

Dosledovateľnosť - Prostriedok nárastu kvality produkcie a sociálnej kultúry procesu výroby

Šebej Juraj · Elektrotechnika, Informačné technológie, Strojárstvo

08.03.2013



Technológie identifikácie vo výrobných systémoch sú zvyčajne zaťažené konkrétnymi vplyvmi podľa miesta aplikácie strojárskej výroby. Zariadenie pre identifikáciu vo výrobnom procese má obmedzenia svojich funkčných vlastností pod vplyvom prostredia, záťaží a tiež jeho životného cyklu. V súčasnej dobe existuje viacero možností a metód pre identifikáciu objektov. Hlavná pozornosť venujeme technológií RFID, ktorá sa rýchlo rozvíja, s významnými príležitosťami pre lepších prínosov. V tomto článku sú popísané základné metódy pre realizáciu dosledovateľnosti pomocou RFID transpondérov.

Úvod

Dobré uplatnenie každého výrobného procesu závisí od schopnosti a možnosti reagovať na meniace sa podmienky okolia, od kvalifikovanej analýzy a rovnako od hodnotenia vlastných kompetencií a schopností viesť riadenie a rozhodnutia s minimom chýb a nedostatkov. Hľadanie optimálneho spôsobu produkcie je významná zložka podmieňujúca úspešnosť. Zároveň ovplyvňuje a zlepšuje aj schopnosť reagovať na meniace sa vlastnosti prostredia, v ktorom riadený proces žije. Nie menej dôležitou je aj odolnosť prekonávať a vyhýbať sa krízovým situáciám, vyplývajúcich nielen z vlastných rozhodnutí, ale tiež zo správania sa okolia a poznania presného obrazu vlastnej výroby.

História výrobkovej dosledovateľnosti a jej význam pre súčasnosť a budúcnosť

Otázku presného stanovenia kedy sa výrobková dosledovateľnosť ako vyjadrený nástroj v rukách človeka objavuje ponecháme na čitateľa. Uvedieme čo nám o tom prináša dokumentované poznanie. Úloha dosledovateľnosti a jej potreba uplatnenia v živote človeka je známa od pradávnych čias a úžitok prinášala človeku už v predhistorických dobách. Iste netreba približovať riešenie jednoduchého problému človeka, keď ešte človečenstvo nepoznalo čísla a ani počítanie s nimi, no ten kto mal na starosti pasenie stáda z rôznych druhov jedincov (z dnešného pohľadu manažér na príslušnej úrovni riadenia), každý deň vedel odovzdať „presnú informáciu“ o stave stáda a náčelník (top manažér) ju vedel prijať a spracovať.

Napr. dostal do rúk obraz koľko hovädzieho sa nevrátilo, koľko kôz, nakoniec, že oviec je presne toľko ako ma byť, avšak do košiara prišlo navyše, presne uvedené množstvo sviň. To umožňovalo používanie fyzikálnych modelov, čo je jasným potvrdením, že

modelovanie (jeho princíp, zásady, pravidla, homomorfnosť, izomorfnosť a tiež jeho validitu, reliabilitu a spoľahlivosť, takisto vlastnosť nesenia, zobrazenia a prenosu požadovaných informácií k iným subjektom) ľudstvo poznalo a exaktne využívalo už v ranných dobách, doložené používanie. (30 000 p.n.l.). Čísla sa objavili cca okolo roku 3000 p.n.l. [2]

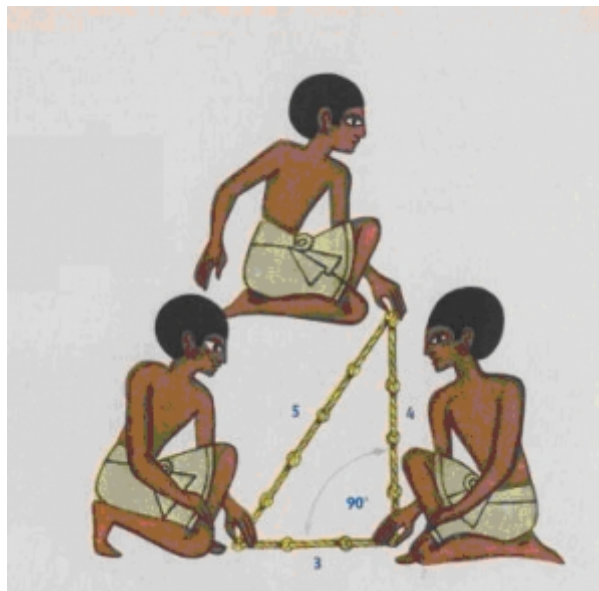
Samotný proces dosledovateľnosti je vlastne údajový model (obraz) reálneho procesu výroby, uložený nie fyzikálne, ale v pamäťových médiách strojov ako dáta. Niektorí historici stanovujú počiatky dosledovateľnosti a jej vedome používanie s prinášaním úžitku už v predhistórii, z čoho plynie záver, mohlo by sa jednať o jeden z najstarších nástrojov človeka, ktoré cieľavedome používal súbežne s vývojom vlastného uvedomenia sa, teda schopnosť vytriedenia sa z okolia. Zrejme sa jednalo začiatky pri vlastnom uvedomení sa, o pokračovanie, výsledok nie celkom nevedomého produktu dosledovateľnosti.

Také isté stopy dosledovateľnosti máme dokumentované v prvej knihe biblie, Genezis, v ktorej sa hovorí o stvorení sveta za šesť dní, každému je zrejme o ako dôslednú (symbolickú) stopu skutočnosti zanecháva pisateľ vo svojom diele. Tento fakt uvádza, ako zjednodušený zápis procesu (jeho obraz) dokáže komplikovať dosledovanie originálu. V ponímaní podania historikov tento stav považujeme za začiatok uvedomelého používania dosledovateľnosti.

Z hľadiska exaktného systémového prístupu s dnešným poznaním modelovania (dosledovateľnosť je vytváranie a uchovanie relevantne presného modelu originálu, genézy vzniku entity, s možnosťou spätnej dosledovateľnosti počas celého obdobia používania entity), tvorca neoveroval len obyčajnú zhodu (obrazu) so svojim poznaním skutočnosti, verifikoval vlastnosť a možnosť odovzdania tohto modelu ďalšiemu subjektu buď priamo alebo záznamom, obrazom, neskôr zápisom, takisto platnosť a správnosť interpretácie odovzdanej informácie. (V tejto pozícii sa k dosledovateľnosti pripájajú ďalšie zručnosti, schopnosti, návyky človeka, prenos informácií, záznam informácií, archivácia informácií, validita a podnet k potrebe reči a písma, ...)

Už v dobe kamennej viac ako 17 storočí p.n.l. mezopotámsky panovník Chammu-rabi alebo Chammurapi, okrem iného vo svojich zákonoch ustanovuje dosledovateľnosť exaktným spôsobom aj s dôsledkami. Podané je to formou opatrenia, ak niekto dodá alebo zhotoví produkt, tak nesie zaň zodpovednosť (staviteľ ak postaví dom a ten sa zrúti zraní alebo zabije obyvateľov, aj staviteľ má byť usmrtený) podanie je iné ale podstata rovnaká. [8]

Takisto Feničania zavádzali zákonné opatrenia, ak subjekt opakovane dodal produkt poškodzujúci odberateľa, tak mu odsekli ruku. Rozvoj týchto nástrojov sa rozvíjal aj v bližšom staroveku. Napr. v hrobke egyptského faraóna Rekh - Mi - Re (15. st. p.n.l.) v Thébach je zobrazené, ako egyptský odberateľ overuje za prítomnosti dodávateľa jednu z vlastností dodávky pravouhlosť kamenného bloku (viď obr. č. 1) [2] Jedným z domácich príkladov uplatňovania dosledovateľnosti boli opatrenia Luxemburgovcov známe pod označením kúpanie nepoctivých pražských pekárov a ich dodávateľov v koši vo vodách Vltavy. [4]



Obr. č. 1 Ilustrácia historickej metódy pravouhlosti [2]

Ďalšie obdobia a vznik cechov, manufaktúr, záujem kapitálu, vytváral razantné ničenie funkcie dosledovateľnosti, tovar sa staval hromadným a začínala sa éra anonymity. Cechy chránili seba, nie spotrebiteľa (aj keď pôvodný zámer zachovanie rovnakých vlastností produktov a služieb prináša opačný účinok). Tu začali výrazne proces uplatňovaný aj dnes a to je opak dosledovateľnosti, resp. presadzovanie systému zabráňujúceho vysledovať pôvod dodávateľa chybného tovaru, nebezpečnej, škodlivej suroviny a rozvoj aj exaktných metód dosahovania požadovanej úrovne anonymity, s následným lobingom a prijatím vo forme nariadení a zákonov.

Príkladom je aj vznik mnohých slovenských satirických literárnych diel, aj sfilmovaných napr. Sváko Ragan, kde viackrát poukazujú autori na nerest predaja nekvalitného tovaru bez možnosti zistiť, kto je pôvodcom nízkej kvality [10], tiež dielo Rysavá jalovica je rozvinutá okolo dvoch podobných ideí. V Anglicku, Francúzku prvé manufaktúry dokonca prinášajú narušenie až znemožnenie dosledovateľnosti a tiež aj funkcie kvality. [3] Iným príkladom je celá plejáda pravidiel (korán, talmud, ...) u niektorých orientálnych národov s prijímaním napr. aj tzv. kóšerných jedál. Prakticky počas celej histórie ich existencie bol spôsob dosledovateľnosti dodržiavaný bez akokoľvek krátkeho prerušenia.

Vysledovateľnosť (Traceability)

V tejto časti si pojem dosledovateľnosť popíšeme a tiež jeho vlastnosti, poslanie postupne podporíme definíciami a uvedením niektorých k tomu sa vzťahujúcich EÚ a medzinárodných noriem. Jednotlivé vlastnosti pokiaľ to bude vyžadovať objasnenie budú doplnené aj príkladmi a ilustráciami. Terminológia v tejto oblasti je charakteristická pre súčasnú situáciu pestrosťou, bohatstvom. Nástroj dosledovateľnosti je využívaný pre mnohé aktivity aj sledovanie podmienené predovšetkým cieľmi nachádzať zdroje poznania a zlepšovať skutočný stav našej spoločnosti a nerušený priebeh pre zvyšovanie kvality života.

Na druhej strane tie isté zdroje poznania, slúžia aj na nie celkom chvályhodné konanie, poznamenané snahami bezohľadne čerpať vo svoj prospech, vytvárať jednostrané výhody, využiť ich na obmedzenie a sankcionovanie chybujúcich bez snahy vytvoriť im

možnosti a podmienky nápravy, zlepšenia, niektoré tieto zvrátené rysy možno dočasne nachádzať aj v legislatíve, lobisticky orientovaných postojoch, presadzované skupinami, ktorých všeobecný program hovorí o zlepšovaní, ale nakoniec nimi prinesené výsledky nemajú trvalý prospech a krátkozrakosť ich konania potom vyžaduje komplikovanejšie a sofistikované zmeny a nákladne nápravy.

Oblasť aj historický siaha veľmi hlboko do minulosti a tu možno nachádzať veľmi cenné a overené dlhodobo platné zdroje znalosti, poznania a tiež integrované tendencie, ktoré prinášajú možnosti správneho výberu zmien. Aj táto stránka dosledovateľnosti je poznamenaná širokou terminologickou rôznosťou.

Vlastnosti

Najprv uvedieme vybrané vlastnosti dosledovateľnosti, čo nám postupne umožní jednotlivé vzťahy a definície chápať v jednoduchších reláciách. Zároveň takým spôsobom budú vytvorené podmienky pre popis ďalších vlastnosti a definícií. V neposlednom rade uvidíme možnosti zlepšovania jednotlivých kategórií, ktoré s produktom súvisia.

- Bezpečnosť produktov,
- Ochrana spotrebiteľa, dodávateľa, výrobcu, špeditéra,
- Spoľahlivý systém informácií a ich dostupnosť pre kompletný reťazec od surovín, cez výrobcu, spotrebiteľa až po likvidáciu (zánik) produktu (po zániku produktu vzniká nový výrobok druhotná surovina, recyklát, ktorý má takisto svoju evidenciu a bude používaný pre celý život druhotnej suroviny pokiaľ sa nespotrebuje)

Definície dosledovateľnosti

1. Podľa noriem ISO je vysledovateľnosť je schopnosť nájsť históriu, použitie a lokáciu produktu (činnosti) prostredníctvom zaznamenatej identifikácie a evidencie.
2. European General Food law definuje vysledovateľnosť ako schopnosť sledovať a nájsť produkt (surovinu, polovýrobok, subdodávku, potravinu, krmivo, výrobcu spracovateľa, skutočný subjekt alebo zviera), z ktorého pochádza tovar, a tiež látku, ktorá je súčasťou dodávky (obalu, nástrojov, technológií, suroviny, ochrany, potraviny alebo krmiva...) vo všetkých stupňoch výroby, spracovania a distribúcie.
3. Popularizačne možno dosledovateľnosť definovať ako proces zmeny sveta výrobkov (produktov, prvkov) z chaotického na haptický. Pri tejto zmene možno využiť všetky už existujúce vlastnosti a aktivity [autor].

Poznámka 1 k popularizačnej definícii – Táto definícia síce zaberá veľmi všeobecný a široký priestor, no je zdrojom mnohých praktických možností. Poslúži aj pre teoretické východiská, jej potenciál zahŕňa širokú paletu aplikácií.

Poznámka 2 k popularizačnej definícii – Z definície vyplýva, že informácií o svete výrobku je dostatočné množstvo a prínosom dosledovateľnosti sa javí to, že sa stavajú dostupnými a použiteľnými.

Poznámka 3 k popularizačnej definícii – Teoretická zložka tejto definície naznačuje, že definícia má svoje prednosti a preferencie aj napriek zdanlivým nepresnostiam.

Definície Tracking a Tracing

Uvedené definície slúžia na dokreslenie bohatého rozsahu používania dosledovateľnosti, nie iba z časového pohľadu, ale tiež naznačujú šírku aplikačných priestorov.

Definícia tracking:

Tracking – schopnosť nájsť cestu špecifického výrobku (výr. dávky) od prvopočiatku po zánik (smerom nadol) v dodávateľskom reťazci (ťažby, výroby, užitia). Takto hľadáme výrobky napr. kvôli zisteniu, či sú na sklade, kvôli riadeniu zásob a iné logistické účely. Hľadá sa tu teda cesta výrobku v časovom slede od miesta pôvodu smerom k miestu spotreby.

Poznámka 1 k definícii Tracking – Táto definícia má zameranie na špecifické oblasti, ktoré sú vymenované, a teda ju nemôžeme chápať ako všeobecnú. Tiež z definície nie je možné zistiť, ktoré údajové zdroje nám majú poskytovať poznanie.

Poznámka 2 k definícii Tracking – V tejto špecifickej definícii vidíme jasne popísanú jednu parciálnu zložku komplexnej úlohy dosledovateľnosti, zo všeobecného záberu zahŕňa iba časť dopravnú, logistickú, skladovaciu, zásobovaciu.

Definícia 2 tracking:

Tracking – hľadanie, sledovanie (počítačovo), stopovanie, trasovanie



Obr. č. 2 Ilustrácia tokov hmôt a informácií

Definícia tracing:

Tracing – schopnosť identifikovať pôvod výrobku v dodávateľskom reťazci na základe záznamu o dodávateľovi. Takto sú výrobky sledované napr. pri vzniku nekalej súťaže, distribúcie nelicencovaných tovarov, prípadne stiahnutia z trhu alebo pri reklamácií tovaru.

Tracing – zachytenie, trasovanie, sondovanie, sledovanie, priesvitný, pauzovací, obkreslenie, kópia, kružba, kopírovanie.

Legislatíva v oblasti dosledovateľnosti

Prakticky všetky nutné a postačujúce vlastnosti vysledovateľnosti (dosledovateľnosti) sú v súčasnosti vhodným uvedením do života už jestvujúcich zákonov EU alebo EC. Jednotlivé zákonné zložky budú uvádzane vzhľadom k ich účinnosti a tiež chronológii, podľa úrovne významnosti. Každý výber je uvádzaný v minimálnom rozsahu. Jeho plné znenie možno čerpať zo zbierky a tiež z elektronických zdrojov, domácich a tiež

európskych a svetových (sú uvádzané presné označenia). Niektoré už v súčasnosti boli novelizované a je v aktuálnych zmenách platnosť upravená.

§ Smernica 2001/95/EC k všeobecnej bezpečnosti produktov (od 15.1.2004)...

- článok 3: Výrobcovia sú povinní umiestňovať na trh len bezpečné produkty.
- článok 5: Výrobcovia by mali zaviesť postupy, ktoré na základe charakteristík produktu dokážu:
 - identifikovať možné riziká spojené s ich tovarom
 - zvoliť adekvátne opatrenie, ktorým ak je to nutné zabrániť týmto rizikám, napr. stiahnutie tovaru z trhu, varovanie spotrebiteľov...

Nariadenie 178/2002/EÚ k bezpečnosti potravín (od 1.1. 2005)...

- článok 13: Členské štáty by mali prispievať k vývoju medzinárodných technických štandardov pre potraviny, krmivo a sanitu
- článok 14: Pokiaľ je nebezpečná potravinová časť výrobných dávok, zásielky alebo rovnakej triedy, predpokladá sa, že celá takáto výrobná dávka alebo zásielka je tiež nebezpečná, pokiaľ neexistuje ďalšia evidencia o tom, že zvyšná časť dávky, alebo zásielky nie je nebezpečná.
- článok 19: Každý výrobca, spracovateľ, distribútor alebo obchodník musí okamžite iniciovať aktivity na stiahnutie tovaru z trhu, pokiaľ tento tovar nie je v súlade s požiadavkami EÚ a musí informovať kompetentné authority. Tiež musí informovať spotrebiteľov o dôvode stiahnutia tovaru z trhu a v prípade nutnosti stiahnuť tovar aj od spotrebiteľov.

Zákon č. 472/2003 (152/1995) o potravinách (od 1.12.2003)... V § 4 ods. 2 písmeno e) znie:

- viesť evidenciu o všetkých dodávateľoch a odberateľoch zložiek potravín a potravín a zaviesť výsledovateľnosť:
 - potravín,
 - zvierat určených na produkciu potravín,
 - látok, ktoré sú určené na pridávanie do potravín.

Na tento účel, ako aj na identifikáciu subjektov, ktorým sami dodávajú potraviny, musia zaviesť systémy a postupy, ktoré umožnia na požiadanie sprístupniť potrebné informácie orgánom potravinového dozoru.

Význam

1. strana - spotrebiteľia - ochrana pred tovarom, ktorý je nebezpečný, nespĺňa, kvalitatívne, spoľahlivostné, hygienické a iné požiadavky
2. strana - výrobcovia, distribútori, obchodníci - získajú prehľad o toku tovaru a v prípade potreby majú k dispozícii relevantné informácie - dokonalejší manažment zásob, riadenie kvality, rizikový manažment, krízový manažment, informačný manažment

Poznámka k naivnému pohľadu na výsledovateľnosť - „Výsledovateľnosť nie je len „nutné zlo“

V čom spočívajú zdroje potrieb uplatňovania dosledovateľnosti

Prehľad pokrokových metód dosledovateľnosti

Veľké množstvo nástrojov a metód ponúkajú užitočné, viac menej obecné postupy a algoritmy, ktoré sa všeobecne uplatňujú a využívajú v rôznych situáciách. Obvykle ich stále je nedostatok v oblastiach hľadania, nachádzania, verifikácie, validácie, zhromažďovania informácii (údajov). Takisto získané údaje usporiadať do logických väzieb, zoradiť podľa kritérií, vytriediť podľa relevantnosti a platnosti, a najťažšia kategória nachádzať vzájomne vzťahy, súvislosti, regresie. Výsledkom takých činností sú spracované informácie slúžiace k ďalším analýzám, ale tiež k priamemu rozhodovaniu a riadeniu.

Metódou, nástrojom, postupom, spôsobom, cestou, prostriedkom, procesom, rámcom, ťažiskom, okruhom, centrom dosledovateľnosti budeme rozumieť uvedomelý, premyslený, cielený, intencný, sústavný, nepretržitý sled činnosti na zabezpečenie potrebných informácii pre jednoznačné finálne rozhodnutie a riadenie pozorovanej entity.

Mnohostranná, rôznorodá povaha javov a procesov súvisiacich s produkciou a následne s dosledovateľnosťou podmieňuje vzdelanostná úroveň, kvalifikácia pracovníkov, funkcia kolektívov a štruktúra riadenia technológii, tiež historické, kultúrne, psychologické vlastnosti dané filozofiou firmy a štátu, vyžadujú od každého stupňa vedenia podniku hľadať a uplatňovať vhodný sortiment účinných nástrojov, metód a prostriedkov pre zabezpečovanie dosledovateľnosti svojich produktov a zároveň všetkých vstupujúcich entít.

Zdalo by sa, že možno aplikovať všeobecne účinné prostriedky a pravidlá, v skutočnom prostredí, avšak oni zlyhávajú a nepôsobia efektívne. Kľúčový postulát dosledovateľnosti hovorí, žiaden proces nie je možné sledovať pokiaľ nie je zrejmá odpoveď odkiaľ vychádza, kam smeruje, aké majú byť prínosy, a čo je cieľom. Možnosti aplikácie a prínosov dosledovateľnosti sú jednoduché a ich výber vždy možno stanoviť z aktuálnej analýzy doterajšieho stavu. Ku ďalšiemu rozšíreniu úžitkov dosledovateľnosti, je dobre akceptovať myšlienku podľa Deminga, ktorú vyslovil bez vzťahu k dosledovateľnosti, naopak chcel postulovať pravidla na zlepšovanie vlastnosti procesov.

V 50. rokoch minulého storočia prišiel William Edwards Deming s myšlienkou, že ak chceme zlepšiť výsledný produkt, musíme zlepšiť všetky procesy vo firme a hlavne zmeniť zmýšľanie manažmentu. Počas svojho života vytvoril niekoľko princípov na zvyšovanie možnosti získať a evidovať relevantné objektívne vlastnosti produktov a výroby. Naskytuje sa otázka, či sú jeho názory aktuálne aj v kontexte vývoja softvéru a zvyšovania úlohy dosledovateľnosti a jej vývoja [7] pre súčasný stav priemyselnej produkcie.

Zjednodušená taxonómia metód a prostriedkov aplikovaných v procesoch dosledovateľnosti

Pre bežné aplikácie možno prijať zatriedenie podľa viacerých autorov, a zároveň priblížiť ich vlastnosti.

- Klasické: zošit, kartotéka, registračka, výrobkové karty, diagramy, grafy, dochádzkové karty. Nízke zriaďovacie náklady, vysoké prevádzkové, vysoká pravdepodobnosť chybovosti a možné skresľovanie pri aktuálnom zápise alebo dodatočným zápisom alebo úpravou, neadresný neautentifikovaný záznam.
- Moderné
 - S klasickými vstupmi, ukladanie údajov a udalosti do elektronických systémov klávesnicou, ručným skenerom, optickým odčítaním z testera, meradla, váhy, kalibra, ... možná chybovosť, nepresnosť, sezónne (intervalové) výkyvy presnosti, pozornosti, spoľahlivosti, správnosti, ťažkopádna a nákladná garancia verifikácie, nejasné zriaďovacie a prevádzkové náklady, ...
 - S automatickými a automatizovanými vstupmi, automatický alebo automatizovaný prenos údajov prostredníctvom elektronických prevodníkov a interface, bez účasti ľudskej obsluhy, priamo z prostredia procesov, garantovaná úroveň rovnomernej objektivity, spoľahlivosť, správnosť, verifikácia, bezpečnosť, ochrana, nízke prevádzkové náklady, ...
 - S automatickými vstupmi a s nevyhnutnou účasťou ľudskej obsluhy, automatickým ukladaním do pracovnej databázy.

Pre následné využívanie a spracovanie evidovaných údajov je možné ilustrovať, že prvotná voľba metódy evidencie aj pri spracovaní významne ovplyvňuje ďalšie aplikačné a rezultačné možnosti, jednotlivých metód, ktoré sú používané pre získanie selektívnych vlastností výrobku alebo výroby. V tejto oblasti sa uplatňujú metódy vhodné pre širšie použitie aj v špeciálnych oblastiach. Ich uvedenie a spracovanie je hlavne z dôvodu širšieho pohľadu na dosledovateľnosť.

- štatistické,
- spoľahlivostné,
- komparačné,
- optimalizačné a intencné,
- analytické a syntetické,
- rozhodovacie,
- plánovacie,
- expertné,
- selektívne.

Ich konkrétne naplnenie je obvykle realizované zo širokej ponuky týchto metód a pre každý konkrétny druh riešenej úlohy je vhodne spraviť analýzu podľa skutočných potrieb a následne kvalifikovaný výber. [8]

Záver

Aplikáciou dosledovateľnosti v bežnej výrobnej praxi získavame v primeraných nákladoch nezávisle zdroje informácií o produktoch vychádzajúcich zo sledovanej prevádzky a tie prinášajú viacero priamych aj nepriamych prínosov, v oblastiach riadenia, sledovania a zvyšovania kvality výrobkov a tiež výrobného procesu a technológii. Nepriamymi prínosmi sú ekonomické a nákladové vyčistenie s dostatkom informačných zdrojov pre efektívnejšie riadenie.

Nevynímajúc z daného súboru údajov informácie o skutočnej pracovnej aktivite

pracovníkov a tiež o ich kvalite a efektívnosti zapojenia do procesu výroby. Z týchto vlastností dosledovateľnosti a jej prínosov ju možno odporúčať každej výrobe, má potenciál zlepšiť celkový efekt ekonomický a tiež kvalitatívny.

Literatúra

1. HRUBINA, Kamil et al. : Mathematical modelling of technical processes. Košice : Informatech, 2001. 217 s. ISBN 80-88941-18-0.
2. <http://fedu.ku.sk/~tkacik/predmety/download/hm/pociatky.pdf>
3. <http://sk.wikipedia.org/wiki/Remeslo>
4. [http://tuni.tul.cz/clanek/2361/?g\[k\]=30](http://tuni.tul.cz/clanek/2361/?g[k]=30)
5. KNUTH, Peter: Čo prináša RFID. In: TSO - Technology Systems Operation '2007 : 8th international scientific conference : Proceedings : 21.-23. November 2007, Prešov. Prešov : FVT TU, 2007. 3 s. ISBN 978-80-8073-912-6.
6. Leadership Institute Inc. 2007. Who is Dr. W. Edwards Deming?
<http://www.lii.net/deming.html>
7. <http://www.gs1sk.org/pdf/vysledovatelnost>
8. <http://referaty.atlas.sk/vseobecne-humanitne/dejepis/22624/chammurapiho-zakony>
9. Kukučín Martin.: Rysava jalovica, Šandor Elo. : Príhody sváka Ragana
10. ŠEBEJ, Peter et al. : Riadenie v technológii tvárnenia. In: Strojárska ročenka 1989. Bratislava : Alfa, 1988. s. 348-356.
11. <http://vivat.szm.com/a1/art/dosledovatelnost09.doc>

Spoluautorm článku je Peter Šebej
