

Znalostná báza pre tvorbu projektov výroby budúcnosti

Vladimír Rudy, Peter Malega, Juraj Kováč

Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, Katedra priemyselného a digitálneho inžinierstva, Park Komenského 9, 042 00 Košice

vladimir.rudy@tuke.sk

peter.malega@tuke.sk

juraj.kovac@tuke.sk

Anotácia: Obsahovou náplňou príspevku je špecifikácia základných informácií a znalostí potrebných pre spracovanie úspešných projektov zákaznicky orientovaných flexibilných výroby. Poukazuje na nevyhnutnosť toho, že ak má byť budúci výrobný systém úspešný a konkurencieschopný, jeho projektová príprava musí byť založená na dokonalosti prípravy technologickej úrovne výrobných zariadení, resp. environmentálnych princípoch, urbanistickej a sociálnej akceptovateľnosti. Vysoká technologická úroveň firme zabezpečuje flexibilitu a dlhodobejšie konkurenčné výhody, „pohodlnejšie“ prevádzkovanie a manažérstvo výrobného systému.

1 Úvod

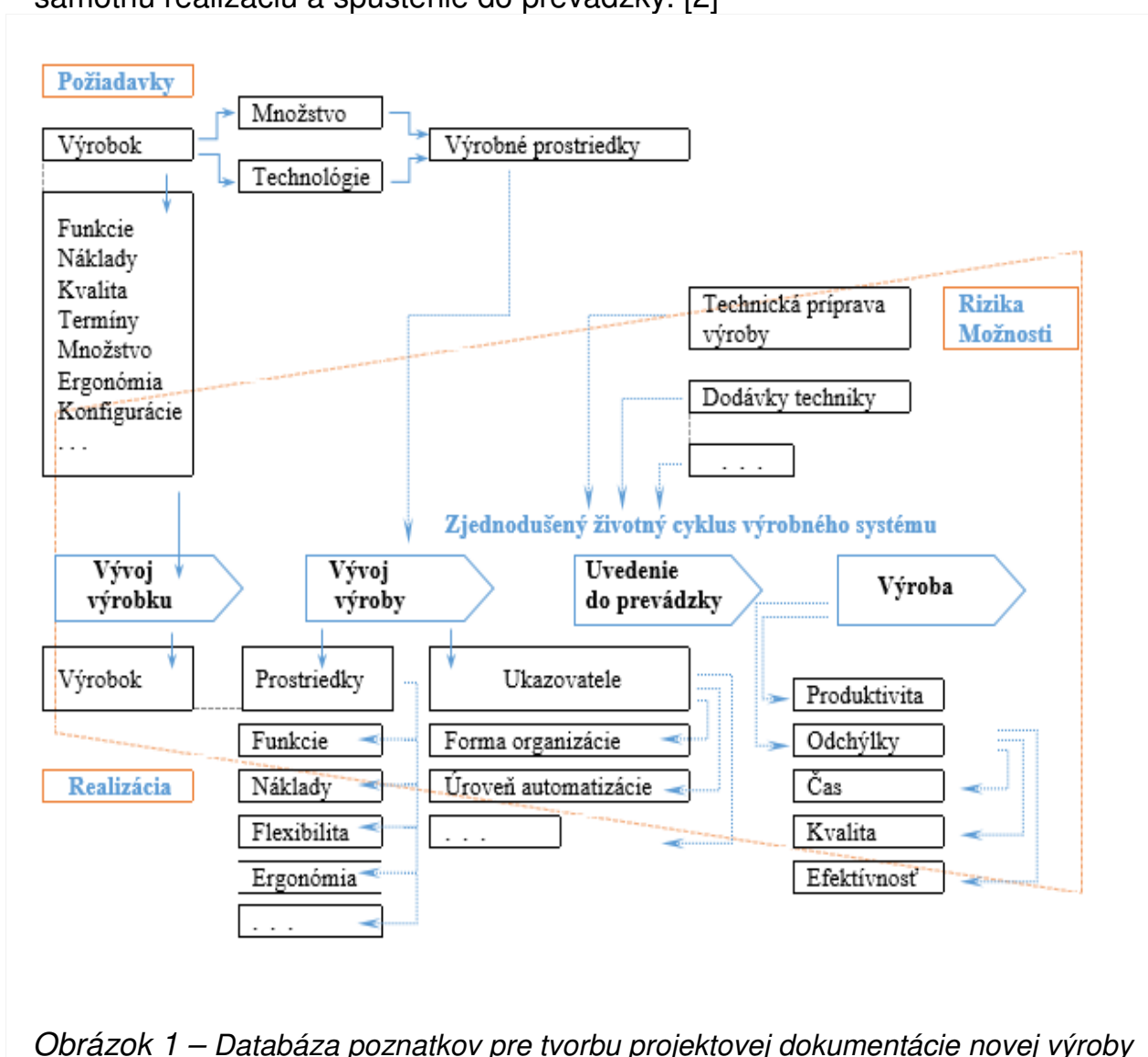
Udalosti dnešných dní zasahujú do všetkých oblastí hospodárskeho, politického, spoločenského i individuálneho konania ľudí. Pod obrovský tlak sa dostávajú podnikateľské subjekty, ktoré na strane jednej musia zabezpečovať environmentálne prevádzkovanie svojich výroby, a zároveň zápasit' so skokovitým nárastom výrobných nákladov v podobe cien energií, ale aj samotných výrobných vstupov a pod. Na strane druhej si musia „strážit“ konkurenčné prostredie a orientovať sa na potreby a predstavy zákazníka, pretože udržania jeho priazne bude oveľa dôležitejšie ako tomu bolo v minulosti. Úspešným bude ten, kto dokáže zabezpečiť známky vysokej pružnosti, modulovosti a rýchlej prispôsobivosti svojej výroby zákazníkovi, jeho ekonomickým možnostiam a predstavám o úžitkových vlastnostiach výrobku. Dosiahnutie týchto cieľov je v aplikácii nových moderných systémov postavené na princípoch modulovosti, ale aj čiastočnej technologickej univerzálnosti, časovo a finančne nenáročnej modifikovateľnosti a pod. [1] Koncipovanie takýchto výroby sa v budúcnosti musí stať finančnou prioritou, zaručujúcou firme trhovú dominantnosť založenú na podpore efektívnej a kvalitatívne flexibilnej produkcie s minimalizovanými dodacími lehotami a reálnymi podmienkami pre rast zamestnanosti a spokojnosť pracovníkov.

2 Špecifiká nových výrobných systémov

Firmy už dnes zápasia s problémom zabezpečenia čo najväčšej rôznorodosti produktov na trhu v čo najkratšom čase, pričom podstata časového problému spočíva v:

- globálnych trhoch a typovej explózií výrobkov,
- dynamických zmenách životného prostredia, ktoré zvyšujú náročnosť a zložitosť výrobných systémov.

Pre splnenie individuálnych požiadaviek trhu je nevyhnutná koordinácia veľkého počtu informácií a poznatkov. To platí pre vzťahy so zákazníkom, rovnako ako pre firemné procesy a vzťahy s dodávateľmi (Obr.1). Tieto nároky determinujú celý proces kreovania nového výrobného systému od jeho marketingového koncipovania, cez technologickú prípravu, až po jeho samotnú realizáciu a spustenie do prevádzky. [2]

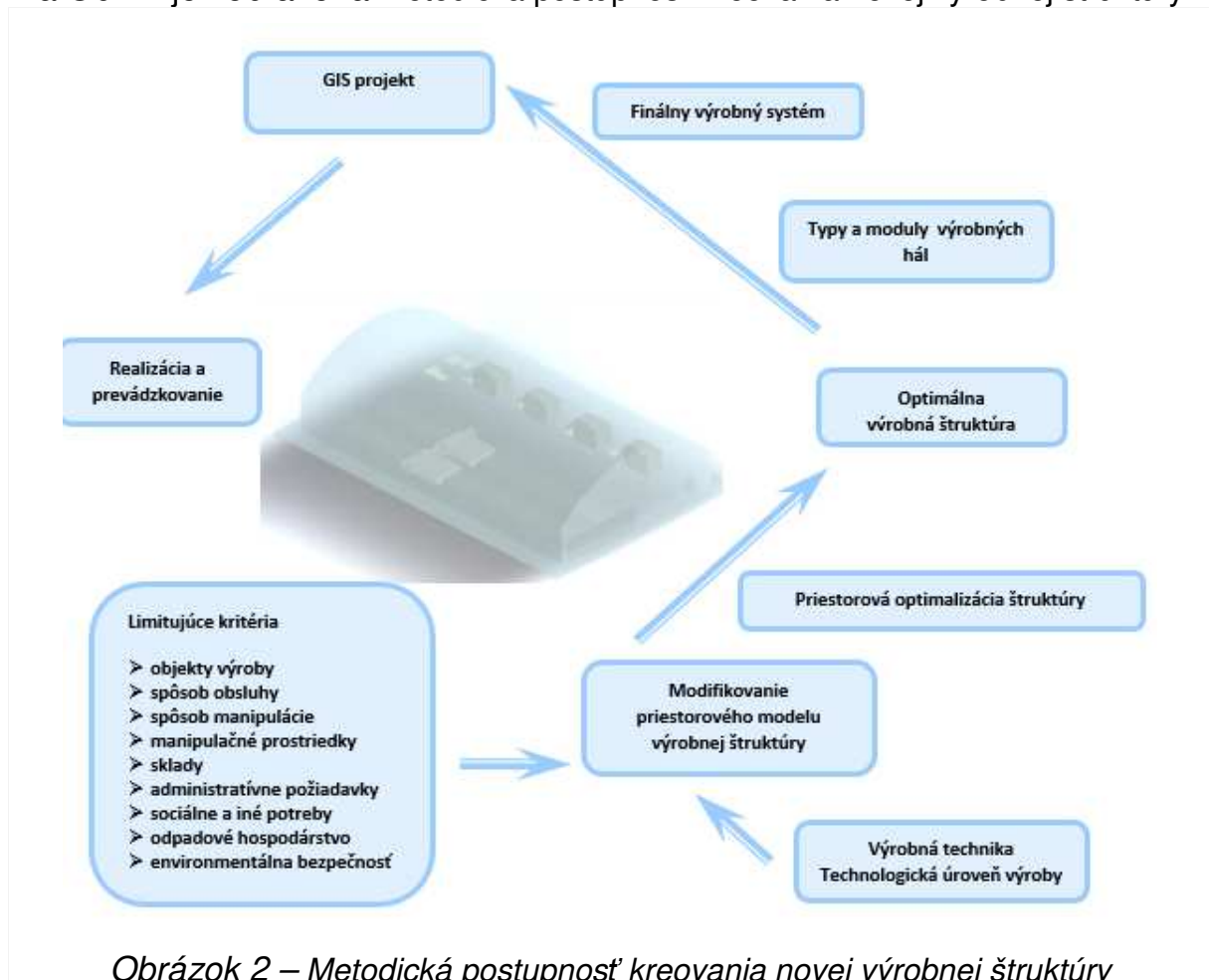


Obrázok 1 – Databáza poznatkov pre tvorbu projektovej dokumentácie novej výroby

Aby sa zákaznícka výroba stala efektívnou, budúci výrobný systém musí disponovať oveľa väčším výrobným potenciálom v oblasti [3]:

- technologickej prispôsobivosti výrobných zariadení zmeneným úlohám s minimalizáciou neproduktívnych časov,
- modularity konštrukcie výrobných prostriedkov zaručujúcej:
 - prispôsobivosť výrobného systému na veľmi malé výrobné dávky,
 - prispôsobivosť rýchlo sa meniacim vlastnostiam objektov výroby (pružnosť procesov),
- vysokej funkčnej integrácie rozličných technológií v kombinácii s modulovou konfiguráciou techniky zaručujúcej rýchlosť transformácie výrobného systému,
- flexibilného využitia v danom okamihu dostupných komponentov modifikovaného výrobného systému, vrátane periférnych zariadení a manipulačných prostriedkov,
- otvárania nových foriem spolupráce so zákazníkom založených na ponímaní zákazníka ako spolutvorcu pridanej hodnoty a jeho spoluúčasťou na vývoji produktu,
- transparentnosti tvorby pridanej hodnoty produktu počas celého reťazca jeho životného cyklu pre zákazníkov i konkurentov (výrobcov).

Na Obr. 2 je zobrazená metodická postupnosť kreovania novej výrobnéj štruktúry.



Obrázok 2 – Metodická postupnosť kreovania novej výrobnéj štruktúry

Základná metodika postupnosti výstavby závodov budúcnosti je zhodná s doposiaľ aplikovanými výstavbovými metodikami výrobných systémov. Ich rozsah a zložitosť sa odvíjali od tzv. komplexnosti budúceho produktu.

Koncepčné sa charakterizujú ako [4]:

- Výrobné systémy orientované na výrobu súčiastok – vyrábajú široký sortiment najviac frekventovaných strojárskych súčiastok (hriadele, príruby, ozubené kolesá, skrine a pod.).
- Výrobné systémy orientované na výrobu strojárskych uzlov a samostatných modulov (prevodovky, hydraulické motory, elektromotory, ložiská a pod.).
- Výrobné systémy orientované na finálne strojárské výrobky (obrábacie stroje, roboty a pod.).

Navrhovanie výrobných systémov je nielen v súčasnosti, ale bude aj v budúcnosti významnou etapou technologického projektovania. Činnosť výrobných závodov je umiestnená do daného priestoru a realizuje sa v príslušnom čase. Projekt výrobného závodu je model, ktorého podstatou je vyjadrenie technológie a organizácie výrobného procesu prostredníctvom výrobných štruktúr a zobrazením usporiadaných priestorových prvkov a časových väzieb v danom procese. Tieto systémy sa musia budovať na environmentálnej a sociálnej platforme v celej škále transformačného reťazca polotovarov na finálne výrobky, dodávateľské reťazce nevynímajúc (Obr. 3).



Závažnejším faktorom masívneho tlaku na finančnú politiku firmy je dopyt po zdrojoch a energii na jednej strane a zmeny klímy na strane druhej. Vývoj a aplikácia ekologických účinných technológií sa stavajú rozhodujúcim faktorom úspechu.

Projektovanie výrobných závodov a ich výstavbových podsystemov a komponentov (technologických, manipulačných, riadiacich) sa realizuje spravidla na:

- úrovni koncepcnej – rieši sa koncepcia, štruktúrna a funkčná skladba výrobného systému, jeho umiestnenie a ďalšie koncepcné činnosti,
- úrovni technologickej (detailnej) – tu sa podrobne projektujú jednotlivé výrobné prevádzky, pracoviská, úseky, ich lokalizácia do priestoru, materiálové a informačné toky a pod.,
- úrovni vyprofilovania štruktúry výrobného systému – syntéza významných parametrov z prvých dvoch etáp.

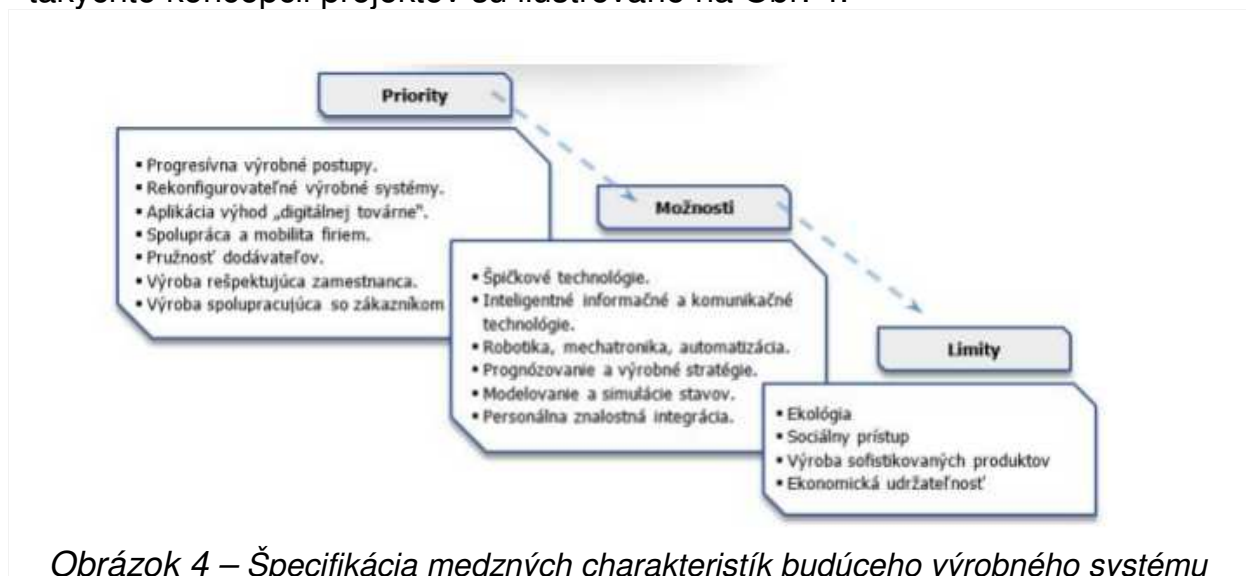
V detailnom, technologickom projektovaní sa rieši priestorová a štruktúrna funkcia výrobných systémov, ktoré predstavujú jadro riešenia systému.

Kladie doraz na výber výrobných prostriedkov budúceho výrobného systému (výrobnej techniky, nástrojových systémov, manipulačných prostriedkov a pod.). Pochybenie vo výbere znamená prevádzkové problémy, až stratu konkurencieschopnosti firmy.

Kľúčovým problémom je schopnosť rýchlej akceptácie výrobných zmien vyvolanej trhom, ktorá môže byť dosiahnutá [5]:

1. Flexibilitou výroby na báze vyspelých systémov (robotické systémy, PVS, atď.), teda aplikáciou systémov, ktorých základnou myšlienkou je flexibilita založená na skupinových technológiách a tvorbe riadiacich a výrobných programov výrobných systémov.
2. Modularitou architektúry výrobných prostriedkov a stupňom ich kombinačných možností a vzájomného technologického i hardvérového prepojenia. Topológia systému je daná zmenou (pridávanie, odoberanie) modulov podľa charakteru a rozsahu výrobných požiadaviek na výrobný systém (napr. modularita čípadel robotického systému a pod.).

Dôležitosť sa kladie taktiež na lokalizáciu výrobných systémov a ich zoskupenie v priestore, optimalizáciu informácií a tokov materiálu vnútri alebo medzi nimi (urbanizmus, sociálne aspekty a pod.). Medzné charakteristiky takýchto koncepcií projektov sú ilustrované na Obr. 4.



Obrázok 4 – Špecifikácia medzných charakteristík budúceho výrobného systému

3 Záver

Rýchla realizovateľnosť inovácií je možná len u systémov, ktorých výrobný potenciál je schopný rýchlo transformovať vyvinuté výrobky a pustiť ich na trh. To si pre budúcnosť ešte viac vyžiada synergiu medzi podnikmi a vedou.

Nový produkt ako výsledok vývoja a výskumu, ak má nájsť úspešnú cestu na trh, musí byť firmou správne zachytený a zhmotnený do výstupov, ktoré majú svoje miesto na trhu. To si vyžaduje prepojenie silných stránok vedy s podnikmi a mobilizáciu všetkých rezerv a síl výrobného i personálneho charakteru. High-tech stratégia využíva ciele stimuly na vybudovanie mosta medzi podnikmi a vedou svetovej triedy koncipujúcou „zajtrašie výroby a materiály“ na posilnenie inovačného potenciálu malých a stredných firiem pri výrobe „trhovo zrelých“ výrobkov. Spoločenskou výzvou dnešnej doby je dopyt po inováciách v oblastiach zdravia a zdravotníckych technológií, klímy a ochrany zdrojov, energií, mobility a bezpečnosti, kde dôležitou hybnou silou inovácií sú kľúčové technológie, ako sú nanotechnológie, technológie mikro systémov a biotechnológie.

Tieto technológie sú základom pre nové výrobky, procesy a služby, ktoré môžu prispieť k zvládnutiu súčasných problémov (sociálnych, ekonomických a pod.), teda ekonomická budúcnosť firmy závisí na tom, ako efektívne dokáže využiť príležitosti spojené s kľúčovými technológiami a ich úsilím podporiť prenos výsledkov výskumu do obchodných aplikácií.

PodĎakovanie

Príspevok bol riešený v rámci projektu KEGA 002TUKE-4/2020, Implementácia inteligentnej techniky a pokrokových technológií pre podporu transformačných procesov a projektovanie výrob budúcnosti a KEGA 019TUKE-4/2022 Príprava manažérov nových výrobných štruktúr budúcnosti na princípoch „Overall Equipment Effectiveness“ (OEE) prostredníctvom vzdelávania študentov v predmete Manažment výroby v študijnom programe Priemyselné inžinierstvo.

Použitá literatúra

- [1] DANESHJO, N., RUDY, V. a kol.: Intelligent industrial engineering - Innovation potential. 1. vyd. - San Antonio : FedEx Print & Ship Center - 2018. - 297 s. [print]. - ISBN 978-0-578-40289-5.
- [2] BOŽEK, P., KOVÁČ, J., PRAJOVÁ, V., RUDY, V.: Projektovanie a prevádzkovanie výrobných systémov.1. vyd. - Ostrava : ÁMOS - Vzdelávacia agentura a nakladateľstvá - 2021. - 181 s. [CD-ROM]. - ISBN 978-80-87691-35-9.
- [3] MALEGA, P., RUDY, V., KANÁSZ, R., GAZDA, V. :Decentralized optimization of the flexible production lines. Spôsob prístupu: https://apem-journal.org/Archives/2020/APEM15-3_267-276.pdf... - 2020. In: Advances

- in Production Engineering & Management. Roč. 15, č. 3 (2020), s. 267-276 [print]. - ISSN 1854-6250
- [4] RUDY, V., MALEGA, P., KOVÁČ, J. : Approaches to Designing Production System Structures. Spôsob prístupu: <https://www.actamechanica.sk/pdfs/ams/2019/01/02.pdf...> - 2019. In: Acta Mechanica Slovaca : journal published by Faculty of Mechanical Engineering, the Technical University in Košice. - Košice (Slovensko) : Strojnícka fakulta Roč. 23, č. 1 (2019), s. 14-21 [print]. - ISSN 1335-2393
- [5] RUDY, V., MALEGA, P.:Future production systems and type modernization projects for small companies. Spôsob prístupu: <http://www.priemyselneinzierstvo.sk/wp-content/uploads/2020/10/InvEnt-2020-Proceedings-web.pdf...> - 2020. In: InvEnt 2020: Industrial engineering – Invention for enterprise : proceedings. - Bielsko-Biała (Poľsko) - ISBN 978-83-66249-48-6