo udržateľný, orientovaný na občana a podporuje hospodársky rast. Inteligentné systémy dopravy prekrývajú existujúce IT a komunikačné infraštruktúry a skúmajú čoraz väčšiu prepojenosť a otvorenosť. Toto pokrýva rozmanitú škálu uplatnenia – od nabíjania inteligentných elektrických vozidiel, sledovania mestskej dopravy a informácií pre cestujúcich poskytovaných v reálnom čase po inštaláciu diaľničných inteligentných systémov využívajúcich senzory.

Koncepcia inteligentných systémov dopravy sa má stať rozhodujúcou pri riešení problémov, ktoré vznikajú v dôsledku čoraz vyššieho počtu vozidiel pri udržiavaní bezpečnosti, hladkého priebehu dopravy a ekologického a trvalo udržateľného mestského prostredia. Spotrebiteľská a komerčná telematika spolu s novými systémami núdzového volania a elektronickým výberom mýta je dôležitá Dôležité sú tiež pokrokové systémy na zabránenie nehôd, ktoré využívajú komunikáciu vozidla s vozidlom a vozidla s infraštruktúrou, keďže sa umiestňujú v súvislosti s rastúcou bunkovou pripojiteľnosťou automobilov. Technológia môže zlepšiť spoľahlivosť verejnej dopravnej siete tým, že poskytne cestujúcim informácie o príchodoch/odchodoch/trase. **Multimodálna integrácia dopravy** môže občanom pomôcť využiť viaceré možnosti bez nutnosti kupovať si rôzne lístky. **Inteligentné riadenie dopravy** môže pomôcť efektívnemu toku dopravy.

Zavádzanie inteligentných sieťovo poprepájaných technológií a pokrokové používanie údajov môže tiež pomôcť zlepšiť naše zdravotníctvo, premeniť ho z liečby na prevenciu a dať ľuďom väčšiu kontrolu nad rozhodnutiami, ktoré sa týkajú ich zdravia.

Podľa Indexu výsledkov v zdravotníctve 2014 má Slovensko veľmi nízku pozíciu v rebríčku krajín sveta s najlepším zdravotníctvom.[[14]](#footnote-14) Okrem toho si len 7,4% všeobecných lekárov vymieňa lekárske údaje elektronicky (pričom priemer v EÚ je 36%) a iba 3,5% všeobecných lekárov posiela predpisy lekárnikom.[[15]](#footnote-15) Najlepší spôsob, ako zmeniť tieto štatistiky, je dostať do slovenského zdravotníctva inovácie a to uplatňovaním rýchlo sa rozvíjajúceho **Inteligentného ekosystému**. Integrácia a vzájomná spolupráca systémov je povinnou podmienkou inteligentného zdravotníctva, ktorá rieši problémy súvisiace s prepojenosťou údajov. Vytvorením rámca pre zdieľanie údajov a prepojenosť medzi rôznymi systémami (napr. lekárske predpisy, alergie, predchádzajúca liečba, rádiologické informácie, elektronické záznamy pacientov, atď.) môžeme pomôcť zabrániť chronickým ochoreniam, ktoré sú hlavnými príčinami úmrtí. Vzhľadom na tento závažný fakt musíme urýchliť vývoj a používanie nových a inovatívnych technológií v súlade s trendmi v bezdrôtových vysokorýchlostných rozhraniach, miniaturizácii a produktov modulárneho dizajnu s mnohými integrovanými technológiami. Technologický pokrok vyplývajúci z priemyslu môže rýchlo zvýšiť kvalitu života a znížiť náklady na zdravotnú starostlivosť. Táto technológia, doplnená tak jednoduchými riešeniami ako mobilné aplikácie používané na sledovanie pacientov pomocou malých bezdrôtových senzorov spojených prostredníctvom IoT, dokáže bezpečne zachytiť zdravotné údaje pacienta, použiť zložité algoritmy na analýzu údajov a zdieľať ich pomocou bezdrôtovej pripojenosti s lekárskymi odborníkmi, ktorí môžu urobiť príslušné zdravotné odporúčania a poskytnúť tak správnu lekársku podporu v správny čas.

1. **Inteligentná energetika**

Nosným pilierom konceptu inteligentnej energetiky je využitie informačných a komunikačných technológií v energetike s využitím výhod inteligentných meracích systémov, digitálneho riadenia a najnovších informačných systémov tak, aby bolo možné pripraviť elektrizačnú sústavu na zmeny týkajúce sa novodobých trendov a výziev. Najnovšie výzvy sú spojené so splnením cieľov, ktoré stanovila Európska únia v energetike, ale aj pripojenie k riešeniu výziev spojených s klimatickými zmenami na našej planéte.

Záväzok dohodnutý v Paríži v rámci Konferencie OSN o zmene klímy COP 21 nás zaväzuje významne znížiť emisie skleníkových plynov, z ktorých až 80% je vyprodukovaných niektorým z energetických procesov. Dosiahnutie navrhnutých cieľov, najmä formou zvýšenia podielu obnoviteľných zdrojov energie v zdrojovej základni a zvýšením úsilia pri šetrení energie opatreniami energetickej efektívnosti, nebude možné bez technologických a prevádzkových zmien v rámci elektrizačnej sústavy. Preto je koncept nasadzovania smart technológií do energetiky taký dôležitý.



Inteligentná energetika v sebe spája potreby koncepčného riešenia zapojenia inteligentných technológií na strane výroby a tiež na strane spotreby. Základom je koncepčné riešenie vytvorenia inteligentných sietí (smart grids) na Slovensku ako nosné technické riešenie rozvoja elektrizačnej sústavy, ktoré umožní integráciu inteligentných konceptov na strane výroby, (napr. pripájanie obnoviteľných zdrojov energie a iných nízkouhlíkových zdrojov energie), ale aj na strane spotreby významnejším zapojením spotrebiteľa do systému energetického trhu (napr. inteligentné domácnosti, smart technológie pre spotrebiteľov, mechanizmy riadenia strany spotreby, inteligentné budovy), ako aj zavádzanie elektromobility. Z popisu je zrejmá požiadavka na vytvorenie viacerých konceptov, čo je spojené so základnou požiadavkou zapojenia spotrebiteľa do energetického trhu tak, aby mohol prispôsobiť svoje správanie za účelom zníženia výdavkov za spotrebovanú energiu presunutím odberu do pásiem s nižšou tarifikáciou.

Niektoré čiastkové inteligentné koncepty už  na Slovensku existujú (e-mobilita, smart cities), iné je potrebné vytvoriť (smart grids, smart homes, smart buildings), ale najdôležitejšie je vzájomné prepojenie a vzájomná komunikácia týchto konceptov ako celku tak, aby ich bolo možné nazvať inteligentná energetika.

Cieľom konceptu inteligentnej energetiky je vytvoriť prvý impulz k podchyteniu témy zapojenia inteligentných technológií v energetike na národnej úrovni za účasti verejnej sféry, vedeckej komunity a odborného a súkromného sektora. Téma inteligentnej energetiky je jednou z priorít energetickej únie a Slovensko v nej výrazne zaostáva. Koncept podpory, vrátane vytvorenia platformy, analytického základu a identifikácie možností finančnej podpory prioritných tém, pomôže k integrácii jestvujúcich a vznikajúcich inteligentných riešení a pomôže Slovensku v energetike zmierniť rozdiely oproti ostatnej časti EÚ. Zároveň umožní Slovensku zapojiť sa do realizácie Integrovaného strategického plánu pre energetické technológie, zlepší zapojenie do projektov Horizontu 2020 a pripraví Slovensko na aplikáciu legislatívnych opatrení zavádzania inteligentných technológií v energetike, ktoré pripravuje EÚ v druhom polroku 2016.

*„Energetická únia bude možná iba prostredníctvom zinteligentnenia našich energetických systémov. To platí pre náš priemysel, naše domovy, našu dopravu, naše pracovné prostredie a mestá, v ktorých žijeme. Inteligentné posilňujúce technológie a inovácie, ako sa očakáva v integrovanom SET pláne, budú hlavným ohniskom nadchádzajúcej Stratégie výskumu, inovácií a konkurencieschopnosti Energetickej únie.“*

*Eurokomisár Maroš Šefčovič*

1. **Odporúčania**

Koncepcia Inteligentného priemyslu nadväzuje na celosvetové trendy a technológie, ktoré vedú inteligentný priemysel s cieľom zvyšovať povedomie o mnohých výhodách, ktoré inteligentný priemysel predstavuje pre slovenský priemysel. Koncepcia tiež priznáva nedostatky Slovenska pri uplatňovaní týchto trendov ako aj definuje oblasti, kde sa dá dosiahnuť značné zlepšenie. Táto koncepcia predstavuje **výzvu** vykonať dôkladné analýzy potrieb Slovenska, pričom sa končí odporúčaniami v šiestich najdôležitejších oblastiach. Tieto odporúčania berú do úvahy technológie, ktoré budú stelesňovať transformáciu priemyslu, ktorá už klope na dvere členských štátov EÚ rovnako ako tretích krajín. Takisto zohľadňujú potrebu šíriť myšlienku, ktorá je základom Inteligentného priemyslu, aby priniesla výhody slovenskej ekonomike ako celku.

Víziou Inteligentného priemyslu je spájať výskum, vývoj a inovácie tak, ako je to uvedené v RIS3 vrátane širokospektrálneho uplatnenia, ktoré bude mať prínos aj pre všetky príslušné technológie, poznatky a zručnosti z priemyslu a podnikov v rôznych sektoroch, pre spoločnosť a kvalitu života na Slovensku. Tento vplyv by sa mal vyhodnotiť prostredníctvom **komplexných analýz pre konkrétne sektory**, ktoré vyhodnotia každú z navrhnutých činností a poskytovať informácie pre akčný plán a ďalšie kroky, ktoré je potrebné podstúpiť.

Na výzvu k činnosti by sme mali zareagovať vytvorením **Platformy inteligentného priemyslu Slovenska - riadiaci orgán** Inteligentného priemyslu - interdisciplinárnu pracovnú skupinu odborníkov, ktorá sa bude skladať z kľúčových aktérov a vládnych orgánov. Platforma by sa mala vyhnúť duplicite a nemala by vytvárať ďalšie bezúčelné pracovné skupiny tým, že bude budovať na existujúcich štruktúrach a na dobre navrhnutých modeloch, ako napríklad **Manufuture-SK**. Mala by určiť ambasádorov Inteligentného priemyslu pre každé odvetvie/prioritu, ktorého úlohou bude zlepšovať, presadzovať a podporovať realizáciu týchto odporúčaní. Platforma inteligentného priemyslu by mala viesť jednotlivé činnosti tu navrhnuté - rozdelenie povinností a činností by sa malo uskutočniť formou **konkrétneho Akčného plánu špecificky pre jednotlivé oblasti priemyslu** s definovaným časovým rámcom s cieľom splniť očakávania rozsiahleho prospechu pre spoločnosť. Tento akčný plán by mal vymedziť jasné strednodobé a dlhodobé ciele v prioritných oblastiach definovaných v stratégii RIS3, ako napríklad energie, materiály a nanotechnológie, spracovanie a robotika a iné, v kontexte IKT ako medzisektorový a zásadný prvok. Takéto ciele by mali byť spojené s konkrétnymi iniciatívami zameranými na slovenské hospodárske prostredie ako aj prostredie mimo slovenských hraníc a mali by navrhovať činnosti a ciele slovenských aktérov ako aj projekty, ktoré je potrebné realizovať s medzinárodnou spoluprácou. Tento akčný plán by sa mal dokončiť a prezentovať **najneskôr do konca 1. polroka 2017**.

| **Inteligentný priemysel - prvé kroky** |
| --- |
| **Vytvorenie Platformy inteligentného priemyslu****Vykonať analýzy v jednotlivých odvetviach****Sformulovať akčný plán pre konkrétne odvetvia** |

* 1. **Zvyšovanie povedomia a spolupráca**

V súčasnosti existuje niekoľko priekopníkov Inteligentného priemyslu na Slovensku., ktorí plne zavádzajú jeho technológie a zásady. So správnou interpretáciou potenciálu, ktorý sa rozvinie so zavedením nových technológií, výrobných procesov a obchodných modelov má toto číslo exponenciálne rásť. Prvým krokom podnikateľského sektora musí byť **celonárodná informačná kampaň na zvýšenie povedomia** o výhodách a konečnej nevyhnutnosti zavádzania nových technológií a digitalizácie. Podpora vytvárania sietí a interakcie medzi aktérmi a rozvoj komunít v hlavných inteligentných prostrediach resp. okolo hlavných horizontálnych platforiem, informovanie o osvedčených postupoch, rozvoj zručností a vzdelávacích činností sú príkladmi prvkov tejto informačnej kampane. Špeciálnu pozornosť je potrebné venovať **angažovaniu tradičných malých a stredných podnikov a startupov**, ich motivovaniu k aktívnej účasti a zabezpečeniu, že poznajú a majú prístup k potrebným technologickým platformám na rozvoj aplikácií a služieb.

**Vedenie a pomoc pri zavádzaní zásad Inteligentného priemyslu** a technológií budú hrať zásadnú úlohu pri transformácii priemyslu a firiem vo všeobecnosti. Bude potrebné vykonať dôkladné a špecializované analýzy s cieľom správne vyhodnotiť súčasné a budúce potreby priemyslu a podnikov. Tradičné priemyselné odvetvia budú čeliť rôznym výzvam a prekážkam v porovnaní s pokročilejšími priemyselnými odvetviami, ktoré „idú s dobou.“ V tejto súvislosti by sa mal vypracovať  **špecifický**, no **flexibilný manuál** s cieľom určiť projekty, ktoré sa majú realizovať a stanoviť ich prioritu. Tradičné priemyselné odvetvia budú musieť začať využívať metodologické a organizačné nástroje a technológie, aby nezaostávali. Tento manuál im tiež pomôže oboznámiť sa s PLM metodológiami, ktoré využívajú PFS a Big Data, a pomôže im zaviesť ich vo svojich vlastných podnikoch. Vyspelejší priemyselní aktéri ako subjekty, ktoré dosiahli pokrok v inováciách a pri zavádzaní technológií a ktoré majú väčší vplyv na svoje okolie (miestne, regionálne a národné), by mali byť vedení k tomu, aby „príkladne viedli“ a zavádzali „otvorené inovačné modely“. Cieľom tohto manuálu je zlepšiť pripravenosť na IoT v celom priemysle na Slovensku.

Zoskupenie regionálnych aktérov v špecifických odvetviach už na Slovensku dokázalo svoj potenciál vo forme klastrov. Pomocou propagácie a lepšej podpory pomôžu klastre preklenúť medzeru medzi potrebami trhu a výskumom a vývojom a tiež prispôsobiť sa bezprostrednej zmene na pracovnom trhu Slovenska pomocou **rekvalifikačných programov**. Klastre by mali prevziať úlohu **inovačných centier**, ktoré plne využívajú existujúcu výskumno-vývojovú infraštruktúru a napomáhajú pokroku tak, že ukážu využitie technológií v pilotných projektoch a budú podporovať experimentovanie a testovanie nových technológií a nových produktov. Platforma inteligentného priemyslu by mala slúžiť ako spojenie medzi centrami na Slovensku, ktoré sa stanú súčasťou **siete digitálnych inovačných centier EÚ**, ktorú plánuje Európska komisia. V nej sa bude sústreďovať prenos technológií a poznatkov, vďaka čomu sa budú zbližovať priemysly európskych štátov.

| **Odporúčanie** | **Popis** |
| --- | --- |
| **Zvyšovanie povedomia** | * **Informačná kampaň** - šírenie informácií o technológiách Inteligentného priemyslu a výhodách ich zavedenia
* Podporiť **experimentovanie a zavádzanie technológií IoT**; ukázať nové technológie v **pilotných projektoch a testovacích prostrediach**
 |
| **Centrá spolupráce****a inovácií**  | * **Manuál pre zavedenie a realizáciu** Inteligentného priemyslu
* **Zlepšiť pripravenosť tradičných priemyselných odvetví na IoT,** zamerať sa aj na malé a stredné podniky poskytnutím poradenstva a **prístupu k financiám** pre rast so zameraním sa na malé a stredné podniky; pomoc podnikom, aby sa dokázali lepšie prispôsobiť **novým obchodným modelom**, vzdelávanie v oblasti digitálnych a obchodných zručností
* Propagácia a lepšia podpora **klastrov**
* **Spájať iniciatívy** na regionálnej a národnej úrovni a úrovni EÚ. Podporiť **internacionalizáciu, cezhraničnú kvalitu a vývoz**
 |

* 1. **Výskum orientovaný na inteligentný priemysel**

Výskumné zariadenia a inštitúcie na Slovensku by mali aktívne zisťovať potreby priemyslu a firiem s cieľom spojiť výskum s budúcimi projektmi rozvoja inovácií. Inými slovami by mali vykonávať výskum tak, že nebudú zabúdať na komercializáciu, aby slúžili potrebám priemyslu a tiež aby boli sebestačné a nezávislé podľa vzoru **PPP projektov** realizovaných v iných členských štátoch EÚ.

Sektorovo orientované konzorciá (napr. klastre), ktoré vytvorí priemysel, subjekty aplikovaného výskumu, Slovenská akadémia vied (SAV) a popredné univerzity, by mali **prevziať vedúcu úlohu vo výskume,  vývoji**, prenose a testovaní technológií. Spolu s orgánmi zodpovednými za politiky v oblasti technológií a za financovanie výskumu by mali poskytovať informácie pre tvorbu národných politík týkajúcich sa technológií, priemyslu a energetiky.

| Odporúčanie | Konkrétne opatrenie |
| --- | --- |
| Základná potrebná štandardizácia | * Horizontálna integrácia existujúcich platforiem - Referenčná architektúra pre digitálne platformy
* Rovnaké podmienky pre dáta
* mapovanie už používaných technológií a noriem
* Aktívna účasť v projektoch fyzickej infraštruktúry CEF (zameraných na systémy a riešenia využívajúce IoT)
* Zaistiť spoľahlivosť štandardizovaných a vzájomne prepojených platforiem
* Počítačová bezpečnosť stála súčasť výskumu a vývoja
 |

Dôležitým faktorom bude vyhodnotiť súčasnú činnosť akademického výskumu a analyzovať a určiť konkrétne oblasti výskumu na základe potrieb Inteligentného priemyslu, hospodárstva, firiem, životného a pracovného prostredia, zdravotníctva a energetiky. Keď sa zistia nedostatky súčasného nastavenia a konkrétne nedostatkové oblasti výskumu, mali by zástupcovia priemyslu a podnikov s veľkým vplyvom spolu so SAV a akademickou komunitou pripraviť **Výskumnú agendu orientovanú na inteligentný priemysel**, ktorá sa zameria na súčasné a strednodobé až dlhodobé potreby Slovenska. Táto agenda nemá nahradiť priority stanovené v stratégii RIS3, ale mala by aktívnejšie **dopĺňať prácu už vykonanú v rámci stratégie RIS3** ďalším rozvíjaním otvoreného a inkluzívneho ekosystému, ktorý je založený na spolupráci medzi veľkými a malými podnikmi, startupmi a inovatívnymi malými a strednými podnikmi, s cieľom nájsť nekonvenčné riešenia a budúce projekty výskumu, vývoja a inovácií. Reorganizácia systému výskumu a inovácií - širšie uplatňovanie výsledkov výskumu a vývoja v obchodnej praxi - povedie k zmene v pomere aplikovaného a základného výskumu na: **70 % pre aplikovaný výskum a 30 % pre základný výskum.** Príslušným **univerzitám** by sa mali predstaviť finančné stimuly na podporu projektov aplikovaného výskumu s hmatateľnými výsledkami, ktoré sa budú zameriavať na potreby priemyslu. Mali by sa stanoviť **kľúčové ukazovatele výkonnosti** vysokých škôl ako podmienka pre takéto stimuly, a to na základe kritérií ako napríklad počet a kvalita výskumných projektov realizovaných s priemyslom alebo pre priemysel, a spin-offy.

Jedným z účelov takejto výskumnej agendy by mala byť **podpora kľúčových technológií** v priemyselnej výrobe, najmä prostredníctvom cloudových riešení, vysokorýchlostných sietí (5G), prídavného spracovania (3D tlač), robotiky, mobilných senzorických systémov, automatizácie, nanotechnológií a umelej inteligencie. V príslušných oblastiach aktivovať priemysel aktívnymi pilotnými projektmi (tieto dovoľujú a podporujú praktické experimentálne projekty, ktoré umožňujú zavedenie osvedčených postupov).

Výskumná agenda orientovaná na inteligentný priemysel by sa tiež mala zameriavať na rovnako dôležitú otázku **nových materiálov a surovín** v súvislosti s inteligentným priemyslom. Ako neoddeliteľný faktor efektívnosti a konkurencieschopnosti sa musí využitie pokročilých nových materiálov stať hnacou silou výskumu a môže dokonca viesť k vytvoreniu nových podnikov.

Mala by sa vybudovať **medzinárodná spolupráca** s výskumno-vývojovými inštitúciami ako napríklad VTT (FI) a Fraunhofer (DE), ktorá pomôže Slovensku dosiahnuť pokrok vo svojom národnom výskume, podporí výskumno-vývojové kapacity a potenciál Slovenska a vybuduje **podobné modely spolupráce s univerzitami na Slovensku**. Na tento účel by sa mala vytvoriť sieť centier aplikovaného výskumu, ktoré budú budovať na existujúcej infraštruktúre, aby umožnili a posilnili **spoluprácu medzi výskumno-vývojovými inštitúciami a súkromným sektorom**.

| **Odporúčanie** | **Popis** |
| --- | --- |
| **Výskum orientovaný na inteligentný priemysel** | * Lepšia **podpora iniciatív aplikovaného výskumu a vývoja** zameraná na potreby priemyslu, štátu a budúcu komercializáciu - zmena pomeru aplikovaného a základného výskumu (70 % - 30 %)
* Definovať **Výskumnú agendu orientovanú na inteligentný priemysel**  pre nové kľúčové technológie, materiály a výrobný proces v súlade so stratégiou RIS3
* Sektorovo orientované konzorciá (napr. klastre, e-platformy) ktoré budú tvorené zástupcami priemyslu, startupov a technologicky vyspelých malých a stredných podnikov, subjektov a akademických inštitúcií podieľajúce sa na aplikovanom výskume. **Sektorovo orientované konzorciá budú viesť výskum a vývoj, prenos a testovanie technológií** a vytvárať sieť centier aplikovaného výskumu
* Podporovať informovanosť a informovať o možnosti domácich výrobcov zúčastňovať sa **výskumných projektov EÚ** - Európske technologické platformy, Spoločné technologické iniciatívy, Európska výskumná oblasť, Továrne budúcnosti
* Analyzovať možnosť zvýšiť **sumu** **odpočítateľných nákladov na výskum a vývoj** od zdaniteľného príjmu podnikov
 |

* 1. **Inteligentné továrne a výroba**

Najvyšším cieľom Inteligentného priemyslu je vytvorenie siete navzájom prepojených tovární schopných spolupracovať (výrobných závodov a podnikov) v rámci dodávateľského reťazca. Budú zhmotnením **kooperácie najvyspelejšej technológie** a robotiky, nezávislých výrobných procesov, nových materiálov a inteligentnej logistiky a budú využívať ľudský kapitál v kreatívnej a obchodnej kapacite. Tieto na budúcnosť pripravené továrne budú **flexibilne reagovať na zmeny trhu**, vrátane možností opätovnej konfigurácie prostredníctvom virtuálnej reality a simulácie alebo vzdialene prostredníctvom **PFS, ktorý bude využívať Big Data a PLM.** Vďaka vysokej úrovni efektívnosti, vysokej pridanej hodnote dodávateľskej siete a vysokej úrovni digitalizácie budú **inteligentné (digitálne) továrne** stelesňovať zásady navrhnuté v tejto koncepcii a pôjdu príkladom. Keďže to digitalizácia umožní, bude cieľ ďaleko komplexnejší: vytvoriť prostredie spolupráce a systematickej integrácie.

Ďalším krokom by malo byť **vzájomné prepojenie priemyslu a podnikov s ich dodávateľským reťazcom**, najmä prostredníctvom ich aktívnej účasti vo výrobných a dodávateľských procesoch. Takéto spojenie by sa malo vytvoriť tiež s konečnými užívateľmi a zákazníkmi (okrem technickej podpory) a externými dodávateľmi výskumu a vývoja. Aby sa dala vytvoriť táto integrovaná sieť, bude musieť byť na celom Slovensku k dispozícii vysokorýchlostné, bezpečné a spoľahlivé internetové pripojenie, ktoré sa bude riadiť definovanými normami v komunikácii. Sieť navzájom prepojených a spolupracujúcich tovární by mala uplatňovať zásady IoT, ktoré sa riadia stratégiou EÚ pre jednotný digitálny trh a inteligentné dodávateľské siete, ktoré budú poskytovať inovatívne služby s vysokou pridanou hodnotou pre efektívnejšiu produktivitu a zlepšenie konkurencieschopnosti. Okrem toho vzhľadom na rastúce a rozmanité požiadavky spotrebiteľov ustúpi hromadná výroba do úzadia v prospech na mieru pripravovaných produktov - produktov ako služby. Toto bude predstavovať nové príležitosti pre vstup na trh pre širokú škálu **(nových) obchodných modelov** a podporí to rast digitálnych podnikov.

Vzájomná prepojenosť dodávateľských sietí tiež umožní lepšie zapojenie spotrebiteľov do procesu výroby a dodania. Flexibilnejšie malé a stredné podniky pomôžu veľkým korporáciám a priemyslom čeliť špecifikám dopytu. Inteligentný priemysel rieši čoraz väčšiu potrebu flexibilnejších výrobných a dodávateľských procesov, ktoré budú využívať Big Data, nové materiály, virtuálnu realitu a simuláciu a vyspelú a automatizovanú analytiku. Samotná výroba bude **musieť začať využívať**  **nové a najmodernejšie technológie pre digitálny návrh pred výrobou**, vývoj, simuláciu a inovácie; flexibilnú, prispôsobiteľnú, kvalitatívne riadenú a automatizovanú **výrobu** pomocou robotiky a umelej inteligencie; inteligentné produkty, služby s pridanou hodnotou, získavanie a analýzu Big Data v reálnom čase pre optimalizáciu procesu a **riadenie životného cyklu**. Táto vysoká úroveň technológií používaných v továrňach bude zdrojom tlaku pre ďalšie spojenia v ich hodnotovom reťazci, čím podporí výskum, vývoj a inovácie.

Obrovský potenciál IoT pochádza z prepojiteľnosti a interoperability. Z horizontálnej integrácie existujúcich platforiem bude mať prospech priemysel a výroba tovarov ako aj služby poskytované výrobcom a konečným užívateľom na národnej i medzinárodnej úrovni. Zástupcovia priemyslu a podnikov by sa mali stretnúť a definovať **Referenčný rámec** pre podniky, produkty, služby a digitálne platformy, vytvoriť si spoločný jazyk a plán umožňujúci spoluprácu medzi priemyselnými odvetviami, obchodnú komunikáciu a systémy klasifikácie produktov, služieb a zákaziek, ktoré **zmenia hodnotové reťazce na siete hodnôt**. Štát sa musí stať odborníkom i strategickým zákazníkom v súvislosti s technologickými trendmi, ktoré boli mapované v tejto správe, a musí prevziať vedenie pri prijímaní otvorených noriem pre interoperabilitu a bezpečnosť.

Spoľahlivosť a bezpečnosť sú zásadné pre úspech inteligentných výrobných systémov. Je dôležité zabezpečiť, aby výrobné zariadenia a výrobky nepredstavovali ohrozenie buď pre ich užívateľov, zamestnancov alebo pre životné prostredie. Výrobný proces možno spustiť len ak sú bezpečnostné opatrenia splnené. Zároveň musia byť výrobné zariadenia, výrobky a najmä údaje a informácie, ktoré obsahujú, chránené proti zneužitiu a neoprávnenému prístupu. To bude vyžadovať napríklad nasadenie architektúry integrovanej bezpečnosti a zabezpečenia a jedinečných identifikátorov, spolu s príslušnými vylepšeniami v oblasti prípravy a ďalšieho obsahu profesijného rozvoja. Integrovaný bezpečnostný koncept chráni užívateľa pred nesprávnou obsluhou a jej dôsledkami.

V rámci IoT, vývoj veľkých dátových aplikácií je možné dosiahnuť len s dôveryhodnými údajmi, a dôveryhodné údaje sa môžu získať len zo zabezpečených zariadení. Podľa Europolu, rastúci záujem o internet vecí môže predstavovať príležitosť pre počítačovú kriminalitu, pretože vytvára širší rámec na útoky viacero spôsobmi. Vláda má náročnú úlohu pri stanovení rámca a osvedčených postupov v tejto oblasti.

| **Odporúčanie** | **Popis** |
| --- | --- |
| **Inteligentné továrne a výroba** | * Podporovať vývoj a zavádzanie **nových technológií a materiálov** (doplnkové, virtuálna realita, co-boti, atď.)
* Podporiť a propagovať horizontálnu integráciu prostredníctvom štandardizácie (**Referenčná architektúra**) pre podniky, produkty, služby a digitálne platformy
* Vytvoriť sieť **vzájomne prepojených, spolupracujúcich a integrovaných inteligentných (digitálnych) tovární** (výrobných závodov a podnikov) v rámci dodávateľských reťazcov pomocou IoT (Big Data, PLM, ERP)
* Podporovať začlenenie **nových obchodných modelov do dodávateľských sietí**
* Podporovať digitálne dodávateľské siete využívajúce Big Data na základe **zásad jednotného digitálneho trhu** (vrátane budovania dôvery, infraštruktúry služieb, platforiem)
* Podporovať nasadenie architektúry integrovanej bezpečnosti
 |

* 1. **Prístup k financovaniu**

Mechanizmy financovania by sa mali vedieť prispôsobiť kratším obdobiam vývoja a rýchlejšiemu zavádzaniu s cieľom dosiahnuť koordinovanejší výskum, vývoj a inovácie. Súčasné modely financovania výskumu a vývoja si vyžadujú priamu definíciu, špecifikáciu a partnerov pre všeobecne dlhodobé projekty, čo môže byť v prípade ambicióznych a novátorských inovačných projektov v oblasti IoT príliš strnulé. **Mechanizmy koordinácie financovania** na národnej úrovni by mali byť dostatočne flexibilné na to, aby vedeli vyhovieť inovatívnym projektom ako aj **Výskumnej agende orientovanej na inteligentný priemysel** spojením s prioritami stratégie RIS3 a príslušnými operačnými programami. Spojenie verejného financovania prostredníctvom súkromných investícií a **verejno-súkromných partnerstiev (PPP)** pre efektívnejšie riadenie inovácií a činností, ktoré je potrebné vykonať, vytvoria ďalšie možnosti financovania. Jedno z partnerstiev by malo byť zamerané na rozvoj IoT a cloudu v sektore inteligentnej energetiky.

Na európskej úrovni je viac než 1000 samostatných iniciatív a podporných opatrení na podporu startupov, inovatívnych malých a stredných podnikov, výskumu, vývoja a inovácií. Inteligentný priemysel sa bude zameriavať na **uľahčenie prístupu k financovaniu** prostredníctvom opatrení Horizont 2020 ako napríklad Innofin, Nástroj pre malé a stredné podniky, I4MS, S3 Platformy, konkrétnejšie EIT KICs, Tovární budúcnosti a ďalších.

V neposlednom rade bude koncepcia Inteligentný priemysel podporovať **obstarávanie inovatívnych produktov a služieb,** ktoré zefektívnia jeho služby a zjednodušia ich používanie pre klientov. Je nevyhnutné definovať podmienky hodnotenia návrhu, so zohľadnením jeho inovatívneho aspektu ako aj zapojenie sa do **inovatívneho partnerstva**. Štátne orgány by mali motivovať svojich zamestnancov k tomu, aby podporovali inovácie v rámci obstarávaní. Takto by verejný sektor podporil inovatívne malé a stredné podniky tak, že sa stane ich prvým veľkým zákazníkom.

V partnerstve so súkromným sektorom by mali miestne a regionálne samosprávy aktívne podporovať zavedenie **rozsiahlych pilotných projektov (LSP)** alebo inovatívnych opatrení zameraných na **širšie uplatnenie priemyselných technológií**. Prioritnými odvetviami pre takéto opatrenia budú okrem iného: automobilový priemysel, energia, doprava, zdravotníctvo a mestá. Spoločným menovateľom týchto opatrení bude efektívne využívanie technológií umožňujúcich IoT, začlenenie a čo najlepšie využitie horizontálnych platforiem, automatizácie a efektívnosti.

| **Odporúčanie** | **Popis** |
| --- | --- |
| **Prístup k financovaniu** | * **Mechanizmy financovania**, ktoré umožnia kratšie obdobie vývoja a rýchlejšie zavádzanie pre koordinovanejší výskum, vývoj a inovácie
* **Riešiť potreby Výskumnej agendy orientovanej na inteligentný priemysel**  pomocou štrukturálnych fondov (**ESIF**) v súlade so stratégiou RIS 3
* Opatrenia, **ktoré spoja verejné financovanie so súkromnými investíciami, napr. Cloudové verejno-súkromné partnerstvo** (PPP)
* **Uľahčiť prístup k nástrojom financovania dostupným na národnej úrovni a úrovni EÚ** na podporu inovácií, výskumu a malých a stredných podnikov prostredníctvom opatrení **EFSI** a **Horizont 2020**
* Podporovať inovácie prostredníctvom **inovatívneho verejného obstarávania a inovatívnych partnerstiev**
* Podporovať zavádzanie rozsiahlych pilotných projektov (LSP) alebo podobných inovatívnych činností najmä v oblastiach inteligentných automobilov, inteligentnej energetiky, inteligentnej dopravy, inteligentného zdravotníctva a inteligentných miest
 |

* 1. **Trh práce, vzdelávanie a zručnosti**

S transformáciou priemyslu a obchodu vo všeobecnosti narastá potreba zmeniť spôsob vzdelávania budúcich generácií a ich prípravy na život a prax. V súvislosti s technológiami, ktoré boli určené za najdôležitejšie pre budúcnosť výroby a digitálnu éru obchodu, je potrebné vykonať analýzu **hlavných požiadaviek na znalosti a zručnosti** pre súčasné a budúce uplatňovanie zásad Inteligentného priemyslu a zistenie potenciálnych medzier v tejto oblasti, a to v spolupráci s akademickou obcou, zástupcami výučby a vzdelávania ako aj popredných priemyselných odvetví. Je potrebné, aby výučbový a vzdelávací proces na všetkých úrovniach vzdelávania vrátane rekvalifikácií pripravil svojich absolventov tak, aby v rozsahu svojej odbornej kvalifikácie boli schopní úspešne zvládať všetky aspekty pracovných procesov vrátane aplikovania požiadaviek na dôstojné pracovné podmienky v Inteligentnom priemysle. Výsledkom by malo byť vytvorenie **inovovaných štátnych vzdelávacích programov pre študijné a učebné odbory** na všetkých úrovniach vzdelávania. S cieľom riešiť nedostatok odbornosti v konkrétnych oblastiach a prispôsobiť vzdelávací systém realite prítomnosti a budúcnosti musíme do popredia vzdelávania na všetkých úrovniach postaviť nový obsah vzdelávania s vysoko špecializovanými zručnosťami, ako napríklad robotika, zavádzanie IoT, otvorené dáta, programovanie, umelá inteligencia, bezpečnosť a ochrana súkromia, digitálne zručnosti, predmety STEM (veda, technika, inžinierstvo, matematika), tvorivé navrhovanie. Do všetkých študijných a učebných odborov by mala preniknúť informatika ako aplikovaná informatika v odbore. Takýto nový obsah vzdelávania bude mať pozitívny vplyv na zručnosti budúcich generácií a tiež potenciál podporiť podnikavosť jednotlivcov. Rovnako tak bude potrebné vzdelávanie a nadobúdanie potrebných nových zručností aj v akademickej komunite. Je nevyhnutné, aby sa pedagogickí zamestnanci na všetkých úrovniach vzdelávania prispôsobovali technologickým trendom. Štúdium učiteľstva informatiky musí skúmať nové trendy a vhodnú metodiku výučby pre nové trendy, najmä s využitím tvorivosti, konštrukcionizmu, konštruktivizmu, bádateľského prístupu. Využívanie otvorených IT technológií vo vzdelávaní a využívanie verejných licencií pre vzdelávacie zdroje by sa malo stať štandardom.

Vláda by tiež mala pomôcť prispôsobiť sa zmenenému **slovenskému trhu práce**, ktorý bol spôsobený posunom dopytu po pracovnej sile a zručnostiach zo strany priemyslu a podnikov. Štvrtá priemyselná revolúcia prinesie trhu práce ťažkosti, no zároveň aj nové príležitosti. S automatizáciou a optimalizáciou procesov klesne dopyt po niektorých profesiách, ak nezanikne úplne. Na druhej strane nám technologický pokrok prinesie menej namáhavé pracovné pozície, väčšiu flexibilitu pre prácu na diaľku, rovnováhu práce/súkromia a príležitosti pre odborný rozvoj a tvorbu nových zručností. **Vzniknú nové pracovné pozície,** ktoré si budú vyžadovať kreatívne a odborné zručnosti, e-vedenie a inovatívne inžinierstvo. Vláda spolu s univerzitami a priemyslom budú musieť spolupracovať, aby udržali krok s týmto trendom a zabezpečili pracovné pozície, ktoré bude trh potrebovať. Vytvorenie flexibility a bezpečnosti na trhu práce by sa tiež malo riadiť koncepciou „flexi istoty“, ktorú vytvorila EÚ. Základom je **priblížiť univerzity k podnikaniu a priemyslu** - podporou medzisektorových partnerstiev a spolupráce medzi podnikmi a výskumnými a vzdelávacími inštitúciami. Inteligentný priemysel by mal vytvoriť výmenné programy, ktoré spoja slovenských odborníkov v priemysle a obchode s príslušnými študijnými triedami a študijnými programami, a tiež by mal vyzvať zástupcov medzinárodného priemyslu a obchodu, aby sa podelili o odborné poznatky, odborné zručnosti a kreativitu. Okrem toho by mali veľké podniky a popredné priemyselné odvetvia využiť svoje know-how, kapacitu a zdroje na to, aby sa **aktívne zúčastňovali vzdelávacieho procesu na všetkých úrovniach** (napr. ako mimoškolské aktivity). Strategické materiály v oblasti vzdelávania musia zahŕňať a zohľadňovať aj problematiku spolupráce vzdelávacích inštitúcií a dotknutých rezortov so zástupcami priemyselnej sféry, aby sa vhodne nastavili učebné a vzdelávacie procesy pre potreby priemyslu.

| **Odporúčanie** | **Popis** |
| --- | --- |
| **Vzdelávanie a zručnosti** | * **Analýza hlavných požiadaviek priemyslu na zručnosti a potenciálne medzery v poskytovaní týchto zručností z krátkodobého a strednodobého hľadiska**
* Vytvoriť **vhodnejšie, predvídavé a interdisciplinárne osnovy** na všetkých úrovniach vzdelávania (vrátane programov celoživotného vzdelávania) s lepším programom finančnej podpory
* Poskytovať **viac nových, vysoko špecializovaných zručností**: Zručnosti pre IoT, informatiku, kódovanie, digitálne zručnosti, predmety STEM (veda, technológia, technika a matematika), predmety tvorivého navrhovania a obchodu
* **Integrované vzdelávacie platformy priemyslu/akademickej obce** - Podpora **prenosu poznatkov, vzdelávania a inovačného inžinierstva** (s medzinárodnou spoluprácou) pre tvorbu kapacít a rekvalifikáciu
* Začať využívať **nové zručnosti a vzdelávanie v akademickej komunite** v kontexte technologického pokroku
* Rozvinúť iniciatívu Európskej komisie Grand Coalition for Digital Jobs podporením slovenskej Národnej koalície pre digitálne povolania založenej IT Asociáciou Slovenska a Digitálnym Lídrom v roku 2014
* **Riadiť sa európskou agendou pre nové zručnosti a pracovné pozície**
 |

* 1. **Legislatívne prostredie umožňujúce inovácie a eGovernment**

Technologický vývoj, ktorým sa zaoberá koncepcia Inteligentného priemyslu, už prebieha aj napriek zaostalosti mnohých národných regulácií. Slovensko by sa malo snažiť nájsť najlepšie spôsoby, ako prispôsobiť slovenskú národnú reguláciu súčasnému dianiu v priemyselnom, technologickom a vedeckom pokroku a malo by sa stať silným hlasom, ktorý bude žiadať o podobné úpravy v regulácii EÚ.

Koncepcia Inteligentný priemysel pre Slovensko má ambíciu vytvoriť priaznivé rámcové podmienky pre rozvoj **slovenského ekosystému IoT.** Preto sa musia špecifikovať konkrétne oblasti podpory verejného sektora a stimuly pre prijatie Inteligentného priemyslu, pre ktoré by bolo nutné odstrániť regulačné prekážky (**Na budúcnosť pripravená regulácia**), znížiť administratívne zaťaženie a **podporiť medzinárodnú spoluprácu**.

Zmena by sa mala uskutočniť v úzkej spolupráci so zainteresovanými regionálnymi subjektmi a ďalšími relevantnými iniciatívami. Je potrebné pomôcť regiónom spolupracovať. Musíme podporovať kooperačné siete významných firiem v regióne a vysokých škôl, ktoré pracujú na reálnych problémoch priemyslu a spoločnosti s využitím v praxi. Mapovanie činností je zásadné pri získavaní vedomostí o celom regionálnom systéme a prepájaní regionálnych aktérov.

Je potrebné klásť väčší dôraz na verejný dialóg (s podnikmi, príslušnými aktérmi a regulátormi) v prípravnej fáze nových regulačných návrhov. Príprava navrhovanej regulácie na budúcnosť by mala byť zásadnou súčasťou regulačných procesov, ktorých výsledkom bude určenie noriem a štandardov.

Okrem už zavedeného **Hodnotenia regulačného vplyvu** (RIA) - nástroja a procesu zameraného na určenie najefektívnejších regulačných prístupov a ich alternatív, ktoré prinesú najväčšie čisté výhody spoločnosti - navrhuje Inteligentný priemysel definovanie a zavedenie **Hodnotenia digitálneho vplyvu** (DIA) a **Hodnotenia vplyvu inovácií** (IIA), ktoré budú chrániť a odôvodňovať legislatívne a regulačné akty v oblasti štandardizácie. Okrem toho sa technológie a faktory, ktoré sme uviedli, nehodia iba pre uplatnenie v podnikaní a priemysle. Tiež predstavujú mnohé možnosti pre zlepšenie verejného sektora a vlády, ako napríklad rozhrania vo verejnom sektore pre inovatívne používanie verejných údajov v reálnom čase, a toto všetko vedie k vytvoreniu efektívnej elektronickej štátnej správy (**eGovernment).**

| **Odporúčanie** | **Popis** |
| --- | --- |
| ***Na budúcnosť pripravená regulácia a vláda*** | * **Neustále rozvíjať potrebné zručnosti vo verejnom sektore (boot campy), budovať dôveru v nové hospodárstvo využívajúce IoT (vrátane počítačovej bezpečnosti)**
* **Zaistiť získavanie, tok a komerčné používanie údajov (Open Data a Big Data), IP práva a ochranu údajov a prijať otvorené normy pre interoperabilitu a bezpečnosť**
* **Budovať dôveru vytvorením jedinej infraštruktúry služieb a inteligentnej štátnej správy** (štát využívajúci údaje, riadenie osobných údajov)
* **Navrhnúť transparentný a efektívny plán digitalizácie verejného sektora (nové typy digitálnych služieb, rozhrania vo verejnom sektore pre inovatívne používanie verejných údajov a mobilnú inteligentnú štátnu správu (Mobile eGovernment)**
* **Regulácia pripravená na budúcnosť** s cieľom odstrániť regulačné prekážky, zaistiť zavádzanie spoločných noriem a podporiť rast a medzinárodnú spoluprácu (**RIA, DIA, IIA**)
* **Zaistiť aktívnu účasť štátnych orgánov pri podpore a zavádzaní Inteligentného priemyslu**
 |

1. IDC Research, Inc., 2015. *IDC FutureScape* [↑](#footnote-ref-1)
2. Forbes Tech, 2013. *“Big Data: Big Hype?”* [↑](#footnote-ref-2)
3. Cisco. 2016. *Internet všetkého*, http://www.cisco.com/web/about/ac79/innov/IoE.html [↑](#footnote-ref-3)
4. Ekonomická univerzita v Bratislave, 2016. *Spracovateľský priemysel SR: Stav a perspektívy rozvoja*  [↑](#footnote-ref-4)
5. Ekonomická univerzita v Bratislave, 2016. *Spracovateľský priemysel SR: Stav a perspektívy rozvoja* [↑](#footnote-ref-5)
6. Ekonomická univerzita v Bratislave, 2016. *Spracovateľský priemysel SR: Stav a perspektívy rozvoja* [↑](#footnote-ref-6)
7. Citi GPS. 2015. *TECHNOLÓGIA V PRÁCI: Budúcnosť inovácií a zamestnanosti*, http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi\_GPS\_Technology\_Work.pdf [↑](#footnote-ref-7)
8. Ekonomická univerzita v Bratislave, 2016. *Spracovateľský priemysel SR: Stav a perspektívy rozvoja*  [↑](#footnote-ref-8)
9. Európska komisia. 2015. *Prehľadu výsledkov inovácie v Únii 2015, http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/index\_en.htm* [↑](#footnote-ref-9)
10. Ekonomická univerzita v Bratislave, 2016. *Spracovateľský priemysel SR: Stav a perspektívy rozvoja*  [↑](#footnote-ref-10)
11. Svetové ekonomické fórum, 2014. *Celosvetová správa o informačných technológiách 2015,* profil krajiny. <http://www3.weforum.org/docs/WEF_GITR2015.pdf> [↑](#footnote-ref-11)
12. Európska komisia. 2015. *Index digitálneho hospodárstva a spoločnosti*, ec.europa.eu/digital-agenda/en/desi [↑](#footnote-ref-12)
13. Roland Berger Strategy Consultants, Gmbh, 2015. *Think Act Industry 4.0*. Zdroj: [www.rolandberger.com/media/pdf/Roland\_Berger\_TAB\_Industry\_4\_0\_Switzerland\_20150526.pdf](http://www.rolandberger.com/media/pdf/Roland_Berger_TAB_Industry_4_0_Switzerland_20150526.pdf) [↑](#footnote-ref-13)
14. MEDIGO GmbH, 2014. Inteligentní míňači v zdravotníctve. Zdroj https://www.medigo.com/blog/about-us/smart-spenders-in-healthcare/ [↑](#footnote-ref-14)
15. Európska komisia, 2015. *Hodnotiaca tabuľka digitálnej agendy*, Zdroj [www.ec.europa.eu/digital-agenda/en/digital-agenda-scoreboard](http://www.ec.europa.eu/digital-agenda/en/digital-agenda-scoreboard) [↑](#footnote-ref-15)