



VÝBER Z KONCEPTOV STRATÉGIE INDUSTRIE 4.0

SELECTED STRATEGY CONCEPTS OF INDUSTRIE 4.0

Milan KOVÁČ

Abstract: The transition to manufacturing enterprises in the future will likely sequence: lean-agile- smart systems. It will be crucial to adopt a new strategy to implement its technologies and tools into an integrated system. Can we expect a new wave of reengineering and the creation of new innovative manufacturing systems.. This paper presents the strategy of choice Industrie 4.0, which is the most famous concept of intelligent manufacturing.

Abstrakt: *Prechod k výrobe budúcnosti v podnikoch bude pravdepodobne sekvenciou: lean-agile- smart systémy. Rozhodujúce bude prijať novú stratégiu, implementovať jej technológie a nástroje do integrovaného systému. Môžeme očakávať novú vlnu re inžinieringu a vznik novej inovačnej úrovne výroby. V článku je prezentovaný výber zo stratégie Industrie 4.0, ktorý je najznámejším konceptom inteligentnej výroby .*

Keywords: Industry 4.0, lean manufacturing, smart manufacturing

Kľúčové slová: *Industrie 4.0, štíhla výroba, agilná výroba*

Úvod

Budúcnosť výrobných systémov je označovaná množstvom pojmov: továreň budúcnosti, inteligentná výroba, digitálny podnik, priemysel 4. generácie, agilná výroba. Predpokladá sa , že automobilový priemysel ako jeden z hlavných nositeľov výrobných inovácií bude priekopníkom týchto nových smerov. Aj keď všetky projekty výroby budúcnosti majú spoločné znaky v produktivite, flexibilitě, dynamike, automatizácii a IT technológiách, existujú medzi nimi rozdiely.

V článku je prezentovaný výber zo stratégie Industrie 4.0, ktorá je najznámejším konceptom inteligentnej výroby formulovaný v Nemeckej spolkovej republike.

Porovnanie lean, agile a smart výroby

V roku 1996 bola publikovaná štúdia Technologies Enabling Agile Manufacturing (TEAM). Ako hlavné nástroje agilnej technológie boli identifikované: produkt dizajn a simultánne inžinierstvo, virtuálna výroba, inteligentné procesy, výrobné plánovanie a riadenie, a podniková integrácia. Ako podporné systémy boli vymedzené: dodávatelia technológií, priemyselné a výskumné laboratória a národné podporné agentúry. [2]

Agilná výroba môže byť definovaná ako schopnosť prežívania a prosperovania v konkurenčnom prostredí kontinuálnych a nepredvídateľných zmien. Znamená to reagovať rýchlo a efektívne na meniacich sa trhoch, produkovať výrobky a služby podľa potrieb zákazníkov. Agilná výroba nie je iba o neustálom zlepšovaní, reprezentuje schopnosti efektívne reagovať v podmienkach neustálej zmeny. Tieto zmeny môžu nastať na trhoch, výrobkoch, v technológiách, v obchodných vzťahoch a iných aspektoch podnikania. Výhodiskom k agilite je flexibilita a rekonfigurovateľnosť výroby. Agilná výroba je stratégia zameraná na dosiahnutie rýchlosti a flexibility variabilného sortimentu produktov s minimálnymi časmi na prerušenie, prestavovanie a re konfiguráciu výroby.



Štrukturálne znaky agilnej výroby

Stratégia: rekonfigurovateľnosť, virtuálny podnik, strategické aliancie a partnerstva, integrácia dodávateľského reťazca, vyspelá logistika, heterogénne počítačové systémy, simultánne inžinierstvo.

Technológie: rýchly hardvér a softvér, flexibilné stroje, zariadenia a prípravky, modulárne pracoviská, riadenie v reálnom čase, informačné technológie, CAD/CAE, CAPP, CAM systémy, grafické simulácie.

Systémy: internet, elektronické obchodovanie, ERP, TOC, JIT, systémová integrácia a správa dát a znalostí.

Ludia: flexibilná pracovná sila, znalostná úroveň, inovatívnosť, skúsenosti s IT, znalosť jazykov, motivačné systémy, školenia a vzdelávanie.

Vlastnosti agilnej výroby

- *Rýchly vývoj nových produktov.* Modulárna konštrukcia výrobkov a montážnych postupov, konfigurácia výrobkov na objednávku, konfigurovateľné komponenty, nízke objemy jednotlivých produktov a vysoký sortiment.
- *Krátka doba dodávky produktov na trh.* Rýchle spracovanie objednávok, výroba podľa objednávok, zmeny objemov výroby, rýchle dodávky od subdodávateľov.
- *Krátke cyklové časy.* Vysoko flexibilné a citlivé procesy, vysoko flexibilné stroje a zariadenia, aplikácia skupinovej technológie, rýchle prestavovanie, bunkové umiestnenie strojov, zariadení, nástrojov a ľudí, štíhly výrobný priestor.

V súčasnej automobilovej výrobe dominuje princíp štíhlosti /lean/. Lean zdôrazňuje technické a prevádzkové problémy. Agilita zdôrazňuje organizáciu a ľudské zdroje. Lean sa týka najmä továrne. Agilita má širší rozsah (podnik a virtuálna sieť). Systémy si nekonkurujú, agilita dopĺňa lean. Agilita predstavuje evolučnú fázu štíhlej výroby. Lean sa snaží minimalizovať zmeny, aspoň vonkajšie zmeny. Snaží sa vyhladiť výkyvy v pláne výroby. Využíva flexibilnú výrobnú technológiu, ktorá minimalizuje narušenie spôsobené zmenami výrobku. Naopak, filozofia agility je prijať zmenu.

Inteligentná výroba je progresívne budovanie integrovaného riadenia výroby, ktoré prepojuje všetky technologické aspekty (využitie senzorov, riadenia procesov, IT systémov, plánovanie výroby ...) s pridaním inteligencie prostredníctvom modelovania, pokročilého riadenia, vrátane kognitívnych automatizačných konceptov, diagnostických nástrojov, optimalizáciou a simuláciou, ďalej uplatňuje expertné znalosti a umelú inteligenciu, v koherencií a interakcií s ľudskou inteligenciou. [1]

Postupnosť implementácie jednotlivých zložiek inteligentnej výroby:

- modelovanie a optimalizácia jednotlivých procesov,
- optimalizácia skupín procesov,
- inteligentné riadenie výrobných systémov,
- inteligentné riadenie závodov.

Prechod k výrobe budúcnosti v podnikoch bude pravdepodobne sekvenciou: lean- agile- smart systémy. Rozhodujúce bude prijať novú stratégiu, implementovať jej technológie a nástroje do integrovaného systému. Môžeme očakávať novú vlnu re inžinieringu a vznik novej inovačnej úrovne výroby. [6]

Nová inovačná politika pre novú dobu – nemecký koncept Industrie 4.0

Inovácie sú kľúčom k rastu, zamestnanosti, prosperite a kvalite života. Spoločný znak môže byť videný v kľúčových minulých vynálezoch, napríklad spaľovací motor, hybridný automobil, elektromobil. V dnešnom vývoji inovácie sú kombináciou klasických a nových



dôležitých oblastí, ako sú trvalo udržateľná mobilita, digitálna továreň, zdieľanie automobilov a iné. Vedecké objavy a inovatívne riešenia, vytvárajú príležitosti, aby harmonicky kombinovali dynamický hospodársky rast, sociálnu súdržnosť a úsilie o ochranu prírodných zdrojov a únosnosť ekosystémov.

Najznámejší prístup k novej inovačnej politike pre novú dobu predstavuje nemecký koncept. [3]

Nemecko ako jedno z popredných svetových centier pre inovácie má dobrú technickú a ekonomickú základňu. Ale stupňovanie globálnej inovačnej súťaže a noví konkurenti nútia aj Nemecko akcelerovať inovácie. Firmy sú dnes oveľa pružnejšie ako inokedy pri výbere lokality pre výskum a vývoj a tvorba ich hodnotových reťazcov má stále viac medzinárodný charakter. Inovácie prispôbené miestnej a regionálnej úrovni však nestrácajú svoj význam. Je teda možnosť pre Nemecko, posilniť rast a prosperitu, na základe výhody disponibilných znalostí a rýchlo rozširovať a aplikovať nové poznatky. Základom pre posilnenie konkurencieschopnosti a vytváranie pracovných miest so spoľahlivou budúcnosťou je dobré vzdelanie, silný základný a aplikovaný vedecký výskum a silné tempo inovácií v priemysle a službách.

V prípade Nemecka, inovačná základňa v krajine musí byť rozšírená pre úspech v kľúčových technológiách a trhoch. Tento proces expanzie, bude otvárať všestranný dialóg medzi vedou priemyslom, spoločnosťou i politikou. Len spolupráca a účasť všetkých zúčastnených strán bude viesť k myšlienkam a nápadom inovácií pre konkurencieschopnú a udržateľnú produkciu výrobkov a služieb.

Spolková vláda sa usiluje o medzirezortnú inovačnú politiku, ktorá umožní efektívnejšie konsolidovať zdroje a poskytne nový impulz pre inovácie v priemysle a spoločnosti.

Cieľom je posunúť Nemecka vpred, aby sa stalo lídrom inovácií v Európe a vo svete. Tézy stratégie [4]:

- Spoločnosť, ktorá je otvorená pre inovácie a ktorá umožňuje byť sama o sebe inšpiráciou nových technológií a inovácií.
- Spoločnosť, ktorá vidí rozdiely predovšetkým ako príležitosť. Moderná sociálna politika poskytuje rámec pre toto. Inovatívny štát potrebuje aby všetci pracovali spoločne.
- Orientácia úsilia o model pre trvalo udržateľného rozvoja, ktorý generuje inovácie z pozície zodpovednosti pre súčasnú generáciu a budúce generácie.
- Konkurencieschopný priemyselný sektor, ktorého výrobky a služby môžu úspešne konkurovať s výrobkami a službami z najviac inovatívnych konkurentov na celom svete. Za týmto účelom urýchliť novú dynamiku začínajúcich podnikov a zlepšiť potrebný právny rámec.
- Systematicky pokračovať v investíciách do výskumu a inovácií. Prosperovanie závisí na udržaní vysokej miery investícií v tejto oblasti. Výsledky výskumu, majú byť rýchlo využité v inovatívnych produktoch a službách.
- Propagácia inovácií a budúcich technológií pre ich schopnosť poskytovať jasne rozpoznateľné sociálne výhody. V rámci inovačnej kultúry integrovať procesy identifikácie a posudzovania spoločenských príležitostí a riziká, ktoré sú viazané na zavádzanie nových technológií.
- Zamestnanci budú pracovať na nových produktoch a v službách v zdravom a bezpečnom prostredí, kvalifikovane, kompetentne a motivovane. Dobrá kvalifikácia a dobré pracovné podmienky zohrávajú kľúčovú úlohu v umožnení ľuďom, aby boli inovatívni.



- V priemysle aj vo vede, ďalej prehľbovať konkurenciu v tvorbe inovatívnych riešení. Intenzívna konkurencia je najúčinnjším faktorom, ktorý vyvolá prelomové inovácie.
- Neustále rozširovať spoluprácu medzi vysokými školami a výskumnými inštitúciami a podnikmi a medzinárodnými partnermi, a podporovať nové formy spolupráce.

Nová High-Tech stratégia je založená na piatich pilieroch:

1. Stanovenie priorít pre výskum a inovácie v oblastiach s dynamickými inováciami: digitálne hospodárstvo a spoločnosť, udržateľné hospodárstvo a jeho energetika, inovatívne pracoviská, zdravý životný štýl, inteligentná mobilita a civilná bezpečnosť.
2. Lepší transfer: vytváranie nových nástrojov na zlepšenie regionálnej, národnej a medzinárodnej siete medzi vedou a priemyslom. Využiť súčasné silné stránky, podporovať vytváranie príležitostí nových foriem spolupráce a nových rozhraní.
3. Väčšia dynamika v oblasti inovácií: posilniť tempo inovácií v priemysle a poskytovať osobitnú podporu malým a stredným podnikom a technologicky orientovaných štart – upom.
4. Zlepšenie prostredia v oblasti kvalifikovaných pracovníkov, zabezpečenie dostupnosti financovania inovácií a poskytovať iné spoločenské, technické a právne základy.
5. Intenzívnejší dialóg: Práca na posilnení aktívnej účasti spoločnosti k otvorenosti, technológii, verejnej participácii a v sociálnych inováciách.

Použitá literatúra

- [1] Factories of the Future - Strategic Multi-annual Roadmap. EUR 24282 EN, 2010, ISBN 978-92-79-15227-6, 44 p.
- [2] GRAY, W. H.: A Review of the Technologies Enabling Agile Manufacturing Program, 1996 Oak Ridge National Laboratory
- [3] HERMAN, M. et al: Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review, Working Paper No. 01 / 2015, Technische Universität Dortmund, 16 p.
- [4] Securing the future of German manufacturing industry Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0 Final report of the Industrie 4.0 Working Group
<http://docplayer.net/254711-Securing-the-future-of-german-manufacturing-industry-recommendations-for-implementing-the-strategic-initiative-industrie-4-0.html>
- [5] Industry 4.0 Upgrading of Germany's industrial capabilities. Deutsche Bank Research, 60262 Frankfurt ISSN 1612-314X
- [6] KOVÁČ, M.: Tvorba a riadenie inovácií. TU Košice 2011, ISBN 978-80-553-0824-1, 254s

Tento príspevok je výsledkom projektu VEGA 1/0879/13 Agilné, trhu sa prispôsobujúce podnikové systémy s vysokoflexibilnou podnikovou štruktúrou.

Kontakt

Prof. Ing. Milan Kováč, DrSc.
Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, Katedra automobilovej výroby,
Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovensko
e-mail: milan.kovac@tuke.sk