

Optimalizace necyklických činností při výrobě industriálních pláštů

Bc. Jaroslav Rozsypálek

Diplomová práce
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav výrobního inženýrství
akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jaroslav Rozsypálek**
Osobní číslo: **T17377**
Studijní program: **N3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Výrobní inženýrství**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Optimalizace necyklických činností při výrobě industriálních plášťů**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte teoretickou studii na dané téma
2. Učiňte rozbor funkce vodících tyčí na výrobním konfekčním stroji PU 15 ve výrobě nákladních plášťů
3. Optimalizujte přenašeče nárazníkového prstence (tzv. transferingu, ve kterém, jako zádržný systém fungují segmenty pohybující se po vodících tyčích)
4. Navrhněte vodící tyče tak, aby vyhovovaly všem výrobním řadám a umožnily tak zkrátit pracovní čas při změnách rozměru

Rozsah diplomové práce: cca 60 stran
Rozsah příloh: dle pokynů VDP
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. Ing. Miroslav Mañas, CSc., Doc. Ing. František Tomis, CSc. Výrobní stroje a zařízení – Gumárenské a plastikářské stroje VUT Brno
2. Ing. Rostislav Ott CSc. Stroje a zařízení v gumárenské a plastikářské výrobě
3. Ing. Miroslav Mañas, CSc. Ing. Josef Helštýn Výrobní stroje a zařízení – Gumárenské a plastikářské stroje II VUT Brno
4. GC TECH Ing. Peter Gerši Gumárenská technologia ve spolupráci s Trenčianskou univerzitou A. Dubček v Trenčíně, 2003. ISBN 80-88914-85-x
5. Martin Rak – interní materiály 2013 Continental Barum spol. s r. o

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Oldřich Šuba, CSc.
Ústav výrobního inženýrství
Datum zadání diplomové práce: 2. ledna 2019
Termín odevzdání diplomové práce: 17. května 2019

Ve Zlíně dne 6. února 2019


doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan




prof. Ing. Berenika Hausnerová, Ph.D.
ředitel ústavu

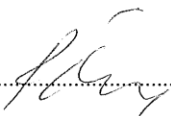
Příjmení a jméno: Rozsypálek Jaroslav.....Obor: Výrobní inženýrství

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 12. 1. 2019



.....

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevyjádřeně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) *Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.*

(3) *Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.*

²⁾ *zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:*

(3) *Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).*

³⁾ *zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:*

(1) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.*

(2) *Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.*

(3) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlíží k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.*

ABSTRAKT

Tato práce obsahuje návrh na optimalizaci vodících tyčí na výrobním konfekčním stroji PU 8- 15i ve výrobě nákladních pláštíků.

Optimalizace se týká přenašeče nárazníkového prstence (tzv. transferring) ve kterém jsou pro uchopení pláště a jeho částí segmenty pohybující se po vodících tyčích. Tyto ovšem nejsou dimenzovány na všechny výrobní řady, které se na daném stroji vyrábí. Následkem toho je, že při každé změně rozměru je nutná výměna segmentů pro správné uchopení polotovarů.

Návrh vodících tyčí tak, aby vyhovovaly více výrobním řadám bez nutnosti výměny a umožnily tak výrobu s jedním druhem segmentů. Případně vybrat z dalších variant řešení tu co možná nejméně finančně nákladnou. Správně zvolené řešení nám umožní zkrátit pracovní čas a fyzickou práci operátora při změnách rozměrů a také přispěje k celkovému zvýšení produktivity stroje.

Klíčová slova: Optimalizace, konfekční stroj, segmenty, vodící tyče, změna rozměru, pracovní čas, produktivita.

ABSTRACT

This thesis contains a proposal for optimization of guiding rods on the tyre building machine PU 8–15i and also in the production of commercial vehicle tyres.

The optimization is related to T – Ring (so-called transferring) in which a retaining system is working as segments are moving on the guiding rods. These rods are not dimensioned for whole production portfolio, that is being produced on this tyre building machine. As a consequence, during every set-up for different size it is necessary to change segments for correct grab of the semi-finished product.

The design guiding rods versatile so that they will suit for every produced size and also to enable production with only one type of segments. Eventually, to choose from other possible solutions the one that is the cheapest. Properly selected solution will enable shortening of the working time and decrease the physical work for the operators during size changes and also contribute to overall productivity of the machine.

Keywords: Optimization, tyre building machine, segments, guiding rods, set- up, working time, productivity.

Rád bych tímto poděkoval vedoucímu diplomové práce panu doc. Ing. Oldřichu Šubovi CSc. za jeho cenné rady a odborné připomínky.

Dále chci poděkovat všem kolegům, kteří mi pomohli při shromažďování informací a dat k vypracování práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

| | |
|--|-----------|
| ÚVOD | 12 |
| I TEORETICKÁ ČÁST | 13 |
| 1 POČÁTKY VÝROBY | 14 |
| 2 GUMÁRENSKÝ PRŮMYSL | 15 |
| 3 VŠEOBECNÉ STROJE A ZAŘÍZENÍ | 17 |
| 4 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STROJNÍM ZAŘÍZENÍ | 18 |
| 4.1 FUNKCE ZPRACOVATELSKÉHO STROJE V TECHNOLOGICKÉM PROCESU..... | 18 |
| 4.2 ROZDĚLENÍ VÝROBNÍCH ZAŘÍZENÍ PODLE ZÁKLADNÍCH POCHODŮ..... | 19 |
| 4.2.1 Zpracovatelský stroj..... | 19 |
| 4.2.2 Zařízení a přístroje..... | 19 |
| 5 STRUKTURA ZPRACOVATELSKÉHO STROJE | 20 |
| 5.1 OBECNÉ ROZDĚLENÍ..... | 20 |
| 5.1.1 Hnací skupina..... | 20 |
| 5.1.2 Pohony..... | 20 |
| 5.1.3 Funkční orgány..... | 20 |
| 5.1.4 Rám a výstroj..... | 21 |
| 6 NÁVRH A KONSTRUKCE STROJŮ | 22 |
| 6.1 KVALITA TECHNOLOGICKÉ PRODUKCE..... | 22 |
| 6.2 VÝKON ZPRACOVATELSKÉHO STROJE..... | 23 |
| 6.2.1 Výkon teoretický..... | 23 |
| 6.2.2 Pořizovací náklady..... | 23 |
| 6.2.3 Provozní náklady..... | 23 |
| 6.3 ERGONOMIE A STROJNÍ ZAŘÍZENÍ..... | 24 |
| 6.3.1 Průmyslová antropologie..... | 24 |
| 6.3.2 Fyziologie práce..... | 25 |
| 6.3.3 Rizikové faktory v pracovních systémech..... | 25 |
| 6.4 TPM – MODERNÍ NÁSTROJ NA ZVÝŠENÍ PRODUKCE..... | 25 |
| 6.5 ZÁKLADNÍCH ŠEST BLOKŮ TPM..... | 26 |
| 6.6 PĚT VELKÝCH ZTRÁT..... | 27 |
| 6.7 VÝROBNÍ KAPACITA..... | 27 |
| 6.8 PRODUKTIVITA..... | 27 |
| 6.8.1 Faktory, které přímo nebo nepřímo ovlivňují produktivitu:..... | 28 |
| 6.8.2 Následky pomalého růstu produktivity:..... | 28 |
| 6.8.3 Faktory a hlavní síly, které vedou ke zvýšení produktivity:..... | 29 |
| 7 KONFEKČNÍ STROJE NA PNEUMATIKY | 30 |
| 7.1 KONFEKČNÍ ZPŮSOBY..... | 30 |
| 7.2 PLÁŠTĚ S DIAGONÁLNÍ KONSTRUKCÍ..... | 31 |
| 7.2.1 Kulatá konfekce..... | 31 |

| | | |
|--------------------|---|-----------|
| 7.2.2 | Polokulatá konfekce | 31 |
| 7.2.3 | Plochá konfekce | 31 |
| 7.3 | PLÁŠTĚ S RADIÁLNÍ KONSTRUKCÍ..... | 32 |
| 7.3.1 | Jednostupňová konfekce | 33 |
| 7.3.2 | Jedenapůlstupňová konfekce..... | 33 |
| 7.3.3 | Dvoustupňová konfekce..... | 33 |
| 7.3.4 | Vícestupňová konfekce | 34 |
| 8 | KONFEKCE V COBA..... | 35 |
| 8.1 | KONFEKCE OSOBNÍCH RADIÁLNÍCH PLÁŠTŮ..... | 35 |
| 8.2 | KONFEKCE SAV..... | 35 |
| 9 | RYCHLÉ ZMĚNY | 36 |
| 10 | METODY SLEDOVÁNÍ SPOTŘEBY ČASU VE SMĚNĚ A V OPERACI..... | 37 |
| 10.1 | ČLENĚNÍ NOREM SPOTŘEBY PRÁCE: | 37 |
| 11 | ZTRÁTY | 38 |
| 11.1 | LOSSES | 38 |
| 11.2 | ALLOWANCES | 38 |
| 11.3 | UKAZATELE TEEP A OEE | 38 |
| II | PRAKTICKÁ ČÁST | 39 |
| 12 | CÍL PRÁCE | 40 |
| 13 | TRANSFERING (T-RING)..... | 41 |
| 13.1 | T-RING A JEHO ČÁSTI | 42 |
| 13.1.1 | Upínací segmenty..... | 43 |
| 13.1.2 | Vodící a brzdící tyče | 43 |
| 14 | STÁVAJÍCÍ SITUACE..... | 44 |
| 14.1 | SOUČASNÁ KONSTRUKCE T-RINGU | 45 |
| 14.2 | SET UP (ZMĚNA ROZMĚRU V RÁMCI PALCŮ) | 46 |
| 14.2.1 | Výrobky 16“ | 46 |
| 14.2.2 | Výrobky 15“ | 47 |
| 14.3 | SET UP (PALCOVÁ ZMĚNA) | 48 |
| 14.3.1 | Výrobky 13“ | 48 |
| 14.3.2 | Výrobky 16,5“ | 48 |
| 15 | NÁVRH ŘEŠENÍ 1 | 49 |
| 16 | NÁVRH ŘEŠENÍ 2 | 51 |
| 17 | MOŽNÉ ÚSPORY | 53 |
| 17.1 | ÚSPORY ČASOVÉ | 53 |
| 17.2 | ÚSPORY LIDSKÝCH ZDROJŮ | 53 |
| 17.3 | LOGISTIKA (ULOŽENÍ) | 53 |
| 17.4 | ZVÝŠENÍ PRODUKTIVITY | 54 |
| ZÁVĚR | 55 | |

| | |
|--|-----------|
| SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY..... | 56 |
| SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK..... | 57 |
| SEZNAM OBRÁZKŮ | 58 |
| SEZNAM TABULEK..... | 59 |
| SEZNAM PŘÍLOH..... | 60 |

ÚVOD

Výroba a zpracování makromolekulárních látek v dnešní době zažívá nebývalý rozmach. Tento rozmach vyžaduje nový přístup k technologiím a v neposlední řadě ke strojnímu zařízení, které musí splňovat stále rostoucí požadavky na kvantitu při zachování špičkové kvality.

S přihlédnutím k množství a složitosti technologických postupů při zpracování makromolekulárních látek je nutností strojní zařízení inovovat a zdokonalovat. Vývoj a konstrukce nových výrobních strojů a linek musí kopírovat rozvoj technologií a zvýšené požadavky trhu. Optimální nastavení všech výrobně zpracovatelských procesů si žádá spolupráci mnoha lidí z různých odvětví průmyslu jako například pracovníky technologie – návrh a volba výrobních postupů. Projektant a strojař – návrh, tvorba a samotná montáž výrobních strojů a zařízení. Na všechny zúčastněné jsou kladeny vysoké nároky, co do znalostí zpracovatelských vlastností použitých materiálů, tak podmínek vhodných k výrobě a v neposlední řadě dokonalá znalost strojního zařízení, které bude použito k dané technologii.

Rozmanitost výrobních postupů a tím i výrobního zařízení nedovoluje přistupovat k problematice globálně. U každé nové výrobní linky či stroje je nutné zohlednit množství individuálních specifikací např. teplotní podmínky v dané zemi či fyzické předpoklady populace a jiné důležité ukazatele pro bezproblémový chod výrobního stroje.

V této práci se budeme věnovat problematice výrobního stroje na kterém se z připravených polotovarů kompletují surové pláště nákladních pneumatik. Jedná se o konfekční stroj KM 12/15i, který je konstruován na výrobní řady od 8' - 15' momentálně je uzpůsoben pro sortiment 16,5' (palců). Pláště jsou určeny primárně k využití v průmyslovém odvětví a to vysokozdvíhací technika, tahače atd.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 POČÁTKY VÝROBY

Kolo v dopravě prošlo obrovskou transformací, od tuhých dřevěných kol vozů nebo ocelových kol vlakových souprav po pružná a lehká kola dnešních automobilů. Po objevu vulkanizace (Ch. Goodyear, 1839) se jako pružící doplněk tuhého kola začala používat plná obruč z tvrdé pryže. Takové odpružení se ve druhé polovině 20. století udrželo jen výjimečně – například na kolech děl, houfnic a speciálních vozidlech, u nichž se tehdejších pneumatik nadalo použít kvůli vysoké pravděpodobnosti defektu [5].

Vzduchu (řecky pneuma) ve funkci pružícího elementu se začalo používat později. Jako první si nechal patentovat pneumatiku R. W. Thompson roku 1845. Jeho myšlenka však předběhla dobu a nenašla praktické uplatnění. Hlavním důvodem bylo, že tehdejší dopravní prostředky jezdily pomalu a potřeba odpružení kol nebyla tedy naléhavá [5].

Pneumatiku znovu objevil J. B. Dunlop, irský zvěrolékař (1840–1921). Patent získal v roce 1888. Tentokrát však už byla jiná technická poptávka a pneumatiky se brzy nato začaly vyrábět hromadně. Nejprve pro jízdní kola, později pro motorová vozítka – první automobily. Na Dunlopův patent velmi brzy navázaly další, zejména patenty bratří Michelinů ve Francii. Samotný pryžový materiál nemá dostatečnou pevnost ani tvarovou stabilitu. Proto se kaučuková směs nanáší na síť pevných a ohebných rovnoběžných provazců, kordů a vytváří vláknový kompozit. Lze říci, že dnešní moderní trend kombinování dvou heterogenních fází materiálu s velmi odlišnými mechanickými vlastnostmi za účelem vývoje materiálů s novými vlastnostmi, kompozitů, se poprvé objevil už před více než 110 lety v pneumatikářském průmyslu. Během století vývoje se postupně zlepšovaly vlastnosti pryže i výztužných materiálů. U pryže lze sledovat materiálůvý vývoj od přírodního kaučuku přes škálu syntetických kaučuků až k dnešním „na míru šitým“ polymerům. Podobně výroba kordů přešla z původních vláken přírodní bavlny na mnohem pevnější syntetická vlákna (viskóza, polyamidy, aramidy) nebo ocelová vlákna [5].

2 GUMÁRENSKÝ PRŮMYSL

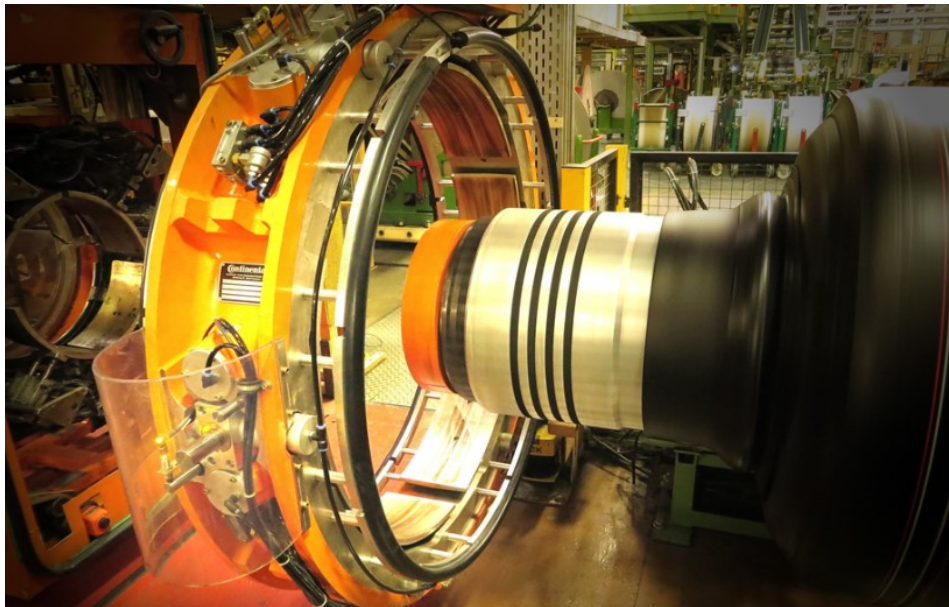
Gumárenský a plastikářský průmysl se opírá o surovinovou základnu, kterou představují především polymery, přísady a pomocné látky. Úprava těchto surovin a jejich převod do užitečné formy vytváří obecně náplň gumárenského a plastikářského průmyslu. Technologické postupy zde používané se však neobejdou bez strojů a zařízení, které ulehčují a umocňují fyzické schopnosti člověka. Technolog tedy musí rozumět nejen otázkám materiálovým a procesovým, ale též otázkám vázaným na stroje a zařízení, na kterých se technologické postupy realizují [1].

Problematika se poněkud komplikuje tím, že zpracování polymerů vyžaduje značně různorodá strojní zařízení. Využívají se tak zařízení obecného charakteru, tak také stroje a zařízení specifické (konfekční stroje na výrobu pneumatik). Aby bylo možno alespoň zčásti čelit značné tematické šířce, je třeba zavést vhodné třídění zpracovatelských strojů na jedné straně a na druhé straně se věnovat spíše funkčním principům než podobným popisům. Třeba zde ponechat dostatečný prostor dalšímu vývoji, který je podmíněn především pokroky v navazujících, možno také říci v podpůrných odvětvích. Tak v současné době lze očekávat významné změny u zpracovatelských strojů s ohledem na vyšší uplatnění elektroniky. Do zpracovatelských procesů budou ve stále větší míře vstupovat pružné výrobní systémy s vysokým stupněm automatizace a s vyšším uplatňováním manipulátorů a robotů. Bude se tedy logicky zvyšovat na jedné straně hodnota zpracovatelských zařízení a na druhé straně poroste tlak na jejich efektivní využití. Pokud zpracovatelský stroj nebo zařízení budeme chápat jako systematicky vytvořenou dynamickou soustavu, sloužící k realizaci technologických postupů, jimiž se v podstatě upravují tvar i vlastnosti výchozích surovin do požadované užité formy, pak jiný přístup u jejich uživatele, tedy technologa. Oba však vzájemně ovlivňují svá stanoviska a je nepochybně k prospěchu věci, naleznou-li účinné formy oboustranně prospěšné spolupráce [1].

Výrobní postupy se zpravidla realizují na výrobním zařízení, které mohou tvořit zpracovatelské stroje, zařízení a přístroje [1].

Přístroje a zařízení využívají obvykle jiné než mechanické energie a realizují postupy hydraulické, termické, chemické apod. Přesné oddělení mechanických postupů od ostatních není

možné, protože takřka vždy se postupy různými způsoby kombinují. Všechny procesy probíhají vždy s určitou účinností a dokonalost strojů a zařízení se může posuzovat podle dosahovaného stupně využití použitých zdrojů. [1].



Obr. č.1 *Konfekční stroj SAV na nákladní pláště*

3 VŠEOBECNÉ STROJE A ZAŘÍZENÍ

Zpracování polymerů, podobně jako jiná průmyslová odvětví, využívají kromě specifických strojů též stroje a zařízení obecnějšího charakteru. Některé z nich však mají bezprostřední vliv na organizaci, případně na ekonomii gumárenské a plastikářské výroby, takže si zaslouží přiměřenou pozornost [1].

K významným činitelům ve výrobě patří také energie, vyjádřená jako energetická náročnost, což je souhrn veškeré energie potřebné na produkci jednotkového množství výrobků. Obecně lze pozorovat trendy charakterizované racionálním využitím energie ve výrobním procesu a snižováním energetické náročnosti [1].

Dalším významným činitelem je doprava a manipulace s materiálem v provozních prostorech. Vesměs jde o mezioperační dopravu, která závisí jak na druhu dopravovaného materiálu, polotovaru či výrobku, tak také na jejich množství [1].

Pro některé operace v gumárenské a plastikářské výrobě jsou vhodné i stroje, kterých se běžně využívá v jiných průmyslových odvětvích. Patří k nim zejména stroje obráběcí, tvářecí, balící atd. [1].

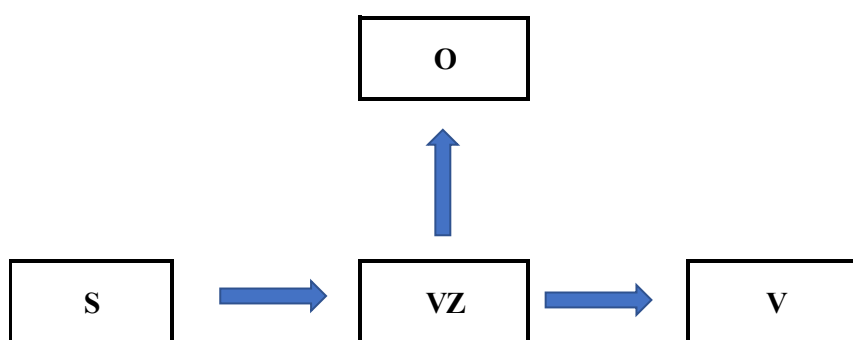
4 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STROJNÍM ZAŘÍZENÍ

Výrobní stroje představují významnou položku při realizaci všech výrobních procesů. Ve zpracování polymerů je situace o to složitější, že vesměs jde o masové výroby, při nichž se úloha lidského činitele postupně přesouvá zejména do oblasti kontroly a řízení technologických procesů. Tím spíše se z technologického hlediska zvyrazňují otázky strojů a zařízení, zvláště pak jejich efektivního uplatnění. [1].

4.1 Funkce zpracovatelského stroje v technologickém procesu

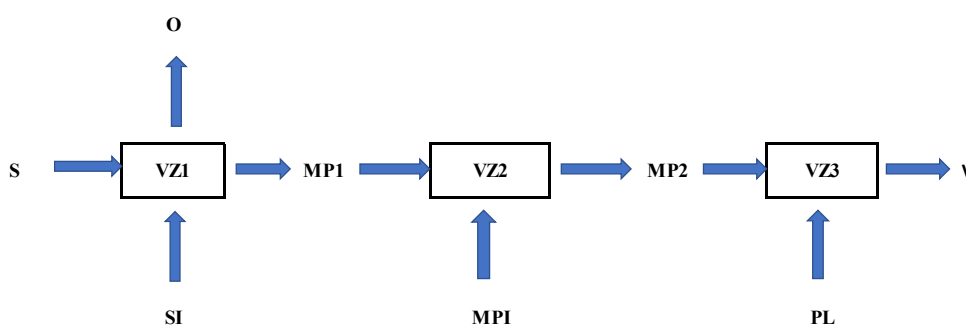
Každý technologický proces přeměny látek je spojen s využíváním nejrůznějších výrobních zařízení, jež mění výchozí vlastnosti zpracovávaných látek na vlastnosti požadované. Zpracovávanou látkou rozumíme nejrůznější formy hmot od kusových útvarů pevných látek přes pasty, kapaliny až po plyny [2].

Nejjednodušší technologický proces uskutečňovaný pomocí jediného výrobního zařízení VZ je znázorněn na obr. 2, kde dochází k přeměně výchozích vlastností suroviny S na vlastnosti požadované – výrobek V. Tento technologický proces je v daném případě spojen i s výrobou vedlejšího produktu, který může být chápán jako odpad O [2].



Obr. č.2 schéma jednoduchého technologického procesu

Častěji se však technologický proces uskutečňuje v lince, to znamená za použití několika výrobních zařízení kontinuálně na sebe navazujících, tak jak je naznačeno na obr. 3. Surovina S je ve výrobních zařízeních přeměňována na meziprodukty MP. Často je však třeba vycházet z více surovin SI. V různých fázích lze do technologického procesu přivádět i další meziprodukty, případně pomocné látky PL, jako např. fixační a obalový materiál [2].



Obr. č.3 schéma technologického procesu

4.2 Rozdělení výrobních zařízení podle základních pochodů

Výrobní zařízení můžeme zhruba rozdělit na zpracovatelské stroje, zařízení a přístroje.

- Zpracovatelské stroje.
- Zařízení a přístroje.

[2]

4.2.1 Zpracovatelský stroj

Zpracovatelským strojem rozumíme výrobní zařízení, ve kterém je během technologického procesu transformována převážně energie mechanická a samotný pochod má charakter mechanického působení na zpracovávanou látku [2].

4.2.2 Zařízení a přístroje

Jestliže se přeměna energie netýká energie mechanické, nýbrž jiného druhu energie, mluvíme o přístrojích a zařízeních, ve kterých převládají pochody hydraulické, chemické a difuzní [2].

Popsané jevy však nelze sledovat osamoceně a ani ve zpracovatelském stroji je nelze oddělit. [2].

5 STRUKTURA ZPRACOVATELSKÉHO STROJE

5.1 Obecné rozdělení

Z hlediska sledování konstrukcí zpracovatelských strojů.

- Hnací skupina
- Pohony
- Funkční orgány
- Rám a výstroj

5.1.1 Hnací skupina

Sestává z jednoho nebo několika motorů a převodů nejrůznějšího druhu. V této skupině dochází k přeměně energie elektrické, hydraulické, pneumatické a jiné na energii vhodnou k dalšímu přenosu a transformaci. Nejčastěji se jedná o přeměnu energie elektrické prostřednictvím elektromotoru na energii mechanickou. Úkolem převodové skříně potom zůstává upravit výstupní otáčky elektromotoru na požadovanou hodnotu [2].

5.1.2 Pohony

Pohonnou část tvoří rozvod a transformační mechanismus. Úkolem rozvodu je přenos, např. rovnoměrného rotačního pohybu od výstupního hřídele hnací skupiny na hnací členy transformačních mechanismů. Transformační mechanismy potom takto přivedenou energii mění na požadované pohyby funkčních členů [2].

5.1.3 Funkční orgány

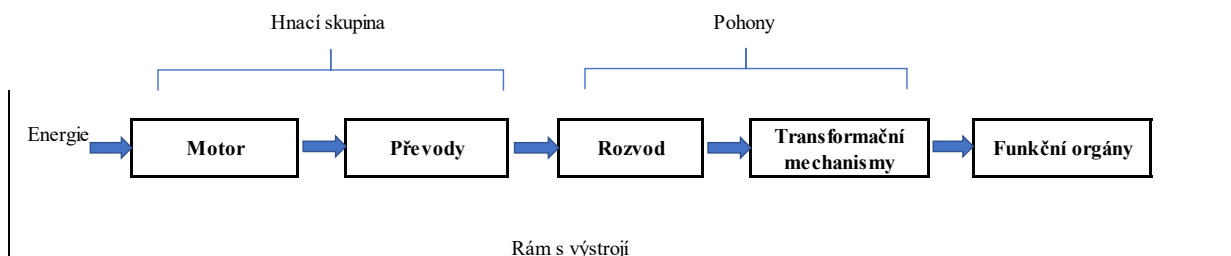
Jsou pevně spojeny s posledními hnanými členy transformačních mechanismů a bezprostředně působí na zpracovávanou hmotu, aby měnily její tvar, vlastnosti, stav nebo polohu. V daném případě se může jednat i o funkční orgány nepohyblivé, spojené s rámem stroje [2].

5.1.4 Rám a výstroj

Rám umožňuje rozložení a stabilizaci všech ústrojí zpracovatelského stroje, ať již pohyblivých či nepohyblivých, v prostoru tak, aby jejich činností bylo dosaženo požadovaného efektu. Zpracovatelský stroj se všemi jeho funkčními částmi však musí pracovat v souladu s diagramem pracovního cyklu. Tohoto předpokladu je možno dosáhnout použitím kontrolních a regulačních zařízení, dálkové ovládání atd. tvořící tak zvanou výstroj zpracovatelského stroje [2].

Má-li zpracovatelský stroj více pohyblivých funkčních orgánů, potom je možno z hlediska pohonu tyto stroje ještě dále členit:

- Zpracovatelské stroje s centralizovanými pohony (všechny funkční orgány jsou poháněny od jednoho zdroje).
- Zpracovatelské stroje s decentralizovanými pohony (každý funkční orgán má svůj zdroj energie) [2].



Obr. č.4 Členění zpracovatelského stroje

6 NÁVRH A KONSTRUKCE STROJŮ

Návrh a konstrukce zpracovatelského stroje představuje určité řešení technického problému, jež je možno rozčlenit do následujících úloh.

- Výběr technologie, popřípadě navržení technologického procesu.
- Rozčlenění technologického procesu na jednotlivé operace.
- Navržení systému stroje a volba diagramu pracovního cyklu, tj. uspořádání sledu operací v prostoru a čase s ohledem na volbu relativních pohybů funkčních orgánů a jejich vzájemnou vazbu.
- Realizace navržených pohybů funkčních orgánů a ohledem na požadované vazby a vznikající síly. [2].

Je přirozené, že při řešení jednotlivých úloh je nutno brát v úvahu i okolnosti dalších alternativních řešení a na základě logických úvah a exaktních analýz vybrat řešení nejpříjemnější. To znamená, že se jedná o činnost, v níž se střídají postupy syntetizující a analyzující (návrh – kontrola), což vyžaduje úzkou spolupráci technologa a konstruktéra, zejména při řešení úlohy první a třetí [2].

Stupeň přijatelnosti řešení jednotlivých úloh je nutno posuzovat podle tří základních hledisek.

1. Kvalita produkce.
2. Výkon stroje.
3. Komerční vlastnosti stroje (náklady).

[2].

6.1 Kvalita technologické produkce

Je základním velmi důležitým ukazatelem a zároveň kritériem pro hodnocení správné funkce zpracovatelského stroje. Pomocí ukazatelů a), b) lze posuzovat toliko stroje, které se vyznačují rovnocennou funkcí, stejnou kvalitou požadované produkce a stejnou předepsanou životností [2].

6.2 Výkon zpracovatelského stroje

Výkon stroje není pojem jednoznačný a může být chápán jako výkon teoretický Q , skutečný Q_s , popřípadě technologický Q_T [2].

6.2.1 Výkon teoretický

Výkon teoretický Q odpovídá plnému využití stroje s ohledem na nastavené technologické parametry. Velikost tohoto výkonu je možno stanovit ze vztahu

$$Q = \frac{1}{t_K}$$

kde t_K značí čas potřebný k vyrobení jednotky zpracovávané látky (1 ks, 1 kg, 1 m³). Čas t_K bývá též označován jako čas pracovního cyklu stroje, který nabývá zvláštního významu zejména při výrobě kusové.

Při provozu zpracovatelského stroje v určitém časovém období (směna, rok) však dochází k časovým technologickým ztrátám t_{ztr} způsobeným nejruznějšími poruchami pracovního cyklu. To znamená, že skutečný výkon Q_s , např. za jednu směnu od trvání $t_{SM} = t_{stroj} + t_{ztr}$ bude oproti výkonu teoretickému Q menší [2].

6.2.2 Pořizovací náklady

Pořizovací náklady zpracovatelského stroje můžeme odhadnout, jestliže známe jeho hmotnost a stupeň složitosti udávající poměrnou cenu „1 kg stroje“ [2].

6.2.3 Provozní náklady

Vedle pořizovacích nákladů jsou velmi důležité i náklady provozní, které jsou mimo jiné ovlivňovány i náklady na energii. Porovnání strojů různých výkonů je potom možno provést na základě znalosti jejich měrné spotřeby energie podle hmoty nebo objemu.

Se spotřebou energie zpracovatelského stroje úzce souvisí jeho účinnost.

V každém stroji vznikají vlivem přeměny přiváděné energie v užitečnou práci ztráty (rozptyl energie) a to tím že:

- a) Zároveň se žádanou přeměnou energie dochází k nežádoucím podružným změnám přiváděné energie pasivními odpory.

- b) Ze stroje odchází část přivedené energie na místo nižšího energetického stavu, než je v uvažovaném stroji [2].

Pro vlastní zpracovatelský proces je však využito toliko části přiváděného výkonu, neboť je nutno krýt ještě další ztráty, zejména mechanické, které v sobě zahrnují účinnost celého rozvodu a všech mechanismů stroje [2].

Jsou-li pracovní poměry ustáleny a zanedbá-li se práce spotřebovaná k deformaci součástí stroje (tzv. vnitřní přetvárná práce), lze celkovou účinnost stroje stanovit jako poměr okamžitého nebo průměrného užitečného výkonu a příkonu přiváděného stroji v téže okamžiku nebo časového intervalu [2].

V technické praxi se hodnota účinnosti často násobí stem a účinnost se potom udává v procentech [2].

6.3 Ergonomie a strojní zařízení

Předmětem ergonomie je systémové studium vztahu mezi člověkem, pracovním prostředkem (strojem) a pracovním prostředím (podmínkami). Je to humánní věda o přizpůsobení práce člověku tak, aby mohl pracovat po celou dobu svého produktivního věku za optimálních podmínek, s optimálním pracovním výkonem, bez zvýšené míry opotřebení a zdravotního poškození [6].

Hlavní přínos ergonomie spočívá v tom že „humanizuje“ techniku, že důsledně zastává tzv. „antropocentrický“ přístup k řešení výrobních i řídicích systémů, tzn., že člověk je tím nejslabším článkem systému a že je tedy nutné celý systém přizpůsobit člověku – jeho schopnostem, znalostem a dovednostem [6].

Vědní obory ergonomie

6.3.1 Průmyslová antropologie

zjišťuje rozměry lidského těla a jeho částí, tyto informace využívá při výrobě nábytku, zařízení, nástrojů, ochranných pomůcek, konfekčních výrobků atd.

Cílem je soulad tělesných proporcí člověka a stroje [6].

6.3.2 Fyziologie práce

se zabývá fyziologickými schopnostmi zdravého člověka při tělesné práci, sleduje vlivy pracovních podmínek a účinky pracovního zatížení na lidský organismus.

Cílem je optimalizace fyzické zátěže při práci a také stanovení fyziologicky zdůvodněných výkonových norem a výkonových kritérií [6].

6.3.3 Rizikové faktory v pracovních systémech

Mechanické

- Tvary a povrchy stroje – ostré hrany, drsné povrchy.
- Pohyblivé části stroje – unášecí zařízení, lisovací přípravky, brusné kotouče atd.
- Rizikové ruční nástroje, pomůcky – nože, sekáče, nevhodné tvary rukojetí.
- Odletující úlomky, třísky.
- Nevhodné řešení pracovního místa – kluzná, nerovná podlaha, omezený pracovní prostor.
- Uvolnění, pád, utržení části stroje nebo zpracovávaného či dopravovaného materiálu, převzetí manipulačních zařízení atd.
- Pády osob při práci na plošinách, žebřících, při práci ve výškách.

Energetické

- Elektrická energie
- Záření a lasery

[6]

6.4 TPM – Moderní nástroj na zvýšení produkce

TPM (Total Productive Maintenance – Totálně produktivní údržba) je program společné péče zaměstnanců výroby a údržby o stroje. Je dalším vývojovým stupněm organizace údržby, moderní nástroj na zvýšení produkce. Výsledkem je vytvoření těch nejlepších podmínek, za kterých stroj běží bez zbytečných poruch a prostojů a jeho využitelnost narůstá.

TPM je koncepce, která vznikla v 70. letech v Japonsku a využívá se celosvětově ve výrobních procesech, kde je práce založena na lidské obsluze strojů. Dnes ji běžně využívá většina výrobních závodů [6].

Obsluha stroje = operátor, hraje hlavní roli v samostatné údržbě a prevenci. Je se strojem v každodenním styku, může první zaznamenat odchylky (abnormality) v chodu stroje, rozpoznat stav blízky poruše. Při objevení abnormality obsluha odchylku odstraní, při větší odchylce upozorní údržbáře. Obsluha a údržbář aktivně spolupracují, role se překrývají, vytváří optimální podmínky ve vztahu člověk – stroj. V TPM neplatí „Já pouze obsluhuji stroj a ty ho opravuješ!“ Přehlížení malé abnormality = velké prostoje a poruchy [6].

TPM klade na první místo prevenci, je založena na třech principech:

1. Udržování normálních podmínek chodu stroje,
2. Včasné rozpoznání abnormalit,
3. Okamžitá reakce na výskyt i malé abnormality.

Jak lze tyto principy naplnit:

- Hledání optimálního systému „člověk – stroj“
- Udržování i starého zařízení ve špičkovém stavu,
- Změnou myšlení a postoje,

Změny v efektivním využití strojů jsou překážkou úspěchu ve výrobě a prodeji a nepřímo jsou ziskem pro konkurenci [6].

6.5 Základních šest bloků TPM

1. Samostatná údržba – operátor přejímá vhodně zvolenou část údržby,
2. Plánovaná údržba – strategie oprav, omezit poruchy a prostoje,
3. Hladké přejímky – provoz nových strojů s menší poruchovostí,
4. Trénink pracovníků – vysoké nároky na pracovníky, škola TPM,
5. Technické zdokonalování a zlepšování stavu strojů,
6. Měření a analýza ztrát a využití strojů [6].

6.6 Pět velkých ztrát

1. Poruchy a neplánované prostoje (chybí obsluha, materiál),
2. Seřizování (výměna nástroje, přípravku),
3. Běh naprázdno na krátké poruchy (stroj běží, ale nevyrábí),
4. Zmetky, defekty,
5. Zkušební kusy (technologické zkoušky, změna sortimentu).

Ztráty tvoří bariéru mezi firmou a zákazníkem. Znamenají, že na stroji vyrobíme méně výrobků, než by bylo možné. Cílem TPM je jednotlivé ztráty zmenšit [6].

6.7 Výrobní kapacita

Výrobní kapacitu charakterizujeme jako maximální objem produkce, který může výrobní jednotka (podnik, závod, dílna, stroj) vyrobit za určitou dobu (obvykle rok, den, hodinu).

Kapacita výrobní jednotky je závislá na mnoha činitelích, především na technické úrovni strojů a výrobního zařízení, na době jejich činnosti, organizaci práce a výroby, kvalifikaci pracovních sil, použitých surovinách. Obecně můžeme kapacitu výrobní jednotky vyjádřit jako výsledek jejího výkonu za čas, po kterou je v činnosti [7].

Výkon výrobního zařízení se vždy uvažuje jako maximální výrobnost za jednotku času, obvykle za 1 hodinu, při normované jakosti a přesném dodržení technologického postupu a jakosti výrobků. Při jeho stanovení se vychází ze jmenovitého výkonu s přihlédnutím ke konkrétním podmínkám. Výkon výrobního zařízení se stanoví na základě kapacitních norem výrobnosti, jež určují maximální množství výrobků, které může být na daném výrobním zařízení zhotoveno za časovou jednotku [7].

6.8 Produktivita

Vysoká produktivita je dnes všeobecně chápána jako rozhodující faktor, který umožní podnikům přežít v rámci evropského a světového trhu. V souvislosti s požadavkem na vysokou jakost, kterou chápeme jako integrální součást definice produktivity, je nutné připomenout, že úspěch při zvyšování produktivity zajišťuje dosažení vysoké jakosti při nejnižších nákladech. Řízení produktivity se tak stává novou hlavní strategií mnoho podniků [8].

Produktivitou se jednoduše řečeno rozumí míra, která vyjadřuje, jak dobře jsou využity zdroje při vytváření produktů. Jejím nejobecnějším vyjádřením je poměr mezi výstupem z procesu a vstupem potřebných zdrojů do procesu [8].

Úroveň produktivity je určena poměrem množství produkce k objemu užitných vstupů za určité období: čím více se vyrobí užitečných věcí za použití méně zdrojů, tím více produktivita roste. Produktivita je spojena také s kvalitou, tj. způsobilostí výrobku k užití v těch charakteristikách, které spotřebitel požaduje. Výrobce se proto musí zaměřovat jak na produktivitu, tak na kvalitu, neboť nízká kvalita snižuje konkurenční schopnost a ceny výrobků [9].

6.8.1 Faktory, které přímo nebo nepřímo ovlivňují produktivitu:

- kapitál a jeho využívání,
- strojní zařízení a jeho kvalita,
- pracovní metody,
- pracovní postupy,
- stav ekonomiky [8].

6.8.2 Následky pomalého růstu produktivity:

- vysoké náklady,
- růst inflace,
- snižování výroby,
- pokles tržeb,
- vysoké ceny,
- další pokles produktivity [8].

Vysoká produktivita náklady snižuje a pomáhá rozšiřovat okruh zákazníků, protože nám umožňuje snižování ceny. Dále nám pomáhá ke zvyšování zisku z každého prodaného výrobku, zvyšování mezd a odměn. Mezi aktiva, která přináší podnikům zvyšování produktivity, patří například nižší ceny výrobků a služeb pro zákazníky, větší zisk díky sníženým nákladům a dále možnost poskytnout vyšší mzdy pracovníkům [8].

6.8.3 Faktory a hlavní síly, které vedou ke zvýšení produktivity:

- nutnost snižování nákladů,
- tvrdá konkurence,
- rozhodnutí vedení společnosti,
- potřeby zákazníka [8].

Z hlediska zvyšování produktivity není největším problémem plýtvání zjevné, které lze snadno identifikovat a většinou i odstranit, ale plýtvání skryté. To je velmi často představováno činnostmi, které je za současného stavu sice nutné vykonat, ale přitom by mohly být tyto činnosti eliminovány nebo redukovány zlepšením pracovní metody či zlepšenou organizací. Do kategorie skrytého plýtvání patří takové činnosti, jako je výměna nástrojů, kontrola dílů, či odvedené práce, transport dílů či předávání nosičů informací, vybalování dílů, manipulace s díly, čekání na informace apod. [8].

Zásoby a jejich udržování je poměrně často diskutovaným problémem. Vedle dodatečných nákladů na jejich udržování mají i tu, „negativní“ vlastnost, že zakrývají velkou část problémů, které se často řeší právě pomocí polštáře zásob, místo toho, aby byly jednou provždy odstraněny. Mezi tyto problémy patří dlouhé časy výměn nástrojů, vadné výrobky, poruchy strojů, pohodlnost při plánování apod. [8].

7 KONFEKČNÍ STROJE NA PNEUMATIKY

Konfekce pláštěů je výrobní proces, při kterém kompletací jednotlivých, přesně specifikovaných polotovarů za přítomnosti médií konfekčního stroje, řádně zaškolené a zapracované obsluhy je zhotovený plášť.

Konfekce má velmi velký vliv na výslednou kvalitu pláště. Z tohoto důvodu je přesně popsána a řízená těmito předpisy:

- Návod na obsluhu konfekčního stroje a bezpečnostní předpis.
- Pracovní instrukce – přesně stanovuje jednotný pracovní postup při jednotlivých operacích konfekce pláště.
- Výrobní předpis výrobku – přesně popisuje materiálové složení pláště, tj. šířky, délky, rozměry jednotlivých polotovarů, konstrukce použitých výztužných materiálů, materiálové rozpady atd.
- Konfekční předpis – přesně definuje pořadí a polohu pokládání polotovarů na konfekční buben a nastavení konfekčního stroje (linky).

Všechny tyto řídicí předpisy musí být přesné, výstižné a srozumitelné [4].

Z hlediska druhu (použití) pláště rozeznáváme konfekci pláštěů pro:

1. Osobní automobily
2. Nákladní a užitkové automobily
3. Speciální automobily
4. Traktory
5. Motoroky
6. Kola a vozíky

[4]

7.1 Konfekční způsoby

Konfekcí automobilových pláštěů nazýváme výrobní postup, při kterém se z jednotlivých dílců sestaví kompletní surový plášť. Podle funkce, rozměru a skladby těchto dílců rozlišujeme dvě nejpoužívanější konstrukce pláštěů a to:

- 1) Diagonální.
- 2) Radiální.

[3]

7.2 Pláště s diagonální konstrukcí

Dílce se skládají a navzájem slepují na rotačním sklopném válci zvaném konfekční buben. Podle jeho tvaru mluvíme pak o konfekčním bubnu pro konfekci

- 1) Kulatou
- 2) Polokulatou
- 3) Plochou

Plášť s diagonální konstrukcí se liší oproti plášťům s radiální konstrukcí ve způsobu provedení kostry a nárazníkové vrstvy. Kostra se skládá z jednotlivých kostrových vložek, které se střídavě kladou na sebe na konfekčním bubnu. Jednotlivé kostrové vložky jsou řezány pod úhlem $\alpha = (50^\circ - 70^\circ)$. Ve stejném úhlu je rovněž provedena orientace kordových vláken. Nárazníková vrstva se skládá z nárazníků, které se střídavě kladou na hotovou kostru. Jednotlivé nárazníky jsou řezány pod úhlem α . Ve stejném úhlu je rovněž provedena orientace kordových vláken. Šířka nárazníku je značně menší než kostrové vložky [3].

7.2.1 Kulatá konfekce

Kulatá konfekce – celý plášť se skládá na kovovém jádru, jehož tvar a velikost se téměř shoduje s vnitřními rozměry hotového pláště. Dnes se již nepoužívá [3].

7.2.2 Polokulatá konfekce

Polokulatá konfekce zachovává tvar a polohu patek pláště ve stejném stavu, v jakém budou na hotovém plášti. Největší průměr kostry je na konfekčním bubnu podstatně větší než průměr patek. Surový plášť zhotovený na konfekčním bubnu si zachovává tento tvar po celou dobu, než se založí do vulkanizačního lisu. Zde teprve dosáhne konečný rozměr a tvar [3].

7.2.3 Plochá konfekce

Plochá konfekce-používá různých tvarů konfekčních bubnů, na kterých se vytváří kostra s největším průměrem téměř shodným s průměrem patek. Podobě jako u polokulaté konfekce tak i u ploché konfekce si surový plášť zachovává válcový tvar po celou dobu než se založí do vulkanizačního lisu. Při bombírování surového pláště ve vulkanizačním lisu dochází k překrucování patek. Patka se překrucuje kolem patního lana, které zachovává svoji

původní polohu. Toto překrucování patky je pro plochý způsob konfekce charakteristické, a proto je zbytečné dělit tento způsob ještě na poloplochou a plochou konfekci [3].

7.3 Pláště s radiální konstrukcí

Surový plášť s radiální konstrukcí má tvar podobající se vylisovanému plášti. V tom je zásadní rozdíl oproti plášti s diagonální konstrukcí, který je válcového tvaru. Vytvarování pláště s diagonální konstrukcí probíhá ve vulkanizačním lisu. U pláště s radiální konstrukcí se uskutečňuje přímo na konfekčním stroji [3].

Na konfekční buben se naloží vložka kostry, která je uřezána pod úhlem $\alpha = 90^\circ$. Ve stejném úhlu je rovněž provedena orientace kordových vláken. Na upínací zařízení se uloží patní lana, která jsou ve vzdálenosti x od sebe. Souměrně od středu konfekčního bubnu se naloží výplň pod nárazník a případně další polotovary. Po rozevření upínacího zařízení dojde k upnutí patních lan, poté může následovat postupný dostředný posuv dobře upnutých patních lan za současného vydouvání kostrové vložky na konečný průměr. Při dostředném posuvu patních lan dochází souběžně k přehnutí kostrové vložky kolem upnutých patních lan membránou nebo přehýbacími prsty. Na takto vytvarovanou kostru surového pláště se postupně naloží jednotlivé nárazníky a běhoun. Po důkladném naválení běhounu je konfekce pláště ukončena. Následuje sklopení konfekčního bubnu do výchozí polohy a sejmutí hotového pláště z konfekčního bubnu. Konfekční buben a celý stroj je připraven pro zhotovení dalšího pláště [3].

Dle celkové skladby konfekce pláště s radiální konstrukcí je rozdělujeme:

- Jednostupňová konfekce
- Jedenapůlstupňová konfekce
- Dvoustupňová konfekce
- Vícestupňová konfekce

[3]

7.3.1 Jednostupňová konfekce

Jednostupňová konfekce – základem je, že všechny díly (polotovary) pláště se kladou na sebe dle předem vpracovaného technologického postupu na jednom konfekčním bubnu. Takový konfekční buben se vyznačuje velmi mohutnou a složitou konstrukcí. Skladba pláště je časově náročná, což se projevuje nízkou produkcí pláštů [3].

7.3.2 Jedenapůlstupňová konfekce

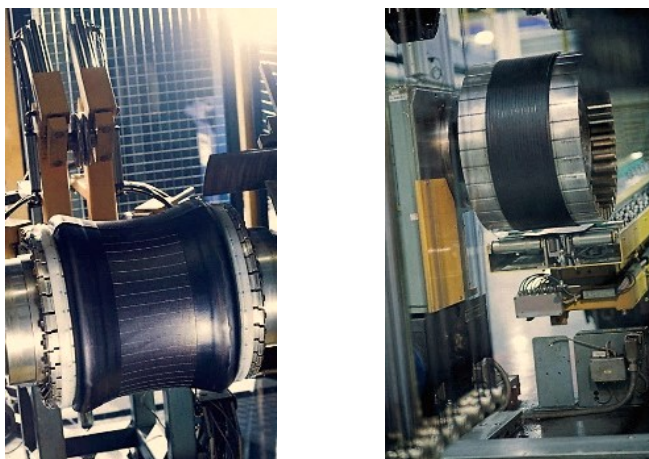
Jedenapůlstupňová konfekce – skladba pláště je rozdělena do dvou pracovních míst. Na konfekčním bubnu se provede spojení kostrové vložky s patními lany. Na bubnu obalu pak složení nárazníku s běhounem. Takto vytvořený obal se přenese přenašečem do přímé osy konfekčního bubnu, kde nastane vybombírování hotové kostrové vložky do balu. Po zaválení běhounu zavalováním je konfekce pláště ukončena. Skladba pláště je časově méně náročná než u jednostupňové konfekce, což vede k vyšší produkci pláštů za směnu, konfekční bubny jsou méně složité a tím více spolehlivé. Na konfekčním stroji s jedenapůlstupňovou konfekcí pracuje jeden konfekcionér [3].

7.3.3 Dvoustupňová konfekce

Dvoustupňová konfekce – pláště se uskutečňuje na dvou samostatných konfekčních strojích. Konfekční stroj, kde se zhotovuje první stupeň konfekce pláště obsahuje konfekční buben, konstrukce používané pro plochou konfekci. Kostra pláště zhotovená na tomto bubnu má uzavřené a zaválené patky. Po ukončení prvního stupně konfekce pláště se tento upne na vysouvateľný konfekční buben obalu, na který se pokládají jednotlivé nárazníky a běhoun. Takto zhotovený obal se přenese přenašečem do přímé osy konfekčního bubnu, kde nastane vybombírování hotové kostrové vložky do obalu. Po zaválení běhounu zavalováním je konfekce pláště ukončena [3].

Skladba pláště je časově méně náročná než u jednostupňové konfekce, což vede k vyšší produkci pláštů za směnu. Konfekční bubny jsou jednodušší a spolehlivější, než u jedenapůlstupňové konfekce [3].

Na dvoustupňové konfekci pracují zpravidla dva konfekcionéři [3].



Obr. č.5 *Konfekční stroj na osobní radiální pláště (dvoustupňový)*

7.3.4 Vícestupňová konfekce

Na stroji prvního stupně s pevným válcovým bubnem, se naloží se zásobníku na buben vnitřní guma s patními pásky a kostrová vložka. Přenášecí kleštiny přenesou zhotovený první stupeň konfekce pláště na sklopený konfekční buben konfekčního stroje druhého stupně. Na něm se narazí patní lana a bočnice. Takto zhotovený druhý stupeň konfekce pláště se přenášecím zařízením zavěšeným na podvěsné dráze přemístí na vydouvatelný konfekční buben konfekčního stroje třetího stupně. Mezi tím se na konfekčním bubnu obalu nakládají jednotlivé nárazníky a běhoun. Po zhotovení obalu, se přenášecím zařízením obalů přenesou do přímé osy vydouvacího bubnu, kde nastane vybombírování již upnuté kostry pláště do obalu. Po zaválení běhounu zavalovacími kladkami je konfekce pláště ukončena.

Skladba pláště je časově méně náročná než u jedenapůlstupňové a dvoustupňové konfekce, což vede k ještě vyšší produkci plášťů za směnu. Na více stupňové konfekci pracují rovněž dva konfekcionéři. Je to umožněno tím, že jsou některé operace automatizovány [3].

8 KONFEKCE V COBA

8.1 KONFEKCE OSOBNÍCH RADIÁLNÍCH PLÁŠŤŮ

Konfekce osobních radiálních plášťů se v CoBa provádí pouze dvoustupňovým způsobem. To znamená, že pro výrobu jednoho kusu pláště je třeba použít dvě strojní zařízení. Na prvním stroji (1. stupeň) se vyrobí kostra pláště a na druhém stroji (2. stupeň) je po vytvarování kostry plášť dokončen uložením nárazníkového prstence s běhounem. Tyto operace se provádí ne různých typech strojů KM a PU firmy CONTINENTAL [5].

8.2 KONFEKCE SAV

Celoocelové nákladní pláště se vyrábějí na konfekčních strojích SAV. Jde o jedno strojní zařízení s pracovními částmi pro 1. a 2. stupeň, které mají samostatné konfekční bubny. Přesun kostry zajišťuje kostrový přenašeč (KUK) a přenašeč pro obal (T-Ring) [5].

9 RYCHLÉ ZMĚNY

Změnu definujeme jako každé ukončení dosavadní činnosti a zahájení činnosti nové. Každá změna vyžaduje úsilí, čas, materiál či nářadí, tedy vynaložení nákladů. Každá změna znamená plýtvání, náklady nepřinášející hodnotu výrobku. Proto je třeba časovou náročnost změn maximálně zredukovat. Metoda se v PI redukci časů nazývá „Rychlá změna“. Kromě zjevného plýtvání, čímž je stanovena samotná změna, dochází k tzv. skrytému plýtvání – hledání nářadí, součástek na změnu, postup změn, seřizování, zkoušení atd. [6].

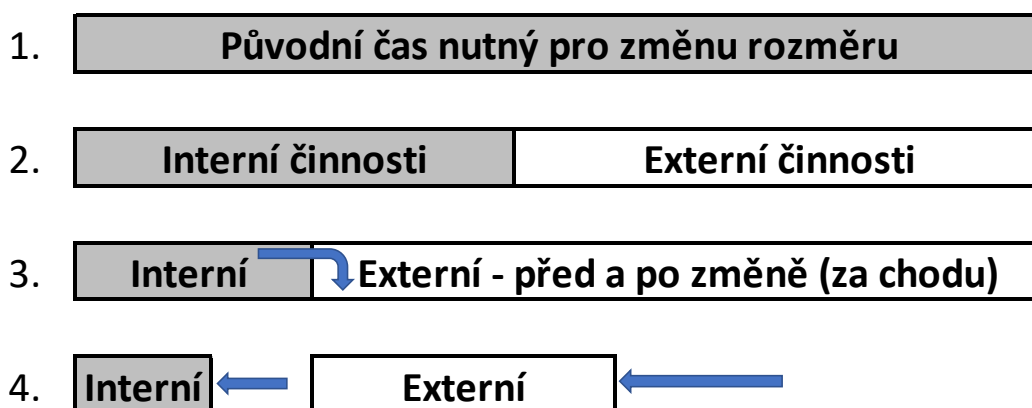
Podstatou metody rychlé změny je jasné rozdělení operací při změně na:

- Operace mimo zastavení – mohou být provedeny i při chodu stroje, před či po změně.
- Operace po zastavení – mohou být provedeny pouze po zastavení stroje. Do této skupiny se počítá i chod stroje pro seřízení a správné nastavení parametrů.

Při zavádění metody Rychlých změn je nezbytné podrobně analyzovat jednotlivé operace a stanovit, které je možno provádět při a které mimo zastavení.

Cílem Rychlých změn je minimalizovat operace při zastavení stroje.

Při uplatňování Rychlých změn se můžeme často setkat s pojmem SMED. Jedná se systém Single Minute Exchange Die, volně přeloženo výměna nástrojů v čase 1 až 9 minut [6].



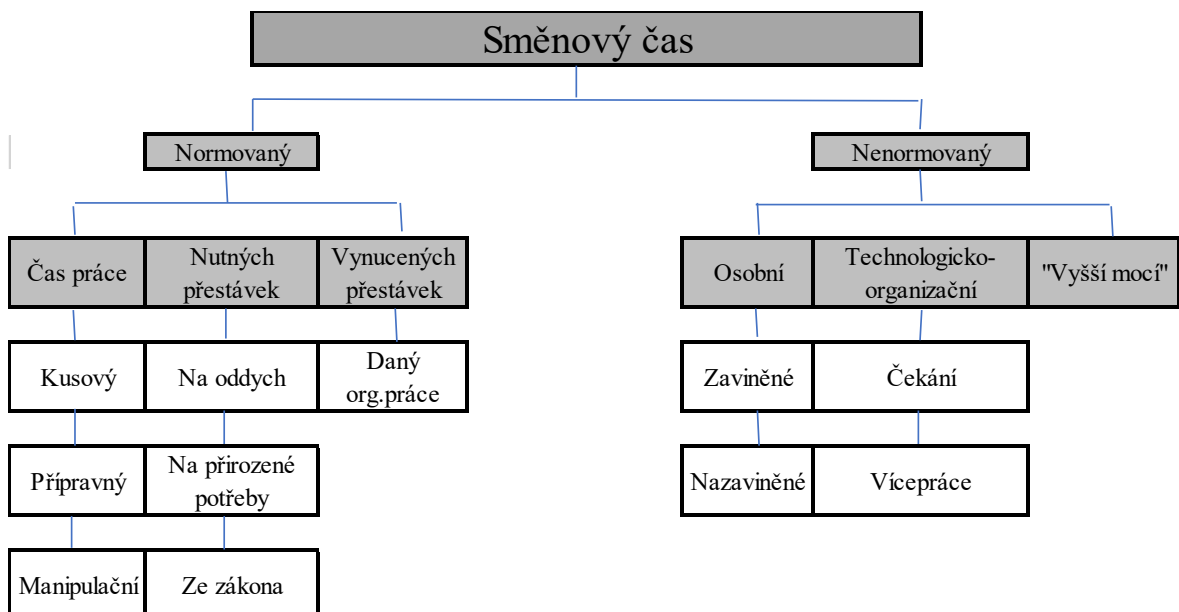
Obr. č.6 Postup zkracování času nutného pro změnu rozměru

10 METODY SLEDOVÁNÍ SPOTŘEBY ČASU VE SMĚNĚ A V OPERACI

Definice – určuje optimální spotřebu živé práce na určitý pracovní výkon na konkrétním pracovišti při určitých podmínkách [8].

10.1 Členění norem spotřeby práce:

- pracovní norma – patří sem předpisy pracovních postupů, norem kvalifikace pracovníků a norma spotřeby práce
- normy pracnosti – množství času potřebného k výrobě výrobku;
- výkonové normy – vztahujeme je k provedení příslušné operace. Patří sem normy času (čas na provedení pracovní operace a množství jednotka výkonu vyrobená za jednotku času).
- normy obsluhy – zpracovávají se pro individuální nebo kolektivní obsluhu výrobních zařízení.
- normy pracovních míst – určují počet pracovníků, potřebných k zajištění činnosti konkrétního organizačního celku [8].



Obr. č.7 Směnový čas-rozdělení

11 ZTRÁTY

Ztráty (losses a allowances)

11.1 Losses

- Losses jsou ztráty z hlediska stroje (nebo pracoviště).
- Vyjadřují se jako % ztrát ze směny (ze 480 min).

Slouží k výpočtu kapacit strojů.

11.2 Allowances

- Allowances jsou ztráty z hlediska člověka (všech pracovníků).

Slouží ke stanovení výkonových norem.

11.3 Ukazatelé TEEP a OEE

Slouží k dlouhodobému sledování a řízení strojního parku

Umožňují objektivní srovnání (benchmarking) strojů i mezi továrnami.

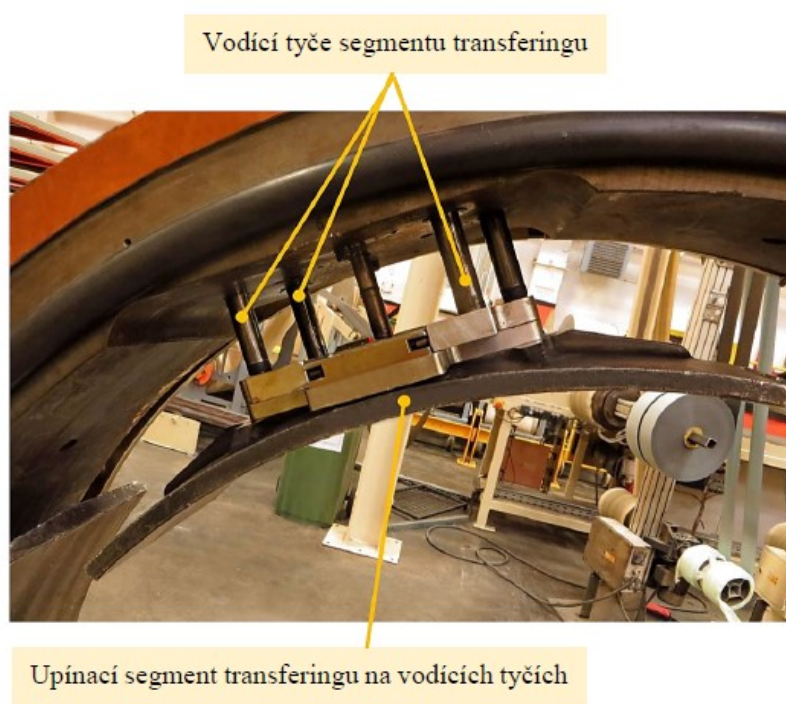
- TEEP – Celkové využití strojního zařízení
- OEE – Celková efektivita zařízení

II. PRAKTICKÁ ČÁST

12 CÍL PRÁCE

Tato práce se bude zabývat návrhem a optimalizací vodících tyčí na výrobním konfekčním stroji PU 8-15 i ve výrobě nákladních pláštů.

Samotná optimalizace se týká úpravy vodících tyčí, které jsou součástí tzv. transferingu (viz.kapitola 12). V transferingu jsou po jeho vnitřním obvodu umístěny upínací segmenty, pohybující se vertikálně na vzduchem ovládaných vodících tyčích. Upínací segmenty mají vždy individuální radius a jejich počet v transferingu je tak odvislý na průměru vyráběného rozměru. Jejich úkolem je uchopení a přenos polotovaru na kostrový buben a po jeho zpracování také uchopení a přenos finálního surového pláště k jeho dalšímu zpracování. Upínací segmenty a vodící tyče nejsou univerzálně ani rozměrově dimenzovány pro tak rozsáhlé výrobní portfolium, které se na uvedeném stroji vyrábí. Důsledkem toho je nutná fyzická výměna upínacích segmentů při každé změně rozměru, čímž se vytváří neproduktivní časy. Cílem této práce je navrhnout úpravu vodících tyčí tak, aby spolu s jedním druhem upínacích segmentů vyhovovaly více výrobním řadám a umožnily tak plynulou výrobu. To nám v konečném důsledku umožní eliminovat neproduktivní pracovní čas při změnách rozměrů a současně také zvýší celkovou produktivitu stroje.



Obr. č.8 Konfekční nářadí (vodící tyče, upínací segmenty)

13 TRANSFERING (T-RING)

Transferring (používaná synonyma: T-Ring nebo také Přenašeč) pro přenos polotovarů a surového pláště na konfekčním stroji. Je nedílnou součástí výrobního procesu konfekce nákladních pláštů.

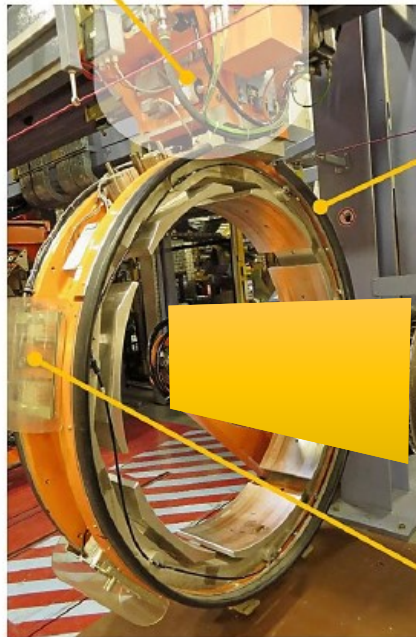


Obr. č.9 Konfekční stroj na nákladní radiální pláště (T-Ring)

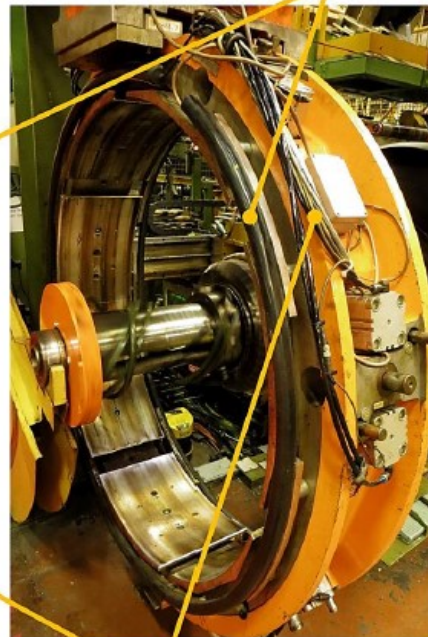
13.1 T-Ring a jeho části

T-Ring je mechanická pohyblivá část stroje, složená z mnoha komponentů. Slouží k manipulaci s polotovarů (nárazníkový prsteneč s běhounem) a k přenosu finálního výrobku k dalšímu zpracování. Nosným prvkem T-Ringu je kruhová část, vyrobená z oceli, která je doplněna o mechanické části celého upínacího systému (vodící tyče, brzdy a upínací segmenty). O správný chod celého přenosového systému se starají vzduchové rozvody stlačeného vzduchu a síťové prvky, propojené s centrální SW jednotkou stroje. Nelze opomenout také bezpečnostní prvky (dotykové lišty, bezpečnostní kryty), které zaručují bezpečnost operátorů při horizontálním pohybu zařízení ve výrobním cyklu. Pevná a stabilní konstrukce T-Ringu je nezbytná pro dokonalé spojení s konstrukcí stroje. V opačném případě by při jeho pohybu docházelo k výhybkám a kmitání, což by mělo za následek nepřesné uložení polotovarů nebo surového pláště. Správné uložení, ukotvení a bezchybný horizontální pohyb T-Ringu má zásadní vliv na kvalitu finálního výrobku.

Dokonalé spojení s konstrukcí stroje



Bezpečnostní dotykové lišty



Vzduchové rozvody a síťové prvky

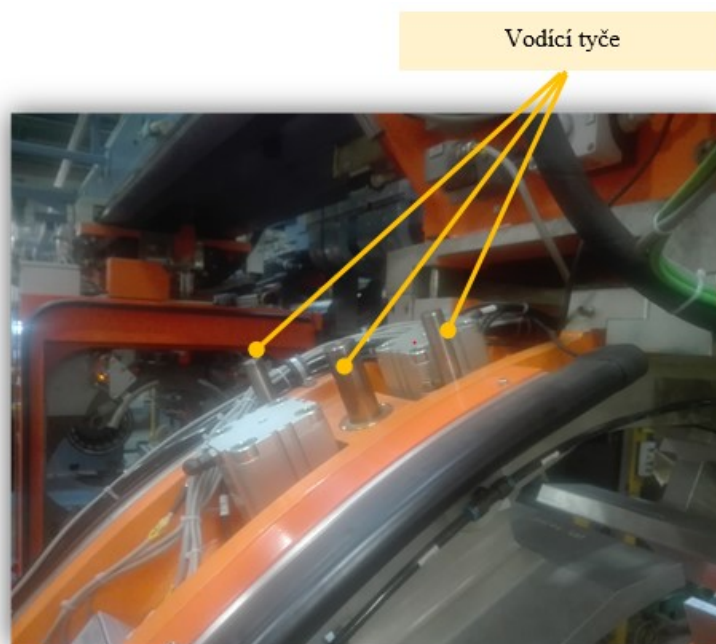
Obr. č.10 Konfekční nářadí (kostra T-Ringu)

13.1.1 Upínací segmenty



Obr. č.11 *Konfekční nářadí (segmenty)*

13.1.2 Vodící a brzdící tyče



Obr. č.12 *Konfekční nářadí (vodící tyče)*

14 STÁVAJÍCÍ SITUACE

Na konfekčním stroji PU 15i na výrobu nákladních industriálních pláštů je v současné době možné vyrábět výrobkové řady o rozměrech 13“, 15“, 16“, 16,5“ palců. Z uvedených rozměrů má většina rozdílné velikosti upínacích segmentů, jejichž přesný rozměr vychází z obvodu vyráběného surového pláště. Musí také splňovat přísné požadavky na kvalitu a bezpečnost. Upínací segmenty jsou pevně spojeny šroubovým spojením s funkčním mechanismem T-Ringu a jejich pohyb je omezen v rozsahu vodících tyčí.

Při tak velkém portfoliu vyráběného sortimentu, jako je v Continental Barum, je nutno často měnit výrobu na konfekčních strojích. Vše s ohledem na plánování a požadavky celosvětového trhu. Tyto změny rozměrů s sebou přináší řadu časově více či méně náročných manuálních operací, které jsou z hlediska produktivity stroje nežádoucí.

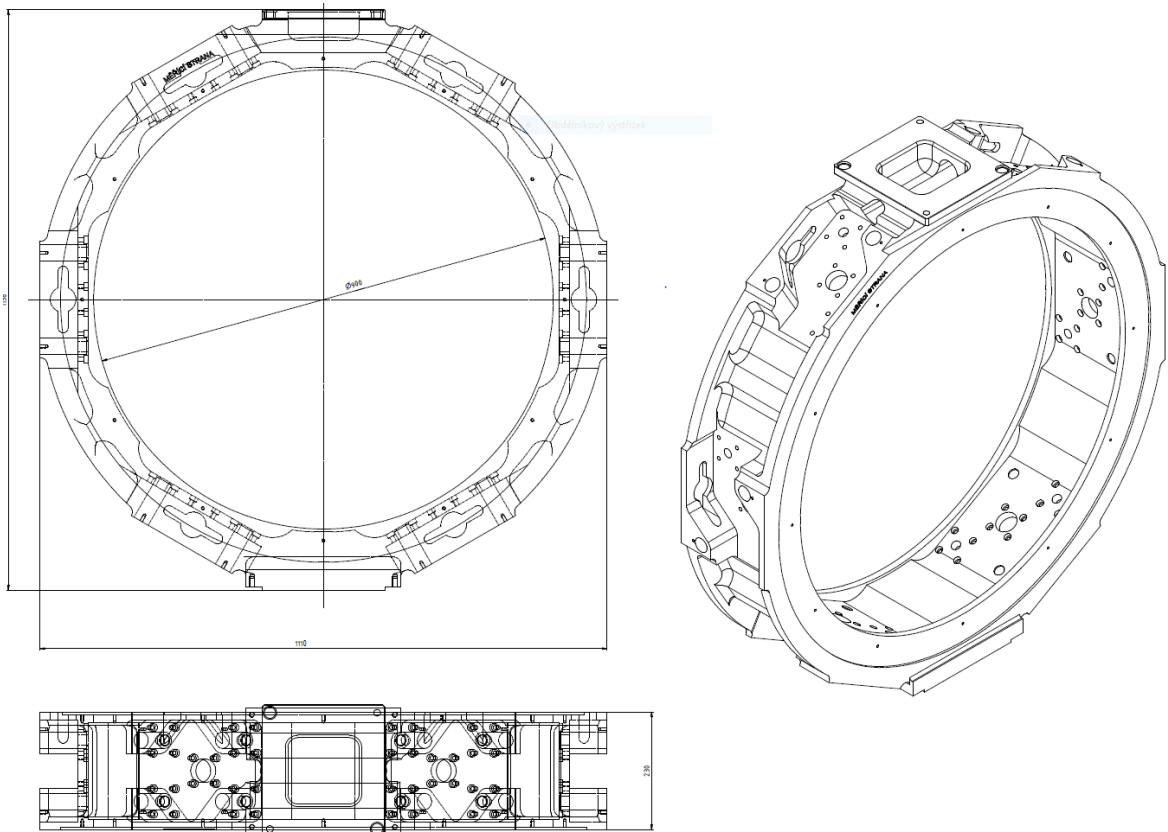
Rozdíly v typech segmentových lišt a jejich nutnost výměny při změně rozměru jsou z hlediska produkce a výroby velmi limitující. Tento problém je nejvíce patrný u výrobků 15“ řady a to u rozměrů 315 R15 RT, RV a 355 R15 RT, RV. U těchto artiklů musí být z důvodu velké konstrukce surového pláště a množství použitého materiálu běhounová konstrukce řešena dvěma výrazně profilovanými díly. Tyto běhounové díly se vzájemně kompletují až při samotné výrobě na konfekci CVT. Zde se již negativně projevuje omezení a krátký rozsah vodících tyčí s upínacími segmenty. U takto výrazných profilů dosahují vodící tyče svých max. limitů a následně jsou nutné dodatečné (a časově nadbytečné) operace pro celkovou výměnu upínacích segmentů a jejich celkové seřízení.

Ke každé změně rozměru je vždy nutné přivolání seřizovacího specialisty, který dle seřizovacího předpisu překonfiguruje a přeměří nastavení stroje.

V případě zdárného sjednocení upínacích segmentů a možnosti vyrábět na jedné sadě co nejvíce rozměrů, by přispělo k vyšší produktivitě konfekčního stroje a snížení času, potřebného k výměně těchto segmentů a jejich seřízení.

14.1 Současná konstrukce T-Ringu

Současná konstrukce T-Ringu nám z důvodu krátkých vodících tyčí neumožňuje dostatečný pohybový rozsah upínacích segmentů.



Obr. č.13 *Výkres T-Ringu*

14.2 Set up (změna rozměru v rámci palců)

Změna rozměru může být v rámci palcové řady relativně časově nenáročná. Zde technické i technologické parametry dovolují výrobu na stejných segmentových dílech a strojní zařízení nevyžaduje další technické zásahy do nastavení. Nutná je jen změna výrobního programu v řídicím systému stroje, což není z hlediska výroby výrazná časová ztráta a je zakomponována (dle normy IE COBA) v celkové produktivitě stroje.

14.2.1 Výrobky 16“

Všechny výrobky o velikosti 16“ se dají vyrábět na stejných segmentových lištách o rozměru 720–760 mm, což nám dovolují relativně podobné obvody surových plášťů. Tyto změny rozměrů nejsou časově ani manuálně náročné. Za velkou výhodou se dá považovat shoda segmentů s některými 15“ a 16,5“ výrobky. Tuto shodu lze (dle možností a v návaznosti na poptávku a TEEP lisovny CVT) velmi efektivně využívat při plánování výroby a jednotlivých změnách rozměrů = eliminace zbytečných výměn upínacích segmentů a zvýšení produktivity stroje.

| ROZMĚR | Buben | Lana | Nárazníkový buben obvod segment | Transfer segmenty | Obvod surového pláště | ± 8 mm |
|--------------------|-------|------|--|----------------------|-----------------------|--------|
| | | | | | mm | |
| 7,00 R 16 T9 | 400 | 413 | 2195 690-700 | 720-760 | 2365 | |
| 7,00 R 16 LSR | 400 | 413 | 2195 690-700 | 720-760 | 2345 | |
| 7,50 R 16 LSR | 425 | 413 | 2245 720-730 | 720-760 | 2400 | |
| 7,50 R 16 HSO SAND | 425 | 413 | 2245 720-730 | 720-760 | 2370 | |
| 225 R 16 RV20 | 400 | 415 | 2120 690-700 | 720-760 | 2340 | |
| 315 R 16 MPT | 460 | 415 | 2150 690-700 | 720-760 | 2305 | |

Tab. č.1 *Technická data k 16“výrobkům*

14.2.2 Výrobky 15“

U výrobků o velikosti 15“ je situace nejsložitější. Je dána největším počtem výrobků, vyžadujících použití čtyř různých velikostí upínacích segmentů. Tím se značně zatěžuje již samotné plánování výroby a celkový výstup z výrobního procesu. Jedná se zde sice o změnu rozměru v rámci jednoho palce, ale technické a technologické omezení stroje nám nedovoluje využití shodných upínacích segmentů pro všechny výrobkové řady 15“.

| ROZMĚR | Buben | Lana | Nárazníkový buben obvod segment | Transfer segmenty | Obvod surového pláště |
|-----------------|-------|------|--|----------------------|-----------------------|
| | | | | | mm |
| 7,00 R 15 RT20 | 390 | 400 | 2064 660-670 | 720-760 | 2260 |
| 7,00 R 15 RV20 | 375 | 400 | 2064 660-670 | 720-760 | 2280 |
| 7,50 R 15 TH110 | 425 | 400 | 2220 720-730 | 720-760 | 2365 |
| 7,50 R 15 RT20 | 375 | 400 | 2100 660-670 | 720-760 | 2370 |
| 7,50 R 15 RV20 | 425 | 400 | 2152 690-700 | 720-760 | 2345 |
| 8,25 R 15 RT20 | 462 | 400 | 2277 720-730 | 780-820 | 2585 |
| 8,25 R 15 RV20 | 462 | 400 | 2277 720-730 | 780-820 | 2585 |
| 8,25 R 15 TH110 | 495 | 400 | 2408 750-760 | 780-820 | 2553 |
| 205 R 15 HTR | 350 | 400 | 1953 630-640 | 620-650 | 2085 |
| 225 R 15 RT20 | 365 | 400 | 2000 640-650 | 675-715 | 2240 |
| 250 R 15 RT20 | 390 | 400 | 2040 640-650 | 720-760 | 2300 |
| 250 R 15 RV20 | 390 | 400 | 2040 640-650 | 720-760 | 2250 |
| 315 R 15 RT20 | 555 | 400 | 2296 720-730 | 780-820 | 2560 |
| 315 R 15 RV20 | 555 | 400 | 2256 720-730 | 780-820 | 2505 |
| 355 R 15 RT20 | 555 | 400 | 2296 720-730 | 780-820 | 2600 |

± 8 mm

Tab. č.2 Technická data k 15“výrobkům

14.3 Set up (palcová změna)

14.3.1 Výrobky 13“

U 13“ výrobků je situace zjednodušena nízkým počtem výrobních řad. Proto je zde snaha vyrábět tyto rozměry s velikostí segmentů 570–600 mm v co možná největších sériích. Každá požadovaná změna obnáší palcový přehoz a to výměna stávajících segmentů za jiné.

| ROZMĚR | Buben | Lana | Nárazníkový buben obvod segment | Transfer segmenty | Obvod surového pláště | ± 8 mm |
|---------------|-------|------|--|----------------------|-----------------------|--------|
| | | | | | mm | |
| 165 R 13 RV20 | 285 | 344 | 1668 530-540 | 570-600 | 1870 | |

Tab. č.3 *Technická data k 13“výrobku*

14.3.2 Výrobky 16,5“

U rozměru 16,5“ je podobná situace jako u 13“ rozměrů, pouze s tím rozdílem, že použité segmentové lišty jsou shodné s produkty 16“ a některými 15“ produkty. To nám při správném plánování změny rozměrů dává možnost zásadně ovlivnit počet palcových přehozů a tím také eliminovat neproduktivní časy.

| ROZMĚR | Buben | Lana | Nárazníkový buben obvod segment | Transfer segmenty | Obvod surového pláště | ± 8 mm |
|------------------|-------|-------|--|----------------------|-----------------------|--------|
| | | | | | mm | |
| 8,75 R 16,5 RV20 | 390 | 422,9 | 2132 690-700 | 720-760 | 2340 | |

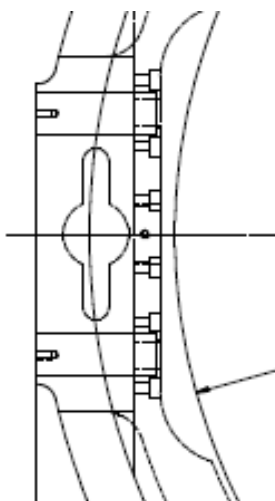
Tab. č.4 *Technická data k 16,5“výrobku*

15 NÁVRH ŘEŠENÍ 1

První variantou řešení je návrh, výroba a úprava nového uložení vodících tyčí na původním transferingu. Uložení vodících tyčí obsahuje několik dalších součástí, které je nutno nově vyrobít nebo stávající součásti repasovat.

Vodící tyče a brzdící tyče jsou uzpůsobeny pro vertikální zdvih v délce 30 mm. Délkovým protažením vodících tyčí o dalších 30 mm by se docílilo jejich celkového zdvihu 60 mm.

Segmentový rozsah vnitřního průměru se touto úpravou podstatně změní. Vnější průměr zůstane zachován, ale průměr pro uchopení a přenos polotovaru nebo surového pláště se posune blíže ke středu.



Obr. č.14 *T-Ring-konstrukční omezení zdvihu*

Při prodloužení vodících tyčí více než o 30 mm již nastává problém s manipulačním prostorem pod T-Ringem. Dalším omezením je samotná konstrukce upínacích segmentů, které nám již větší rozsah upnutí neumožní. Výroba nových upínacích segmentů je v dané situaci finančně příliš nákladná.

Z uvedených důvodů lze tedy vodící tyče dimenzovat pouze o 30 mm delší, než je u stávajícího řešení.



X = Omezený manipulační prostor pod T-Ringem

Obr. č.15 *T-Ring-Prostorové omezení*

16 NÁVRH ŘEŠENÍ 2

Druhou možností k dosažení požadovaných parametrů na T-Ringu je výroba celého prstence, který by splňoval technické požadavky pro výrobu všech výrobních řad.

K výrobě lze využít těchto technologických postupů:

1. Obrábění
2. Odlévání

1. Opracování bloku materiálu obráběním dle výkresové dokumentace.

Obrábění charakterizované velkým množstvím operací z hlediska jejich druhu a počtu, přičemž nástroje jsou převážně normalizované a jedním typem nástroje je možné vytvořit více tvarů a součástí.

Výhody:

- Výborné podmínky pro využití NC a CNC řízení
- Výborné podmínky pro zavádění metod aktivní kontroly
- Vysoký vliv tvaru a rozměrů výrobku na konfiguraci výrobních jednotek (způsob upnutí, manipulace, kontroly)
- Možnost výroby výrobku při jednom upnutí
- Výborná využití zásobníků pro nářadí

Nevýhody:

- Vysoká cena

2. Další možností je výroba odlití do formy. Při této variantě je nutnost výroby odlitkové formy.

Odlévání z pohledu závislosti tvaru výrobku a počtu operací je tato technologie ekvivalentem tváření. Dutina formy je také funkcí povrchové křivky odlitku. Odlišnosti od tváření jsou ve způsobu výroby formy. V praxi se používají formy pískové, skořepinové, keramické a kovové.

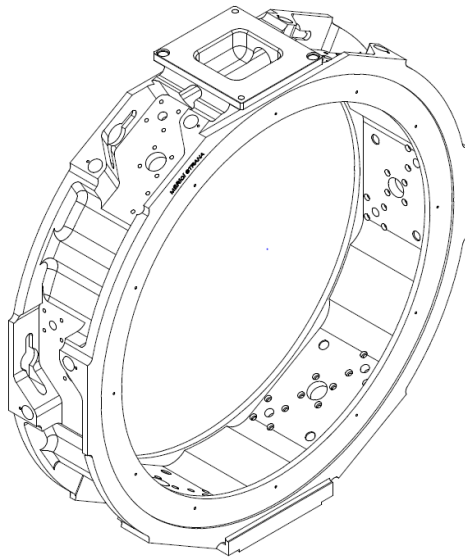
Výhody:

- Nižší cena

Nevýhody:

- Nutnost výroby formy
- Automatizují se pouze dílčí procesy
- Nemožnost komplexního nahrazení ruční práce automatizační prvky

Tyto varianty jsou vzhledem k tvarové složitosti a spotřebě materiálu velmi cenově nákladné.



Obr. č.16 *Konfekční nářadí (T-Ring-kostra)*

17 MOŽNÉ ÚSPORY

Optimalizací T-Ringu dosáhneme několika výrazných úspor.

17.1 Úspory časové

Při výrobě produktových artiklů 13“ – 16,5“ řady s jednou sadou segmentových lišt tak odpadá nutnost jejich výměny při každé změně rozměru. Tato činnost vyplňuje podstatnou část z celkového času, potřebného pro změnu rozměru. Stroj po optimalizaci vodících tyčí a sjednocení segmentových lišt může po změně programu a seřízení obvodu nárazníkového bubnu ihned vyrábět.

Čas výměny segmentů na T-Ringu při změně rozměru 15 min.

17.2 Úspory lidských zdrojů

Eliminací výměny segmentových lišt T-Ringu se uvolní časový prostor seřizovacím specialistům.

Mezi povinnosti seřizovacích specialistů patří set-up strojů, preventivní servis, údržba a servis konfekčního nářadí, TPM svěřených prostor, údržba ultrasonických nožů pro řezání VPN na strojích, provádění kontrolních měření a vedení administrativy.

17.3 Logistika (uložení)

Snížení potřeby skladovacích prostor a úspora plošné výměry pro uložení segmentových lišt.

Snížené nároky na jejich údržbu a servis.

Skladovací prostory pro upínací segmenty a konfekční nářadí



Obr. č.17 Uložení konfekčního nářadí

17.4 Zvýšení produktivity

Při zkrácení času potřebného k přehazování stroje, se nám prodlouží čas produkce a sníží výrobní náklady.

ZÁVĚR

Při rozhodování, která ze zamýšlených variant je ekonomicky a technicky výhodnější, bylo nutno vzít v úvahu několik důležitých aspektů. Přípravné, výrobní a realizační náklady na nové součásti, časovou a finanční návratnost celé investice a v neposlední řadě také množství objednávek zákazníků u rozměrů vyráběných na daném stroji.

Po pečlivém rozboru a zvážení všech faktorů, které tuto problematiku ovlivňují, jsme se rozhodli pro variantu číslo jedna, tj. prodloužení stávajícího rozsahu vodících tyčí z 30 mm na konečných 60 mm. Tím dosáhneme sloučení původních segmentů 720-760 a 675-715 na 690-760. Tento rozsah nám umožní výrobu daných rozměrů bez nutnosti změny segmentů. Získáme vyšší produktivitu operátorů i výrobního stroje. Ušetříme skladovací prostory. Eliminujeme možnost záměny segmentů a tím i vadné produkce.

Výsledkem je celkové snížení výrobních nákladů a zvýšení produkce.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Ing. Miroslav Mañas, CSc., Doc. Ing. František Tomis, CSc. *Výrobní stroje a zařízení – Gumárenské a plastikářské stroje* VUT Brno
- [2] Ing. Rostislav Ott CSc. *Stroje a zařízení v gumárenské a plastikářské výrobě*
- [3] Ing. Miroslav Mañas, CSc. Ing. Josef Helštýn *Výrobní stroje a zařízení – Gumárenské a plastikářské stroje II* VUT Brno
- [4] GC TECH Ing. Peter Gerši *Gumárenská technologia* ve spolupráci s Trenčianskou univerzitou A. Dubček v Trenčíně, 2003. ISBN 80-88914-85-x
- [5] Martin Rak – *interní materiály 2013 Continental Barum spol. s r. o*
- [6] *Interní materiály-Gumárenská technologie-učební texty-Continental Barum spol. s r. o.*
- [7] SYNEK, M a kol. *Nauka o podniku*. 3. vydání. vyd. Vysoká škola ekonomická Praze, 1996. ISBN 80-247-9069-6.
- [8] VYTLAČIL, M. - MAŠÍN, I. *Cesty k vyšší produktivitě*. 1. vydání. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996. 256 s. ISBN 80-902235-0-8.
- [9] SYNEK, M a kol. *Manažerská ekonomika*. 2. přepracované a rozšířené vydání. vyd. Praha: Grada Publishing spol. s r. o., 2000. 480 s. ISBN 80-247-9069-6.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

T-Ring Tranfering (přenašeč)

TPM (Total Productive Maintenance – Totálně produktivní údržba)

VPN Výplň pod nárazík.

TEEP Total Effective Equipment Produktivity – celkové využití strojního zařízení

OEE Overall Equipment Effectiveness – celková efektivita zařízení

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. č.1 *Konfekční stroj SAV na nákladní pláště*
- Obr. č.2 *schéma jednoduchého technologického procesu*
- Obr. č.3 *schéma technologického procesu*
- Obr. č.4 *Členění zpracovatelského stroje*
- Obr. č.5 *Konfekční stroj na osobní radiální pláště (dvoustupňový)*
- Obr. č.6 *Postup zkracování času nutného pro změnu rozměru*
- Obr. č.7 *Směnový čas-rozdělení*
- Obr. č.8 *Konfekční nářadí (vodící tyče, upínací segmenty)*
- Obr. č.9 *Konfekční stroj na nákladní radiální pláště (T-Ring)*
- Obr. č.10 *Konfekční nářadí (kostra T-Ringu)*
- Obr. č.11 *Konfekční nářadí (segmenty)*
- Obr. č.12 *Konfekční nářadí (vodící tyče)*
- Obr. č.13 *Výkres T-Ringu*
- Obr. č.14 *T-Ring-konstrukční omezení zdvihu*
- Obr. č.15 *T-Ring-Prostorové omezení*
- Obr. č.16 *Konfekční nářadí (T-Ring-kostra)*
- Obr. č.17 *Uložení konfekčního nářadí*

SEZNAM TABULEK

Tab. č.1 *Technická data k 16“výrobkům*

Tab. č.2 *Technická data k 15“výrobkům*

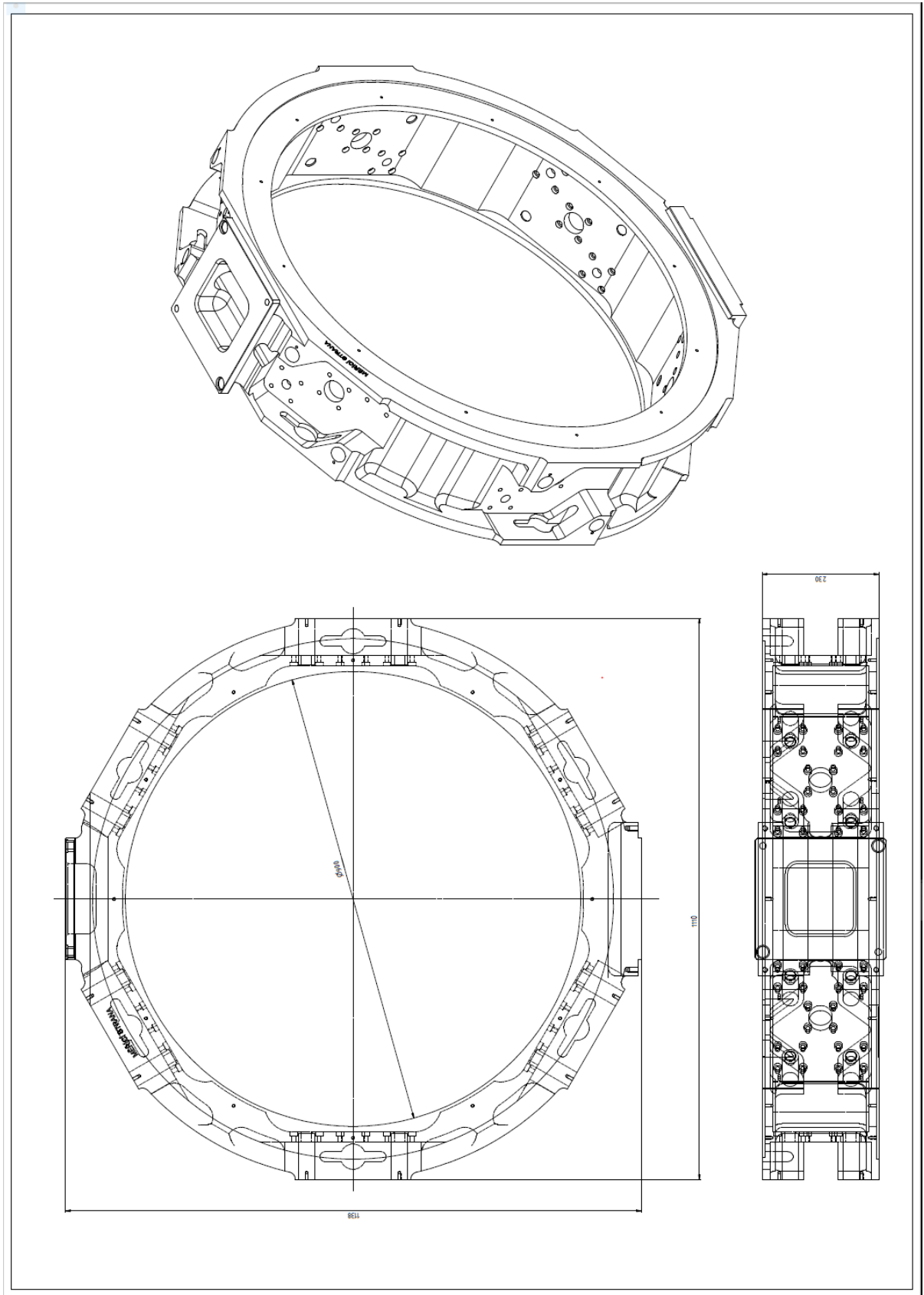
Tab. č.3 *Technická data k 13“výrobku*

Tab. č.4 *Technická data k 16,5“výrobku*

SEZNAM PŘÍLOH

- 1) Výkres T-Ringu
- 2) Historie značky Barum.

VÝKRES T-RINGU



HISTORIE ZNAČKY BARUM



1924 – počátek gumárenské výroby pro obuvnický průmysl v rámci firmy Baťa Zlín.

1931- zahájení výroby veloplášťů.

1932- Vyrobeny první pneumatiky značky Baťa pro automobily.

1939- Výroba prudce stoupá, kvalita dosahuje světové úrovně.

1944- Válečná léta přinášejí hluboké výrobní změny, bombardování způsobilo na budovách značné škody.

1945- Znárodnění akciové společnosti Baťa.

1948- Z počátečních písmen Baťa, Rubena Náchod, Mitas a Matador vzniká Barum.

1948- Roční produkce pneumatik dosáhla 607 000 kusů ve srovnání s 27 800 kusy vyrobenými v roce 1945 registrace známky Barum.

1953- Z bývalého Baťova koncernu je nyní Svit, z něhož je po pěti letech vyčleněn samostatný podnik na výrobu pneumatik Rudý říjen.

1967- Na výrobním zařízení dovezeném ze zemí západní Evropy byla vyrobena první radiální pneumatika Barum 155 SR 14 OR1.

1972- Po šesti letech výstavby je do provozu uveden nový výrobní závod v Otrokovicích s hlavní halou o rozloze 13 hektarů.

1983- Podle vlastní technologie jsou vyrobeny první pneumatiky pro nákladní automobily v celoocelemém provedení, jejich výrobou se Barum zařadil mezi několik málo výrobců těchto pneumatik na světě.

1989- podnik je registrován pod názvem Barum Otrokovice.

1990- Byla zahájena jednání o vytvoření společného podniku Barum Continental.

1992- Podepsána smlouva se společností Continental AG, na jejímž základě vzniká druhý největší joint-venture v České republice – společnost Barum Continental spol. s r. o.

1994- Udělení certifikátu kvality Lloyd's Register dle ISO 9001 na proces výroby osobních pneumatik v následujícím roce na proces výroby nákladních a zemědělských pneumatik.

1996- Produkce pneumatik v Otrokovickém závodě dosáhla téměř šesti milionů pneumatik.

1997- Jako prvním podniku v České republice byl společnosti Barum Continental udělen také Certifikát za splnění ekologických norem ISO 14 001 a EMAS. V červenci postihly závod katastrofální povodně, při nichž škoda dosáhla téměř jedné miliardy Kč.

1999- Roční výroba překročila hranici 11 milionů pneumatik pro osobní vozy, v červnu poprvé opustil výrobní linky závodu více než milion osobních pláštů za jeden měsíc.

2002- Zahájení výroby v novém provozu High- Tech Cell.

2002- Začátek výroby nové vysokorychlostní pneumatiky Barum Bravuris pro rychlosti až do 240 km/h.

2005- Zahájení výroby v nové výrobní hale HTC 2.

2008- Start výroby pneumatik ContiSeal, které umožňují pokračovat v jízdě i v případě průpichu běhounu.

2011- Spuštění projektu OT 3000 CVT MAX, který připravuje zvyšování produkce nákladních a industriálních pláštů.

2016- Zahájení výroby na nové výrobní hale CVT II.

2019- Současnost