

Logistický a technologický reengineering kombinovanej štvorvalcovej linky na výrobu dopravných pásov

Vladimír Taraba¹

Logistical and technological reengineering of combined four-cylinder link for conveyor belt production

The paper describes reengineering processes on line for conveyor belt production in company Continental Matador Rubber, s.r.o. Reengineering targeted to the some logistics and technological processes, which with small cost increase effectiveness and productivity of line, decrease costs and increase competitiveness of products.

Key word: reengineering, transport, conveyor belt, four-cylinder link,

Úvod

Reinžiniering výrobného procesu sa môže realizovať v oblasti:

- ekonomických procesov,
- logistických procesov,
- technologických procesov.

Reinžiniering ekonomických procesov je založený na zmene vonkajších procesov podniku, pre ktoré potrebujeme dohodu s partnermi, teda zmeny nie sú len v rukách samotného podniku.

Logistický reinžiniering sa zameriava na organizáciu, layout, zásoby, koordináciu, plánovanie a pod. Logistický reinžiniering odpovedá na otázky:

- musí byť daná operácia vo výrobe (keď nie je, nie sú na ňu náklady, čas),
- nemôže byť daná operácia realizovaná iným spôsobom,
- nedá sa zvýšiť výkon organizáciou, iným usporiadaním, inou sekvenciou výrobkov,
- ako vplýva zásobník na výkon, aký má byť veľký a pod.

To znamená, že zmeny vyplývajúce z logistického reinžinieringu sú málo nákladné, a môžu priniesť veľké úspory.

Technologický reinžiniering znamená zmenu parametrov strojov, výmenu zariadení, t.j. investície.

História výroby dopravných pásov v spoločnosti Continental Matador Rubber, s.r.o

Výroba dopravných pásov je realizovaná prostredníctvom kombinovanej štvorvalcovej linky, ktorá v minulosti prešla technologickými vylepšeniami – reinžinieringom.

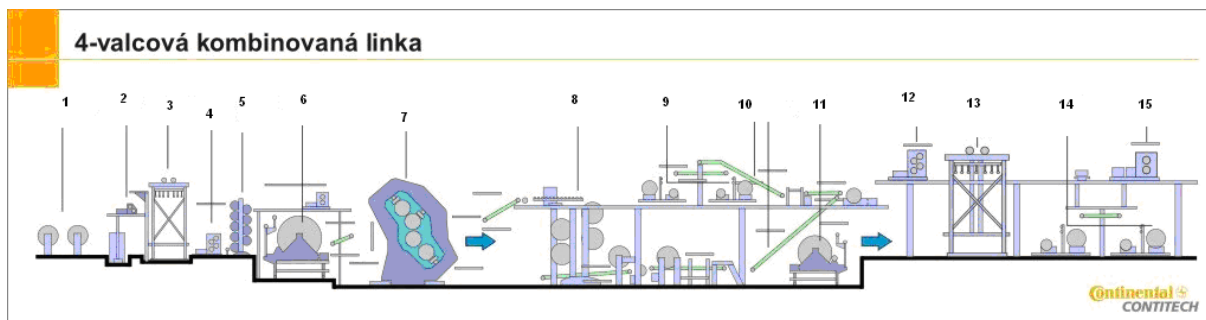
- 1955 – zahájenie výroby dopravných pásov:
 - pogumovanie textilu na štvorvalcovej linke (obr. 1) (max. šírka 1600 mm),
 - príprava krycích vrstiev na trojvalcovej linke (max. šírka 1600 mm),
 - obkladanie kostier na samostatnej linke.
- 1996 – zabudovanie kombinovanej štvorvalcovej linky:
 - pogumovanie textilu (max. šírka 2200 mm),
 - príprava krycích vrstiev (max. šírka 2300 mm),
 - obkladanie kostier DP (max. šírka 2200 mm).

¹ Ing. Vladimír Taraba, PhD., riaditeľ výrobnotechnického úseku divízie DP, Continental Matador Rubber, s.r.o., T. Vansovej 1054, 020 01 Púchov
(Recenzovaná a revidovaná verzia dodaná 28. 1. 2010)

Popis stavu a parametrov linky a vytipovanie reinžinieringových procesov

Základné technické údaje linky

- celková dĺžka 52 m,
- rozmery valcov štvorvalcového kalandra $\varnothing 710 \times 2600$ mm,
- pracovná rýchlosť 2 až 40 m/min,
- rozsah stavania valcov 0 až 50 mm,
- zásobovanie zmesami – 2 ks kolíkové extrúдеры.



Obr. 1. Schéma kombinovanej štvorvalcovej linky na výrobu dopravných pásov

1 – odvíjačka textilu, 2 – ťažné valce I., 3 – vyrovnávací zásobník, 4 – ťažné valce II., 5 – bubnová sušička, 6 – odvíjačka kostry, 7 – štvorvalcový kalandra, 8 – bubnová chladnička, 9 – navijacia krycích vrstiev, 10 – dopravník, 11 – navijacia veľkonábalu, 12 – ťažné valce III., 13 – vyrovnávací zásobník pogumovaného textilu, 14 – navijacia pogumovaného textilu, 15 – ťažné valce IV.

Fig. 1. Scheme of combined four-cylinder link for conveyor belt production

1 – uncoiler of textile, 2 – pulling cylinder I., 3 – auxiliary tank, 4 – towing cylinders II., 5 – drum dryer, 6 – uncoiler of frame, 7 – four-cylinder calendar, 8 – drum fridge, 9 – coiler of surface layers, 10 – conveyor, 11 – coiler of big blocks, 12 – pulling cylinders III., 13 – auxiliary tank of rubbered textile, 14 – coiler rubbered textile, 15 – pulling cylinders IV.

Výber procesov pre reinžiniering

Výsledkom analýz linky boli následné reinžinieringové procesy:

- zväčšenie priemeru balíkov textilu;
- odstavenie bubnovej sušičky;
- prebrúsenie valcov štvorvalcového kalandra;
- rekonštrukcia riadiaceho systému linky;
- demontáž rádioizotopového merania hrúbky „EBERLINE“.

A) Zväčšenie priemeru balíkov textilu

Zväčšenie priemeru cievky textilu z 1000 na 1200 mm si nevyžiadalo technologickú úpravu a znamenalo nasledovné prínosy:

- zníženie počtu spojov,
- ušetrenie textilu na spojoch,
- zníženie času spájania o 40 %,
- zmenšenie počtu cievok za čas,
- ušetrenie výrobných kapacít celej linky,
- zníženie odpadu pri spájaní.

B) Odstavenie bubnovej sušičky

Myšlienka odstavenia bubnovej sušičky bola založená na požiadavke nákupu textílie so nižšou vlhkosťou z 2,5 % na 1,5 % a umožnila:

- odstavenie vyhrievania bubnovej sušičky,
- zníženie nákladov na technologické teplo, údržbu, prevádzku
- zníženie emisií – odstavenie výdychu do vonkajšieho prostredia.

C) Prebrúsenie valcov štvorvalcového kalandra

Počas prevádzky linky dochádza k opotrebeniu valcov štvorvalca. Najviac sa odierajú valce č. 2 a 3 v miestach styku s orezávacím zariadením a hradítkami. Pri meraniach bolo zistené, že pri pogumovaní textilu je od šírky 1500 mm plošná hmotnosť väčšia priemerne o 0,11 kg.m⁻² a hrúbka pogumovania priemerne o 0,11 mm. Rovnaké výsledky sú aj pri príprave krycích vrstiev a obkladaní kostier GTDP. Aj na miestach, kde nie je lokálne opotrebenie, je povrch valcov drsný.

Problémy spôsobené opotrebovaním valcov sú:

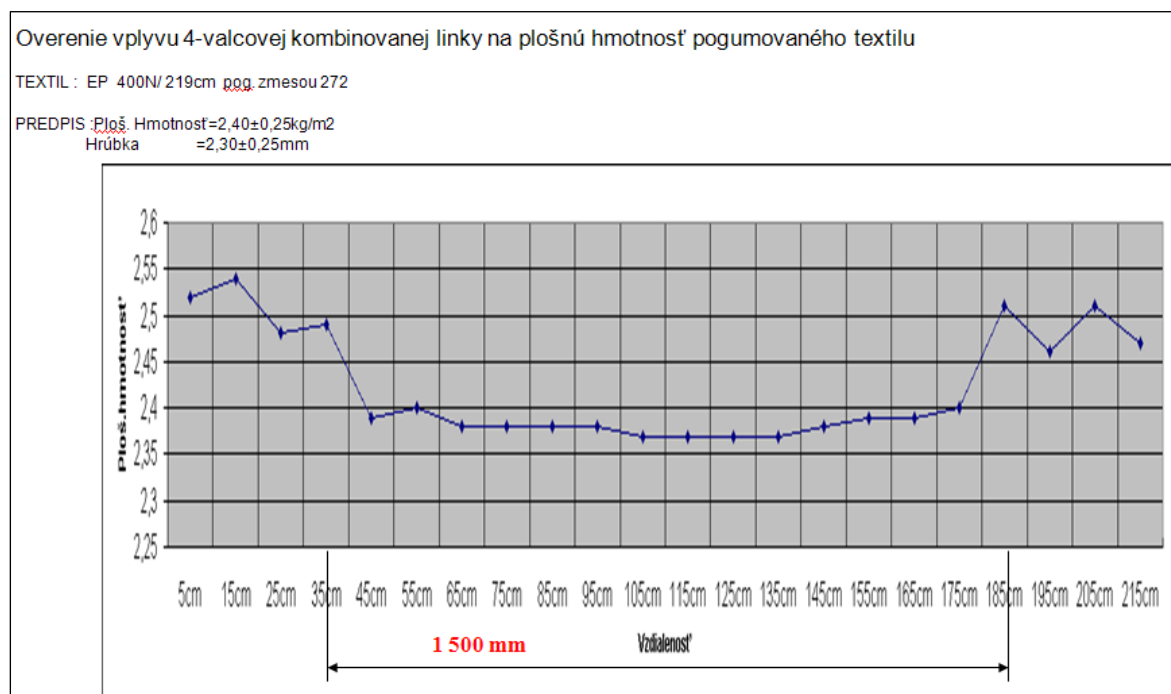
- Väčšia hrúbka polotovarov pri okrajoch spôsobuje aj väčšiu hrúbku surového DP pri okrajoch. Pri 5 - vložkovom DP s dvoma kryciami vrstvami sú okraje hrubšie až o 0,7 mm. Väčšia hrúbka okrajov vyvoláva pri vulkanizácii lokálne zvýšenie tlaku a spôsobuje tzv. povlnkovanie okrajov.
- Pri výrobe DP dvojmo (dva rozrezané DP vedľa seba), je jeden okraj DP hrubší. Pásky po vulkanizácii majú nevyhovujúcu priamosť a na zabezpečenie požadovanej priamosti je potrebné vykonať „prelisovanie“ (opätovné zatvorenie do vulkanizačného lisu).
- Väčšia hrúbka okrajov pogumovaného textilu spôsobuje uzatváranie vzduchu pri lepení kostry DP a následne separácie medzi jednotlivými vložkami.
- Väčšou hrúbkou okrajov polotovarov šírky nad 1500 mm sa v roku 2004 zvýšila spotreba zmesi o 25,7 t ročne.

Povrch valcov bol drsný a od šírky 1500 mm opotrebovaný rezacím zariadením a hradítkami. Väčšia hrúbka okrajov spôsobovala únik a zvýšenú spotrebu gumárenskej zmesi a „povlnkovanie“ okrajov DP pri vulkanizácii.

Prínosy technologickej úpravy sú:

- zníženie spotreby zmesi,
- zlepšenie kvality polotovarov a hotových výrobkov,
- zlepšenie spracovateľnosti – odstránenie lepenia zmesi na valce.

Ako je vidieť z diagramu na obr. 2, plošná hmotnosť na okrajoch z dôvodu opotrebenia valcov bola veľká 0 – 45 cm a 175 – 215 cm. Prebrúsením valcov sa zlepšila kvalita okrajov dopravného pásu.



Obr. 2. Overenie vplyvu štvorvalcovej kombinovanej linky na plošnú hmotnosť pogumovaného textilu.
Fig. 2. Checking of the effect of four – cylinder combined link to the basic weight of rubbered textile.

D) Rekonštrukcia riadiaceho systému linky

Zdôvodnenie rekonštrukcie:

- linka bola nainštalovaná v roku 1996 a bola vybavená v tej dobe špičkovým riadiacim systémom Simatic S5,
- postupné znižovanie prevádzkovej spoľahlivosti,
- nedostupné náhradné diely,
- rozhodnutie nahradiť riadiaci systém novým systémom Simatic S7,
- riadiaci automat umožní digitálne riadenie pohonov, komunikáciu prostredníctvom Profibus-u a inštaláciu nového vizualizačného software.

Prínosy rekonštrukcie:

- zníženie počtu pracovníkov obsluhy linky,
- zvýšenie spoľahlivosti kľúčového zariadenia,
- zníženie rizika dlhodobého výpadku produkcie DP pri poruche RS,
- zníženie nákladov na servis a údržbu RS,
- možnosť zabezpečovania servisu riadiaceho systému externým dodávateľom,
- inovačný charakter realizácie investičnej akcie uľahčenie ovládania linky, zvýšenie sa rýchlosti a presnosti regulácie pri zmene nastavených parametrov.

E) Demontáž rádioizotopového merania hrúbky

Rádioizotopové meranie hrúbky „EBERLINE“ obsahovalo 6 ks žiaričov. Zariadenie bolo poruchové a dlhodobo nevyužívané. Demontážou a likvidáciou sme dosiahli:

- odstránenie rizikového pracoviska pre 12 pracovníkov (príplatky za prostredie, lekárske prehliadky, rekondičné pobyty, monitorovanie žiaričov),
- zníženie prevádzkových nákladov (servis, kalibrácia, náhradné diely).

Záver

Prínos reinžinieringu kombinovanej linky na výrobu dopravných pásov je možné nájsť v kvalitatívnej a kvantitatívnej oblasti.

Kvalitatívna oblasť je prezentovaná najmä:

- zlepšením organizácie práce,
- monitorovaním výroby – archivácia výrobných parametrov linky,
- bezpečnosťou a ochranou zdravia pri práci.

Kvantitatívnu oblasť tvoria najmä:

- úspora energie,
- úspora materiálových tokov,
- zlepšenie pracovného prostredia – odstránenie rizikového pracoviska,
- úspora živej práce

Príspevok bol spracovaný s podporou grantového projektu VEGA č. 1/4193/07 Návrh logistického systému dopravy nerastných surovín s implementáciou reverznej logistiky s cieľom zníženia ekonomickej, energetickej náročnosti a environmentálnej záťaže.

Literatúra - References

Interné materiály spoločnosti Continental Matador Rubber, s.r.o.

Malindžák, D., Takala, J.: Projektovanie logistických systémov: Teória a prax. Košice : *Expres Publicit s.r.o.*, 2005. 221 s. ISBN 88-8073-282-5.

Marasová, D. et al : Pásová doprava. 1. vyd. Košice : *FBERG, TU*, 2006. 280 s. ISBN 80-8073-628-6.

Petruf, M., Fedorko, G., Husáková, N.: Optimalizácia pásovej dopravy v banských podmienkach.
In: Transport & Logistics : *International journal*. č. 10 (2006), s. 36-40. ISSN 1451-107X.