



KLÚČOVÉ OBLASTI ENERGETICKY EFEKTÍVNEJ VÝROBY

KEY AREAS OF ENERGY EFFICIENT MANUFACTURING

Branislav MIČIETA – Vladimíra BIŇASOVÁ

Abstract

The paper deals with definition of key areas for achieving energy efficiency in manufacturing enterprises, which are essential to enhancement of productivity and profitability of future industrial processes. Energy planning of measurement in production processes is important for increasing of energy efficiency. Within the development of sustainable production, it is necessary to pay particular attention to reduction of energy consumption in manufacturing processes and increasing the energy efficiency of production systems.

Key words

Manufacturing enterprise, energy efficiency, sustainable development, energy planning, energy efficient manufacturing, new trends.

Úvod

Znižovanie energetickej náročnosti je jedným zo základných pilierov v rámci trvalo udržateľného rozvoja celej spoločnosti. Vzhľadom na významné investície najmä do automobilového a elektrotechnického priemyslu dochádza aj na Slovensku k zvyšovaniu spotreby energie vo výrobe. Jednou z možností ako dosiahnuť výrazné zníženie energetickej náročnosti vo výrobných procesoch je uplatňovanie nových trendov pre zvyšovanie energetickej efektívnosti výrobných procesov, efektívnych výrobných postupov a štandardov. V súčasnosti rastú požiadavky na výrobok, na jeho kvalitu a funkčnosť, zvýšenie produktivity práce, rýchlo sa mení sortiment výroby a rastú požiadavky na znížovanie spotreby energetických zdrojov vo výrobe. Energetická efektívnosť je potenciálne najväčším prispievateľom k plneniu všetkých troch cieľov európskej energetickej politiky, ktorými sú environmentálna udržateľnosť, energetická bezpečnosť a konkurencieschopnosť. Preto sa predložený článok zaoberá problematikou energeticky efektívnych podnikov s cieľom znížovania energetickej náročnosti výrobných procesov.

Na udržanie konkurenčnej výhody vplýva schopnosť výrobných podnikov osvojiť si metódy a techniky v oblasti zvyšovania energetickej efektívnosti, ktoré posilnia lojalitu zákazníka a vybudujú imidž a taktiež prispievajú k preukázaniu energetickej a environmentálnej zodpovednosti podniku.

Popri moderných technológiách nadobúdajú nový rozmer aj klasické metódy a disciplíny priemyselného inžinierstva. Na Slovensku sa v poslednom období vo výraznej miere zvyšuje tlak na znížovanie cien finálnych produktov. Preto je v súčasnosti potrebné vyvíjať nové riešenia s využitím uvedených progresívnych nástrojov a technológií za účelom znížovania spotreby energií v podniku.

Pod inovačným riešením výrobného procesu z hľadiska efektívnej energie by sa mal chápať nový prístup k využitiu energií a zbytkových energií, ich zaistenie a riadenie vo výrobe. Každý podnik je schopný zvýšiť svoju produktivitu pri nižšej spotrebe a dosiahnuť energetické úspory pomocou prehľadu o spotrebe energie a jej riadením pomocou softvérovej siete integrovanej do celého podniku a tiež meraním, ktoré ovláda všetky energetické zariadenia. Preto je potrebné sa zaoberať sa problematikou energeticky efektívnych podnikov



s cieľom znižovania energetickej náročnosti výrobných procesov s využitím metód a prístupov priemyselného inžinierstva, nakoľko narastajú požiadavky na zvyšovanie produktivity, kvality výroby a zníženie nákladov na energiu. Výsledkom je možnosť podpory proporcionálnosti, paralelnosti, rytmickosti a nepretržitosti výrobných procesov.

Výskum problematiky zvyšovania energetickej efektívnosti je sformulovaný do piatich kľúčových oblastí (obr. 1):



Obr. 1 Kľúčové oblasti výskumu problematiky energetickej efektívnosti

1. Udržateľná výroba

Udržateľnosť výroby spočíva v schopnosti postaviť taký výrobný program, ktorý bude z marketingového hľadiska účelne zostavený, to znamená, že sa vyrábajú také produkty, ktoré sú na trhu žiadané a zároveň sú volené také výrobné prostriedky, výrobné systémy a procesy, ktoré umožňujú výrobný program z hľadiska trhu zabezpečiť. Udržateľnosť výroby je špecifická oblasť, ktorá rieši, či je správne postavený výrobný program, či je dlhodobo udržateľný a na trhu budú produkty žiadané. To je kombinácia marketingu, strategického rozhodovania a zváženia technického pokroku, technických možností, ktoré umožňujú produkty trhu poskytovať. V oblasti priemyselnej výroby udržateľnosť výroby je do istej miery otázka správneho rozhodnutia vo veci voľby výrobného programu a prognóz rozvoja trhovských potrieb.

2. Energeticky efektívna výroba

V rámci danej problematiky je potrebné hľadať odpovede na nasledovné otázky:

Aké sú priemyselné problémy a potreby vzhľadom na začlenenie energetickej efektívnosti do riadenia výroby? Snahou je, aby pri štúdiu tejto problematiky sa hľadalo, aké sú zodpovedajúce problémy a potreby v priemysle, ktoré sú viazané na energetickú efektívnosť. Aby boli využité všetky možnosti, ktoré sú dôležité pri projektovaní a navrhovaní výrobných procesov, napr. osvetlenia, usporiadania zariadení alebo výchove ľudí k tomu, aby neplýtvali energiami. Môže to byť čokoľvek, na čo má priemyselný inžinier dosah tak, aby sa tieto problémy a potreby dokázali najprv nájsť, identifikovať, následne hľadať riešenia a navrhovať opatrenia.

Ako možno tieto potreby uspokojiť pomocou nových konceptov monitorovania, riadenia a zvyšovania energetickej efektívnosti v kontexte riadenia energií vo výrobe? Tieto potreby je možné uspokojiť pomocou nástrojov priemyselného inžinierstva, ktorých využitím sa dosiahne ovplyvnenie energetickej náročnosti. Keďže jedna z kľúčových oblastí pre dosahovanie energetickej efektívnosti bola vytypovaná ako energeticky efektívna výroba, následne sa práca špecificky v rámci odboru priemyselnej inžinierstva zameriava na to, čo pri navrhovaní výrobných systémov a výrobných procesov, pri ich riadení a zlepšovaní, je možné urobiť preto, aby reálna výroba bola energeticky efektívna.



3. Kľúčové technológie

Otázka technológií počas rozvoja celej civilizácie bola a vždy bude veľmi dôležitá, pretože akonáhle človek nejakú technológiu dokáže vymyslieť a realizovať, následne hľadá pre ňu možnosti uplatnenia. Už pri vývoji technológii je potrebné dbať na to, aby spotreba energií bola čo najnižšia. Nie je to ľahká úloha, preto je snahou informačné technológie a celé hardvérové vybavenie alebo akékoľvek technológie navrhovať tak, aby boli energeticky čo najmenej náročné. To je vec navrhovania technických zariadení, prostredníctvom ktorých sú tie technológie realizované. To tvorí jednu samostatnú kapitolu, lebo to je úlohou tých, ktorí navrhujú technológie a technické zariadenia, prostredníctvom ktorých sú tieto technológie realizované. Je snahou vyvíjať také technológie, aby nielenže splňali požiadavky z hľadiska účelu danej technológie, ale zároveň spotrebovávali čo najmenej energie.

4. Štandardy

Štandardy sú pravidlá, ktoré si ľudia či už pri priemyselnej výrobe alebo pri poskytovaní služby volia. Je to cesta, kde sa u štandardov kladie dôraz na to, aby dané pravidlá boli také, aby ľudia mali na zreteli, že potrebujeme znižovať energetickú náročnosť a snažiť sa o také štandardy, ktoré budú rešpektovať potrebu znižovania spotreby energií. Štandardy sú východiskovým bodom pre zlepšovacie aktivity. Pre identifikáciu monitorovacích miest vo výrobnom procese je potrebné vytvárať:

- štandard pre monitoring spotreby energií a vybraných ukazovateľov energetickej efektívnosti vo výrobných procesoch,
- štandard pre šetrenie energií na strojoch a zariadeniach.

5. Vzdelávanie

Vzdelávanie je veľmi dôležitá oblasť, pretože práve príprava alebo výchova ľudí k tomu, aby skutočne dbali na potrebu znižovania energetickej náročnosti nielen výrob, ale aj všetkých aktivít, je otázka odstraňovania plytvania. Preto do oblasti pôsobenia priemyselného inžinierstva patrí aj starostlivosť o energie, pretože energie sú jedným z dôležitých zdrojov, ktoré vstupujú do výrobného procesu. Preto aj pri výchove priemyselných inžinierov, ktorí majú z poslania priemyselného inžinierstva v sebe zakódované odstraňovanie plytvania všetkými zdrojmi, napríklad odstrániť plytvania materiálom, zbytočnou prácou, tak rovnako je potrebné venovať pozornosť aj odstraňovaniu plytvania spotreby energií. Preto je potrebné pripraviť ľudí k tomu, aby bolo možné tieto zmeny realizovať.

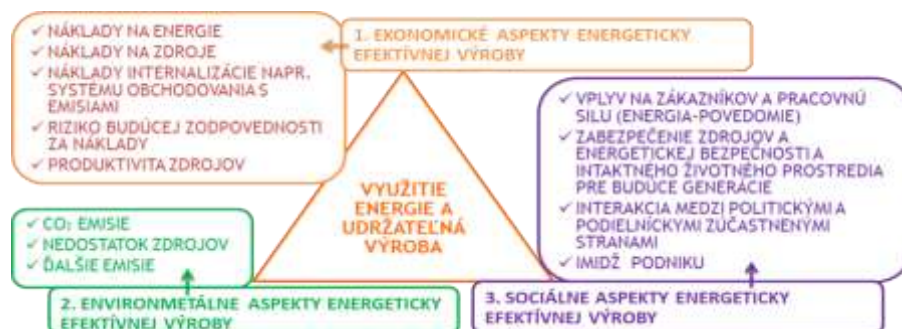
Problematiku energetickej efektívnej výroby je možné vnímať z rôznych hľadísk, ale v príspevku je zvolený pohľad cez rozvoj energetickej efektívnej výroby a cez dôvody potreby efektívneho hospodárenia s energiami.

Rozvoj energetickej efektívnej výroby

- Je žiaduci v rámci výskumu a vývoja inteligentných výrobných systémov (IMS - Intelligent Manufacturing Systems),
- predstavuje jeden z nosných smerov pokrokového priemyselného inžinierstva, ktoré sleduje dosiahnutie cieľa a zmeny podnikov s použitím nových metód a prístupov,
- je potrebný v rámci rozvoja holistických výrobných systémov, ktoré berú v úvahu všetky vlastnosti a okolnosti daného výrobného systému, či procesu,
- je nevyhnutný v rámci dosiahnutia trvalo udržateľnej výroby (Sustainable production), nakoľko zvyšovanie energetickej efektívnosti zasahuje do všetkých troch aspektov (obr. 2), ktoré sú dôležité v rámci **rozvoja trvalo udržateľnej výroby – ekonomické (hospodárske), environmentálne a sociálne aspekty**.

1. Ekonomické aspekty energeticky efektívnej výroby

Výrobný podnik, ktorého cieľom je efektívne využívať zdroje energie by mal mať zavedený komplexný systém hospodárenia s energiami, ktorý by mal zahŕňať zistenie súčasného stavu (energetický audit) cez návrhy opatrení, ich realizáciu až po efektívne riadenie spotreby energie. Spotreba energie je často posudzovaná z pohľadu nevyhnutných nákladov, namiesto pohľadu z hľadiska investície, ktorá môže priniesť úspory.



Obr. 2 Tri hlavné aspekty efektívneho využitia energie pre dosiahnutie trvalo udržateľnej výroby

2. Environmentálne aspekty energeticky efektívnej výroby

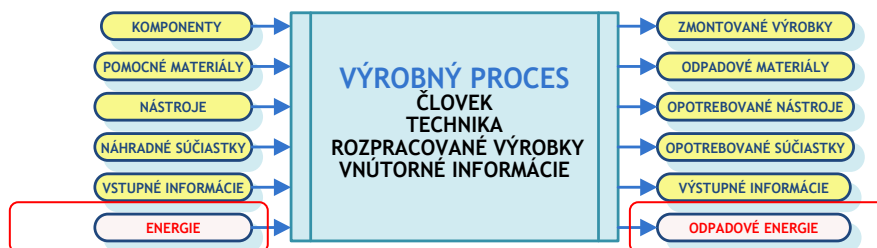
Náročnosť priemyselnej produkcie na čerpanie energetických zdrojov ovplyvňuje spotreba elektrickej energie v priemysle, odber povrchovej a podzemnej vody priemyslom, emisiami tuhých znečisťujúcich látok, emisiami ťažkých kovov, skleníkových plynov, a pod.

3. Sociálne aspekty energeticky efektívnej výroby

Predpokladom úspechu výrobných podnikov v súčasnej trhovej ekonomike je predovšetkým schopnosť presadiť sa v konkurencii a to najmä tým, že podnik dodá výrobok v kratšom termíne, v lepšej kvalite, v požadovanom množstve, na požadované miesto zákazníkom, pri minimálne vynaložených nákladoch, ako konkurencia. Poznanie faktorov, ktoré ovplyvňujú schopnosť konkurovať je nevyhnutnou podmienkou vypracovania dobrej stratégie podnikového manažmentu. Zvyšovanie energetickej efektívnosti výroby napr. prostredníctvom využívania obnoviteľných energetických zdrojov, implementáciou nových technológií výrazne napomáha trvalo udržateľnému rozvoju výrobného podniku.

Dôvody potreby efektívneho hospodárenia s energiami vo výrobných procesoch

- Obmedzenosť (energetických) zdrojov.
- Nárast potreby energií - nárast množstva technických zariadení (spotrebovávajú energie napr. zariadenia s malou spotrebou energie, pri veľkom počte spotrebujú viac energie).
- Potreba zabezpečiť dlhodobu udržateľnosť výroby, preto je potrebné vedieť dobre hospodáriť s energiami. Udržateľnosť výroby je závislá na tom, nakoľko je výroba energeticky náročná. Čím je energeticky náročnejšia výroba (rôzne stroje, zariadenia - technické zariadenia sú energeticky náročné), tým je nutné zvýšiť úsilie na to, aby boli energie efektívne využívané a šetrilo sa nimi.
- Energie sú dôležitými vstupmi do výrobného procesu, ktoré prechádzajú transformačným procesom vo výrobe (obr. 3).



Obr. 3 Výrobný proces

Súhrn

Strategický plán výrobného podniku by mal zahŕňať možnosti implementácie nových trendov v oblasti zvyšovania energetickej efektívnosti ako aj ciele ako znížiť spotrebu energie. S merateľnými výhodami sa rýchlo odôvodnia investície do projektov zvyšovania energetickej efektívnosti, pretože je možné dosiahnuť značné úspory v oblasti prevádzkových nákladov, nákladov na údržbu, odolnosť voči kolísaniu cien energií a posilnenie lojality zákazníka.

Kľúčové slová

Výrobný podnik, energetická efektívnosť, trvalo udržateľný rozvoj, energetické plánovanie, energeticky efektívna výroba, nové trendy.

Použitá literatúra

- [1] GREGOR, M., MEDVECKÝ, Š.: Zilina University concept of Digital Factory. In: Communications : scientific letters of the University of Žilina., 2008, Vol. 10, no. 2, p. 60-66, ISSN 1335-4205
- [2] KRAJČOVIČ, M. et al.: Intelligent manufacturing systems in concept of digital factory. In: Communications : scientific letters of the University of Žilina., 2013, Vol. 15, no. 2, p. 77-87, ISSN 1335-4205
- [3] DULINA, Ľ, BARTÁNUSOVÁ, M.: Ergonomics and preventive medicine in companies in Slovak republic and the EU. In: Ergonomics 2013. Zagreb: Croatian Ergonomics Society, 2013. p. 81-86, ISSN 1848-9699
- [4] P. MAGVAŠI, M. GREGOR.: Advanced industrial engineering and quality of industrial enterprises. In: Kvalita produkcie od kvality k zodpovednosti a inováciám, Košice: Technická univerzita, 2013, p. 38-42. ISBN 978-80-553-1466-2
- [5] RAKYTA, M., BUBENÍK, P.: The economic crisis, the time to develop new approaches technological development (in Slovak), In: Technika: časopis o priemysle, vede a technike, 2010, Vol. 8, no. 5, p. 50-51, ISSN 1337-0022
- [6] MIČIETOVÁ, A., ČILLIKOVÁ, M. SALAJ, J.: Influence of some selected factors on surface quality when cutting by plasma and laser beam. In: Journal of Machine Manufacturing : Design and Manufacturing., 2009, Vol. 49, Issue E3-E5, p. 104-106. ISSN 0016-8580

Kontaktná adresa

prof. Ing. Branislav Mičieta, PhD., Ing. Vladimíra Biňasová, PhD.

Žilinská univerzita v Žiline,

Strojnícka fakulta,

Katedra priemyselného inžinierstva,

Univerzitná 1, 010 26 Zilina,

Email: branislav.micieta@fstroj.uniza.sk, vladimira.binasova@fstroj.uniza.sk