

Realizace změny rozměru v konfekci při výrobě autopláště

Bc. Tomáš Medňanský

Diplomová práce
2013

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav výrobního inženýrství

akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tomáš Medňanský**
Osobní číslo: **T11749**
Studijní program: **N3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Řízení jakosti**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Realizace změny rozměru v konfekci při výrobě
autopláště**

Zásady pro vypracování:

1. Přehled současných poznatků z oblasti výroby autoplášťů
2. Analýza současného stavu při zabezpečování požadavků zákazníka
3. Návrh nového výrobního postupu a měření rozhodujících parametrů plášťů
4. Zhodnocení a závěr

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

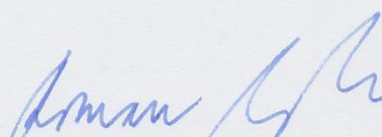
- Barum Continental spol.s.r.o. Učební texty Gumárenské technologie, ve Zlíně 2008
- MARCÍN, Jiří.: Pneumatiky. Vydalo SNTL ? Státní nakladatelství technické literatury Praha, 1976. 04-617-76
- Česká gumárenská společnost, a.s.: Agriculture _yrše ? technical information, v Praze, 2004
- PREKOP, Štefan a kol.: Gumárenská technológia II. Vydal GC TECH Ing. Peter Gerši ve spolupráci s Trenčínskou univerzitou A. Dubčeka v Trenčíně, 2003. ISBN 80-88914-85-x

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Ivan Letko, CSc.**
Ústav výrobního inženýrství

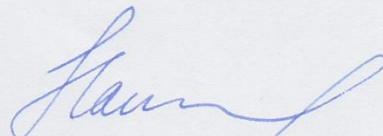
Datum zadání diplomové práce: **8. února 2013**

Termín odevzdání diplomové práce: **10. května 2013**

Ve Zlíně dne 11. února 2013


doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan




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

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské/diplomové 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 bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou 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⁾;
- 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;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou 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);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně

.....
Jméno, příjmení, podpis

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, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevýdělečně 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 přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Táto diplomová práca je zameraná na aplikovanie metódy SMED v konfekčnej výrobe spoločnosti na výrobu pneumatík. Keďže v práci je množstvo detailov, spoločnosť si z dôvodu konkurencie schopnosti, neželala byť konkretizovaná.

Samotná práca je rozdelená na 2 hlavné časti. V teoretickej časti vytváram východisko pre časť praktickú. V rámci teoretickej časti sa zaoberám samotnou pneumatikou, procesmi jej výroby, produktivitou a plytvaním, štíhlou výrobou a metódou SMED.

V praktickej časti analyzujem pracovisko a celkový súčasný stav zmeny rozmeru na konfekčnom stroji. Ďalej navrhнем riešenia samotnej výmeny, podložím ich výsledkami analýzy a pripravím postup zavedenia a pokúsím sa navrhnúť ešte niekoľko vylepšení ktoré majú nepriamo či už priamo alebo nepriamo vplyv na časový interval zmeny rozmeru.

Kľúčové slová: SMED, produktivita, konkurencieschopnosť, štíhla výroba, zmena rozmeru

ABSTRACT

This thesis is focused on the application of the method SMED in series production company for the production of tyres. Since the work is the amount of detail because of the competitiveness of the company, willing to be given expression. The work is divided into two main parts. In the theoretical part of creating a focal point for part of the practical. In the theoretical part of the tyre itself, its processes have been dealing with production, productivity and the production of waste, slim and the method SMED. In the practical part of analyzing the current state of the work and the overall scaling off the machine. Next, I will suggest the results of the analysis and draft subsoil of their exchange, the introduction of the procedure and I will try to suggest a few improvements to indirectly or directly or indirectly affect the amount of time changes dimension.

Keywords: SMED, productivity, competitiveness, lean production, scaling

Pod'akovanie

Veľmi rád by som poďakoval prof. Ing. Ivanovi Letkovi CSc. za cenné rady, myšlienky a pripomienky pri vedení mojej diplomovej práce, taktiež za odbornú pomoc a spoluprácu, Ing. Miroslavovi Hamšíkovi ml. a Ing. Pavlovi Kucejovi.

OBSAH

ÚVOD	11
I TEORETICKÁ ČASŤ	12
1 PNEUMATIKA A JEJ ZÁKLADNÉ DELENIE	13
1.1 RADIÁLNY PLÁŠŤ	16
1.2 DIAGONÁLNY PLÁŠŤ.....	18
1.3 OZNAČOVANIE PLÁŠŤOV	19
1.3.1 Index nosnosti	21
1.3.2 Kategória rýchlosti	22
1.4 SKÚŠANIE PNEUMATÍK	23
1.4.1 Laboratórne skúšky pneumatík	23
1.4.2 Príprava pneumatík na laboratórne skúšky	23
1.4.3 Statické meranie	24
1.4.4 Laboratórne skúšanie pneumatík.....	25
1.4.5 Skúšky pneumatík v reálnych podmienkach.....	26
1.5 KONŠTRUKČNÉ PRVKY PNEUMATIKY	27
1.5.1 Kostra s pätkou.....	28
1.5.2 Behúň s dezénom	28
1.5.3 Nárazníkový pás.....	29
1.5.4 Bočnica.....	30
2 PRODUKTIVITA	31
2.1 VYMEDZENIE PRODUKTIVITY	31
2.1.1 Faktory ovplyvňujúce produktivitu.....	32
2.2 PRODUKTIVITA A PLYTVANIE	32
2.3 ZVYŠOVANIE PRODUKTIVITY.....	33
2.4 ŠTÍHLA VÝROBA	34
2.5 ŠTÚDIUM PRÁCE	35
2.6 ŠTÚDIUM METÓD	35
2.7 MERANIE PRÁCE.....	36
2.8 PROGRAM 5S.....	37
2.9 VIZUÁLNY MANAŽMENT.....	37
2.10 LAYOUT	38
2.11 TÍMOVÁ PRÁCA	39
2.11.1 Ľudia a procesná disciplína.....	40
2.11.2 Tréning a vzdelávanie	40
2.11.3 Motivácia pracovníkov.....	41
2.12 RÝCHLA ZMENA – SMED.....	42
2.12.1 Tradičný prístup k zmenám.....	43
2.12.2 Plytvanie pri zmenách a nastavovaní	43
2.12.3 Metóda SMED	45
2.12.4 Koncepcia systému SMED	45
2.12.5 Prípravná fáza.....	46
2.12.6 Prvý krok.....	46

2.12.7	Druhý krok	47
2.12.8	Tretí krok.....	47
2.12.9	Program rýchlych zmien	48
2.12.10	Koncepcia rýchlych zmien	50
II	PRAKTICKÁ ČASŤ	52
3	ANALYTICKÁ ČASŤ	51
3.1	PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI.....	53
3.2	TECHNOLÓGIA VÝROBY.....	54
3.2.1	Výroba textilných a oceľových kordov	55
3.2.2	Výroba lán.....	56
3.2.3	Výroba behúňov, bočníc a vnútornej gumy	56
3.3	TYPY KONFEKCIE	58
3.3.1	Jednostupňová konfekcia	59
3.3.2	Dvojstupňová konfekcia.....	59
3.3.3	Trojstupňová konfekcia.....	59
3.4	VULKANIZÁCIA A LISOVANIE SUROVÉHO PLÁŠŤA.....	60
3.5	TECHNOLOGICKÝ POSTUP ZHOTOVENIA PLÁŠŤA NA KONFEKCIÍ	60
3.6	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	65
3.7	TYPY ZMIEN ROZMERU	66
3.8	LAYOUT PRACOVISKA	71
3.9	SEPARÁCIA INTERNÝCH A EXTERNÝCH ČINNOSTÍ	72
3.9.1	Interné činnosti.....	72
3.9.2	Externé činnosti.....	72
3.10	SEPARÁCIA INTERNÝCH A EXTERNÝCH ČINNOSTÍ - AKTUÁLNY STAV.....	72
3.10.1	Pomer interných a externých činností – aktuálny stav	76
3.11	ZÁVER ANALYTICKEJ ČASTI	76
4	PROJEKTOVÁ ČASŤ.....	77
4.1	SEPARÁCIA INTERNÝCH A EXTERNÝCH ČINNOSTÍ – NAVRHOVANÝ	77
4.1.1	Pomer interných a externých činností – stav po zmene	82
4.2	ANALÝZA ZMENY ROZMERU.....	82
4.2.1	Aktuálny stav realizácie zmeny rozmeru z pohľadu k + s	83
4.2.2	Navrhovaný stav realizácie zmeny rozmeru z pohľadu k + s	83
4.3	ZLEPŠENIE EXTERNÝCH ČINNOSTÍ	84
4.4	ZLEPŠENIE INTERNÝCH ČINNOSTÍ	84
4.5	MOTIVAČNÝ PROGRAM PRE ZAMESTNANCOV	85
4.6	RIZIKÁ PROJEKTU	85
4.7	POSTUP ZAVEDENIA NAVRHOVANÝCH RIEŠENÍ.....	86
4.8	VYHODNOTENIE EFEKTÍVNOSTI DANÉHO RIEŠENIA	86
4.8.1	Navýšenie produkcie stroja	87
4.8.2	Zvýšenie pružnosti výroby	88
4.9	SPLNENIE STANOVENÝCH CIELOV DIPLOMOVEJ PRÁCE	88
	ZÁVER	90
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	91

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	93
ZOZNAM OBRÁZKOV	94
ZOZNAM TABULIEK	96
ZOZNAM PRÍLOH.....	97

ÚVOD

V dnešnej dobe, kedy je na trhu obrovská konkurencia a aktuálne pod tlakom finančnej a hospodárskej krízy aj stagnujúci dopyt, čelia výrobné podniky novým výzvam. V Dôsledku zúženia odberateľskej základne sa vyostruje konkurenčný boj o každého klienta, či už formou znižovania ceny, zvyšovania kvality, alebo snahou vytvoriť pridanú hodnotu produktov a služieb. To však v konečnom dôsledku vyžaduje aj zmeny vo výrobných činnostiach samotných podnikov.

Primárnym cieľom každého podnikateľského subjektu je tvorba zisku. Snaha dostať cenu produktu na úroveň atraktívnu pre zákazníka je však v rozpore s týmto primárnym cieľom. Jeden zo spôsobov ako túto situáciu riešiť, je znižovanie nákladov.

V podniku je nutné odstrániť všetky prvky ktoré neprispievajú k tvorbe pridanej hodnoty výrobku, k tvorbe zisku a ani nepribližujú výrobok k zákazníkovi. Každú takúto činnosť je možné nazvať plytvaním, a pokiaľ sa toto plytvanie podarí vo výrobnom systéme rozpoznať a odstrániť, spoločnosť zníži svoje náklady a zvýši produktivitu.

Plytvanie nie je vždy jednoducho rozpoznateľné a môže sa vyskytovať v ktorejkoľvek časti výrobného procesu, je preto nutná dôkladná analýza činností, jasná vízia, enormná a neustála snaha o ich zefektívnenie.

V diplomovej práci budem realizovať analýzu zmeny rozmeru na konfekčnom stroji pri výrobe pneumatiky. Prostredníctvom metódy SMED, elimináciou plytvania a konvertovaním interných činností na externé sa pokúsím celý proces zmeny rozmeru skrátiť.

Metodiku SMED je však veľmi ťažko použiť samostatne, spravidla býva úzko prepojená s filozofiou štíhlej výroby. Preto aj v tejto diplomovej práci je použitie metódy podmienené zavedením ďalších „štíhlych metód“. Okrajovo sa dotknem problematiky riadenia ľudských zdrojov, tímovej práce, motivácie a disciplíny pracovníkov.

Podľa môjho názoru sú spokojní zamestnanci základom úspechu každého výrobného podniku, pretože iba tak je možné zaviesť do výrobného procesu prvky na jeho zefektívnenie. Práca je rozdelená do 2 hlavných častí, v prvej vytváram teoretické východisko pre časť praktickú. V časti praktickej sa sústredím na zanalyzovanie súčasného stavu, hodnotím ho a na základe faktov odsledovaných z výrobného procesu podniku a vlastnoručne pripravenej videodokumentácie a záznamov realizujem návrhy konkrétnych zmien.

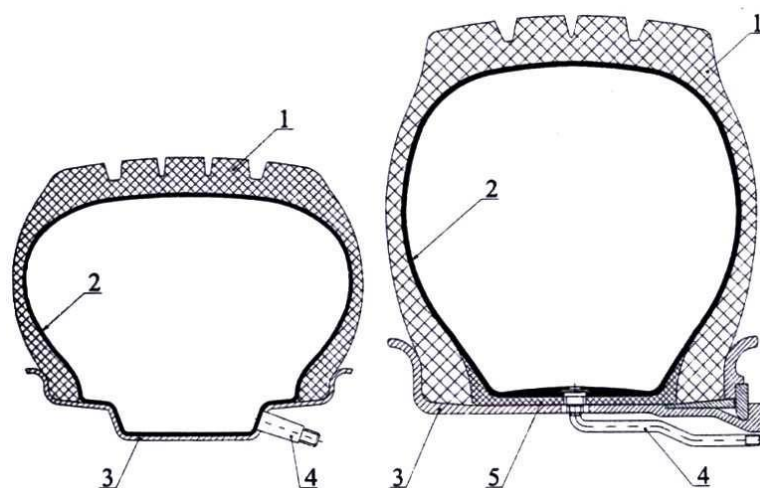
V závere práce hodnotím možnosti a podmienky pre zavedenie navrhnutých zmien a na základe poskytnutých údajov sa snažím vyčíslieť prínos diplomovej práce pre spoločnosť.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 PNEUMATIKA A JEJ ZÁKLADNÉ DELENIE

Pneumatika je podstatnou a dovoľím si tvrdiť že svojimi vlastnosťami jedinečnou a nenahraditeľnou časťou motorového vozidla, prispievajúcou veľkou mierou k jeho funkčnosti. Ako celok je tvorená plášťom, ventilom, ráfikom, prípadne dušou a hustiacim plynom. Bez nej by automobil určite nedosiahol svojej dnešnej všestrannosti a popularity. Samotná pneumatika je jedinou styčnou plochou medzi vozidlom a vozovkou. Musí prenášať množstvo síl, zaťaženie vozidla, sprostredkovať prenos krútiaceho momentu, reakcie na riadenie, zaistiť uspokojivé vlastnosti pri jazde (adhézie, tlmiť nerovnosti na vozovke, neprenášať vibrácie). Súčasne by mala mať minimálny valivý odpor, čo sa prejavuje na spotrebe pohonných hmôt. Vlastnosti pneumatík sú tak všestranné a pre dynamiku vozidla tak výhodné, že ich zatiaľ nie je možné plne nahradiť žiadnym iným prostriedkom. Najmä ich schopnosť prenášať bočné sily s pomerne malým uhlom výchylky má základný význam pre vozidlá pohybujúce sa väčšou rýchlosťou na ceste. Požiadavky na pneumatiku však ďalej rastú. Žiada sa väčšia nosnosť pri menších rozmeroch a váhe pneumatiky i dlhšej trvanlivosti, a to pri stále zväčšovanej priemernej rýchlosti.

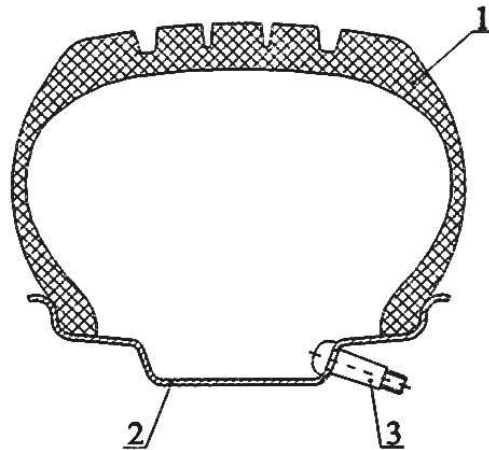
Z geometrického hľadiska tvorí pneumatika uzavretý prstenec - toroid. Z hľadiska mechanického je to tlaková nádoba, ktorej steny tvorí pružná membrána, z chemického hľadiska je pneumatika vyrobená predovšetkým zo zosieťovaných a nezosieťovaných makromolekulárnych materiálov a ocele. [1]



Obr.1. Pneumatika s dušou, a) – pneumatika pre osobné automobily,

b) – pneumatika pre nákladné automobily

1- plášť, 2- duša, 3- ráfik, 4- ventil, 5- ochranná vložka [1]

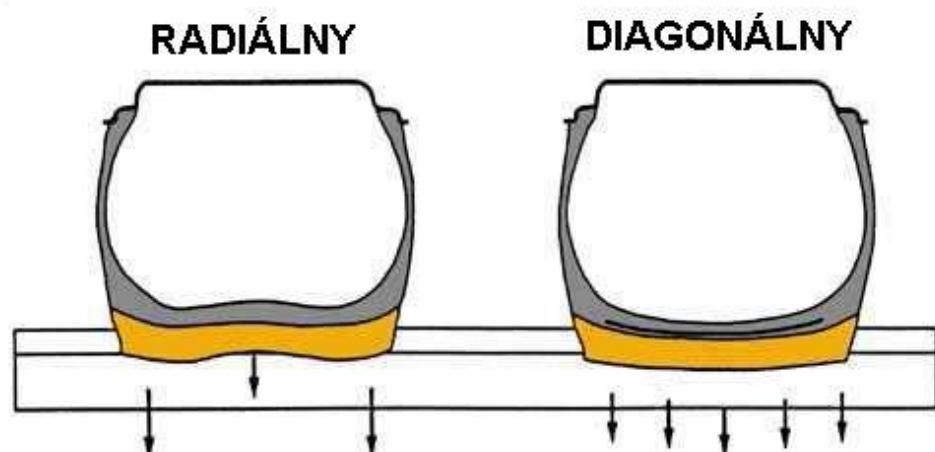


Obr.2. Bezdušová pneumatika, 1- plášť, 2- ráfik, 3- ventil [1]

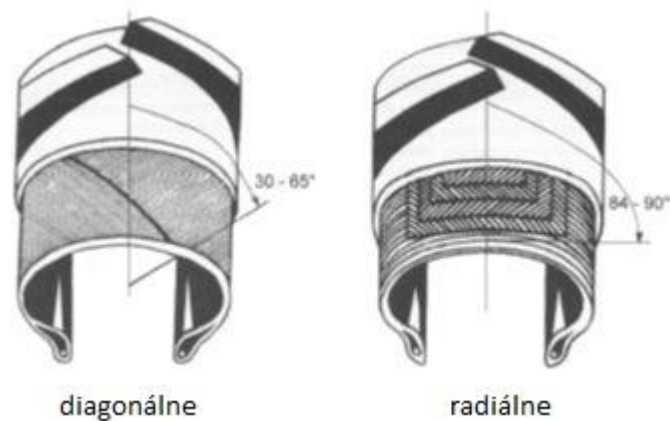
Duša je súčasťou pneumatiky, jej úlohou je udržiavať v plášti vzduch. Aj keď veľká časť pneumatík, predovšetkým pre osobné autá sa vyrába už aj v bezdušových vyhotoveniach. Duša musí mať predovšetkým tieto vlastnosti: pevnosť, nepriepustnosť, dostatočne dlhú životnosť. Pre zaistenie požadovanej pevnosti, sa musia pri jej výrobe používať kvalitné kaučukové zmesi, ktorých základom je butylkaučuk s výbornou nepriepustnosťou. Steny duše pneumatiky, pre osobné autá majú hrúbku cca 2 mm pri nákladných autách 4mm a viac.

Na duši je vyznačený rozmer plášťa pneumatiky, pre ktorý by mala byť použitá. Neodporúča sa dušu použiť v kombinácii s iným rozmerom plášťa.

Súčasťou duše je tiež ventil. Funkciu duše pri bezdušových pneumatikách nahrádza hrubšia gumová vrstva na vnútornej strane povrchu plášťa (tzv. vnútorná guma) s nízkou priepustnosťou plynov. [2]

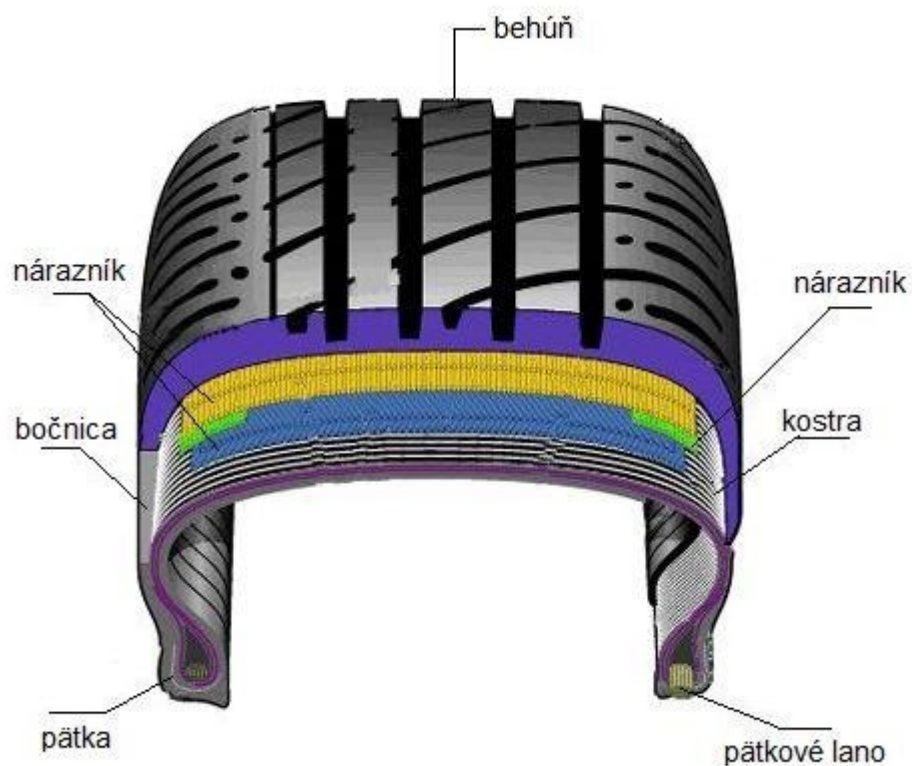


Obr.3. Porovnanie profilu pneumatík [2]



Obr.4. Typy konštrukcií pneumatík [2]

V súčasnosti je preferovaná radiálna konštrukcia plášťa pneumatiky.



Obr.5. Časti pneumatiky [3]

Výhodou radiálnej konštrukcie je lepší záber na vozovke, menšia spotreba pohonných hmôt, širšia plocha styku dezénu s vozovkou, vyššia odolnosť voči šmyku, pohodlnejšia jazda, nižší valivý odpor, kratšia brzdná dráha.

Používanie diagonálnej konštrukcie plášt'a je na útlme. Ak sa dá hovoriť o výhodách ak iba v tom, že plášť diagonálnej konštrukcie je odolnejší proti prierazu a deformácie z boku plášt'a. Výrobné náklady sú nižšie než pri plášťoch radiálnej konfekcie. V súčasnej dobe sa v diagonálnej konštrukcii vyrábajú typy plášťov predovšetkým pre poľnohospodárstvo, tzv. AGRO plášte a plášte určené do ťažkých terénov (lesníctvo, ťažobný priemysel, stavebníctvo), kde je priestor na uplatnenie uvedených výhod tohto typu plášťov.

Pri potrebe väčšieho namáhania v obvodovom smere, môže byť diagonálna kostra prepásaná ešte nárazníkom. [3]

1.1 Radiálny plášť

Surový plášť s radiálnou konštrukciou má tvar podobajúci sa vylisovanému plášťu. V tom je zásadný rozdiel oproti plášťu s diagonálnou konštrukciou, ktorý je valcového tvaru. Vytvarovanie plášt'a s diagonálnou konštrukciou prebieha vo vulkanizačnom lise. Pri plášti s radiálnou konštrukciou sa uskutočňuje priamo na konfekčnom stroji. [4]

Radiálne plášte predstavujú v súčasnej dobe najvyšší kvalitatívny stupeň vo výrobe pneumatík. Rozoznávame tri skupiny radiálnych pneumatík:

- celotextilné
- kombinované
- celooceľové

Radiálny profil je určený podobne ako pri diagonálnych pneumatikách pomerom výšky k šírke (H/B), napr. 0,70.

Pneumatiky sú označované profilovým číslom udávajúcim pomer (H/B) napr. 70.

Radiálne pneumatiky majú kvôli svojej konštrukcii veľmi dobrú príľnavosť k vozovke (adhéziu). Prispôsobivosť kostry plášt'a radiálnej pneumatiky k terénu, umožňuje dokonalejšie využiť plochu behúňa a so zväčšujúcou sa styčnou plochou pneumatiky s vozovkou, sa zvyšuje aj prenos brzdných síl na väčšiu plochu, čoho výsledkom je kratšia brzdná dráha, v rozmedzí o 12-20 %.

Radiálne pneumatiky predstavujú najvýznamnejší smer vo vývoji pneumatík tak pre osobné ako aj nákladné automobily. Pri ich konštruovaní sa využívajú kombinácie kostry s radiálne uloženými nit'ami s pásovým nárazníkom, ktorého nite zvierajú s nit'ami kostry takmer 90°. Pri konštrukcii nárazníkov sa volia materiály s väčším modulom, predovšetkým oceľ.

Pri radiálnych plášťoch pre osobné automobily sa tiež používajú nárazníky z polyamidových kordov. Ide predovšetkým o to, aby použitý materiál, svojou tuhosťou stabilizoval (zafixoval) tvar pneumatiky, a vymedzoval tvar pneumatiky pri pohybe behúňa. Tým sa eliminujú nežiaduce sekundárne sily zvyšujúce opotrebovanie, zlepšuje sa styk behúňa s vozovkou, znižuje sa valivý odpor a výrazne stúpa stabilita pneumatiky pri jej používaní. Kombináciou klasických kordových materiálov v kostre plášťa a kordovými materiálmi vyznačujúcimi sa veľkou tuhosťou v nárazníku, sa dosahujú veľmi dobré výsledky. Mäkká radiálna kostra umožňuje dobrý prejazd pneumatiky zákrutami a pásový nárazník stabilizuje behún a zlepšuje odolnosť pneumatiky voči opotrebovaniu.

Najvyšším stupňom radiálnych pneumatík súčasnosti je konštrukcia, ktorá používa oceľové kordy aj do kostry plášťa pneumatiky. Veľkou prednosťou radiálnej konštrukcie je to, že sa dá maximálne využiť pevnosť kordových nití, keďže nedochádza k vzniku strihových síl a kordová kostra sa oveľa menej zahrieva, v porovnaní s kostrou diagonálnou. Preto môže byť počet kordových vložiek v kostre radiálneho plášťa menší ako pri plášti diagonálnom. Pásový nárazník, ktorý je zostavený z niekoľkých vložiek zvyšuje obvodovú tuhosť plášťa a tým aj jeho odolnosť voči prerazeniu.

Pri radiálnej konštrukcii je zasa menšia spotreba kordových tkanín v pneumatike, následkom čoho klesá valivý odpor pneumatiky a teda i spotreba pohonných hmôt vozidla. [2]



Obr.6. Radiálna konštrukcia plášťa [6]

1.2 Diagonálny plášť

Diagonálne pneumatiky sú konštruované tak, že sa kordové nite v jednotlivých vložkách vzájomne krížia a zvierajú s obvodovou kružnicou spravidla uhol v rozmedzí 50 až 70°. Počet vložiek je obvykle párnny a vložky sú prehnuté okolo pätkového lana. Tým je vytvorená pevná kostra plášťa pneumatiky, schopná plniť primárne funkcie. Kordová kostra môže byť doplnená nárazníkom nižšej pevnosti, ktorý neprenáša tlaky z obvodu ale pôsobí iba ako výstuž kostry plášťa. Nárazníky tvoria prechodovú vrstvu medzi kostrou a behúňom. Nárazníkové kordy diagonálnych pneumatík sú často vyrobené z rovnakého textilného materiálu ako kostra. Nárazníkové vložky sú zvyčajne dve a sú podstatne užšie než kostrové. Ukončené sú ramennou časťou plášťa. Diagonálny plášť má z dôvodu tejto konštrukcie tuhú bočnicu a ohybnú behúňovú časť. V porovnaní s radiálnou konštrukciou, má vyšší valivý odpor, s čím súvisí zvýšená tvorba tepla, vyššia teplota spôsobuje väčšie opotrebovanie behúňa, a teda nižšiu celkovú životnosť. Jeho výhodou však je v výrazne znížene riziko prerazenia bočnice. [5]

Vyrába sa vo verzií s dušou aj bez duše. Bezdušové pneumatiky sa rozmermi nelíšia od tých s dušou.



Obr.7. Diagonálna konštrukcia plášťa [6]

1.3 Označovanie plášťov

Základné označenie pneumatík

Pneumatiky sa dajú určiť charakteristickými údajmi, vyznačenými na boku plášťa:

Menovitá šírka profilu plášťa: novší spôsob v mm starší spôsob v palcoch (napr. diagonálne pneumatiky pre nákladné automobily). Profilové číslo v %. Udáva pomer medzi výškou profilu a menovitou šírkou profilu pneumatiky

Typ konštrukcie:

R – radiálna - (pomlčka)

D - diagonálna

B - semiradiálna

Priemer pneumatiky v mieste dosadiacej plochy pätky k ráfiku (v palcoch).

Index únosnosti (LI). Udáva sa dvojmiestnym číselným kódom, napr. "79".

Kategória rýchlosti (SI), alfanumerický kód, napr. "T".

Príklad označenia pneumatiky: 165 / 70 R13 79 T znamená:

165 - menovitá šírka v mm (v skutočnosti býva pneumatika o niečo širšia)

70 - profilové číslo, hovorí, že profil (výška boku) pneumatiky je 70% jej menovitej šírky

R13 - priemer dosadacej plochy pätky pneumatiky v palcoch (písmeno „R“ označuje radiálnu konštrukciu).

79 - nosnosť pneumatiky (79 zodpovedá 437 kg)

T - kategória rýchlosti (T= do 190 km/h)

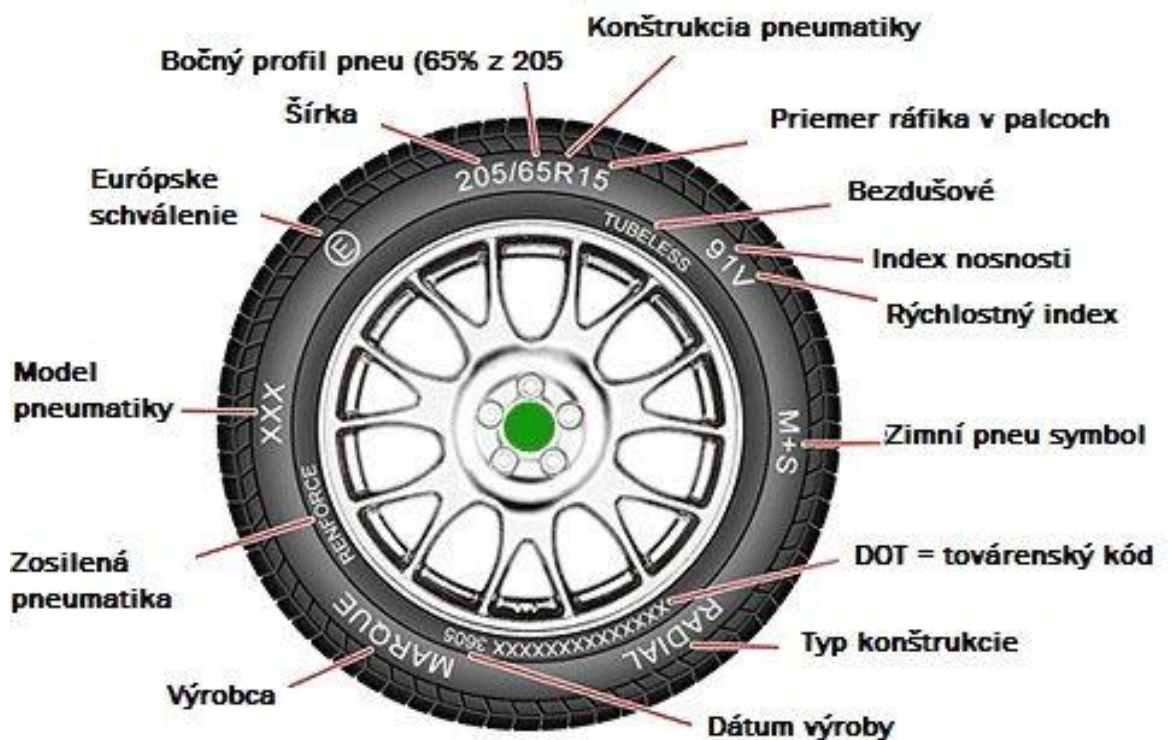
Doplňkové označenie

Obchodný názov výrobcu a typu.

Slovné označenie konštrukcie (Radial, Radial Steel, Radial All Steel, Tubeless, atd...).

Značka TWI. Označuje miesta po obvode pneumatiky, kde sú v dezéne umiestnené indikátory opotrebenia (výstupky s výškou 1,6 mm).

Dátum výroby a homologizačné značky. [6]



Obr.8. Popis bočnice plášte pre osobní automobily [6]

Používané skratky pri označení pneumatík a ich význam (spravidla špeciálna značenie)

OWL - biele obrysy písmen

XNW - biely pruh na bočnici pneumatiky

RFD - zosilnené prevedenie pneumatiky

RL - zadná ľavá pneumatika

RR - zadná pravá pneumatika

ROF, EMT, DSST - dojazdová technológia od Goodyear a Dunlop, pri strate tlaku v pneumatike umožňuje dojazd až na vzdialenosť 80 km s najvyššou prístupnou rýchlosťou, pneumatiky ROF, EMT a DSST je povolené montovať len na vozidlá vybavené plne funkčným zariadením monitorujúci tlak vzduchu v pneumatike [6]

BSL - čierne písmená na bočnici

BSW - čierne bočné steny pneumatiky

RFD - zosilnené prevedenie

TT - dušová typ pneumatiky

TL - bezdušový typ pneumatiky

1.3.1 Index nosnosti

- dvojčísle, udávajúce maximálnu nosnosť pneumatiky pri dodržaní prevádzkových podmienok.



Obr.9. Ukážka vyobrazenia indexu na bočnici pneumatiky [6]

Maximálna únosnosť sa z indexu únosnosti vypočíta nasledovne:

$$Q_{max} = 45 \cdot \left(\sqrt[80]{10} \right)^{LI}$$

* Qmax - maximálna únosnosť v kg

Tabuľka indexu nosnosti pneumatík (Load Index - LI)									
LI	kg	LI	kg	LI	kg	LI	kg	LI	kg
50	190	65	290	80	450	95	690	110	1060
51	195	66	300	81	462	96	710	111	1090
52	200	67	307	82	475	97	730	112	1120
53	206	68	315	83	487	98	750	113	1150
54	212	69	325	84	500	99	775	114	1180
55	218	70	335	85	515	100	800	115	1215
56	224	71	345	86	530	101	825	116	1250
57	230	72	355	87	545	102	850	117	1285
58	236	73	365	88	560	103	875	118	1320
59	243	74	375	89	580	104	900	119	1360
60	250	75	387	90	600	105	925	120	1400
61	257	76	400	91	615	106	950	121	1450
62	265	77	412	92	630	107	975	122	1500

63	272	78	425	93	650	108	1000	123	1550
64	280	79	437	94	670	109	1030	124	1600

* LI - index únosnosti (bez rozmeru)

Tab.1. Hodnoty indexu nosnosti pneumatík [9]

1.3.2 Kategória rýchlosti

Kategória rýchlosti udáva maximálnu povolenú rýchlosť pri maximálnom zaťažení pneumatiky.



Obr.10. Ukážka vyobrazenia indexu na bočnici pneumatiky [6]

Hodnoty sú uvedené v tabuľke:

Kategória rýchlosti	Maximálna rýchlosť (km/h)
M	130
N	140
P	150
Q	160
R	170
S	180
T	190
U	200
H	210
VR	nad 210
V	240
W	270
Y	300
ZR	300+

Tab.2. Hodnoty rýchlosti pneumatík [9]

1.4 Skúšanie pneumatík

Skúšky pneumatík pre cestné vozidlá sa vykonávajú nielen v laboratórnych podmienkach na skúšobných zariadeniach, ale i v reálnych podmienkach, kde sú namotávané na motorových alebo prípojných vozidlách a skúšané na špeciálnych skúšobných dráhach, alebo priamo v cestnej prevádzke. [5]

1.4.1 Laboratórne skúšky pneumatík

Laboratórne skúšky pneumatík sa vykonávajú v laboratóriách pri presne definovaných a regulovaných podmienkach. Výhodou laboratórnych skúšok je vysoká miera opakovateľnosti a reprodukovateľnosti, ktorá je daná možnosťou presnej regulácie skúšobných podmienok a parametrov. Medzi tieto parametre radíme v závislosti od charakteru skúšok rýchlosť, radiálnu záťaž, hustiaci tlak, uhol odklonu, uhol smerovej odchýlky, teplotu okolia, relatívnu vlhkosť okolia i čas trvania jednotlivých skúšobných krokov. Laboratórne skúšky môžeme klasifikovať podľa viac hľadísk. Jedným zo spôsobov klasifikácie je rozdelenie podľa účelu použitia na jednotlivé kategórie vozidiel:

- skúšky pneumatík pre osobné automobily,
- skúšky pneumatík pre úžitkové vozidlá,
- skúšky pneumatík pre poľnohospodárske vozidlá a lesné traktory, mnohoúčelové a špeciálne vozidlá,
- skúšky pneumatík pre priemyselné vozíky, manipulátory, atď.

Z hľadiska charakteru rozdelíme skúšky pneumatík v závislosti na stav skúšaných pneumatík nasledovne:

- statické skúšky a merania – pri týchto skúškach nedochádza k odvalovaniu a rotácii pneumatiky a vlastnosti sa merajú v statickom stave,
- dynamické skúšky – princípom týchto skúšok je simulácia odvalovania pneumatiky na skúšobnom stroji s bubnom, obyčajne valcového tvaru s definovaným povrchom, za účelom zistenia trvanlivosti plášte pneumatiky,
- špeciálne dynamické meranie – ich cieľom je zistenie rôznych vlastností rotujúcej pneumatiky, ktoré vyplývajú z chovania vozidla v prevádzke. [5]

1.4.2 Príprava pneumatík na laboratórne skúšky

Postup prípravy pneumatík na laboratórne skúšky je presne definovaný. Pred montážou sa plášte, duše a vložky podrobia vizuálnej prehliadke za účelom odhalenia viditeľných chýb.

Plášte sa pred skúškou môžu podrobiť nedeštruktívnym analýzám a skúškam (röntgen, ultrazvuk, holograf, interferometria, test uniformity). Skúšajú sa plášte vyrobené najmenej 120 hodín pred začiatkom skúšky. Z dôvodov operatívnosti sa tento čas môže pre účely kontroly kvality skrátiť na 24 hodín. Behom tohto času sa plášte kondicionujú pri teplote 5 až 30°C, posledných 12 hodín pri teplote skúšobnej miestnosti. Až potom je možné namontovať plášť na ráfik (prípadne i s dušou a ochrannou vložkou) a postupovať podľa príslušnej metodiky skúšky. Plášť sa namontuje na skúšobný ráfik tak, aby nedošlo poškodeniu plášťa, duše alebo vložky. Aby päťka dobre dosadla na rameno ráfika, je dovolené zvýšiť hustiaci tlak na dvojnásobok, maximálne však na 1200 kPa (u plášťov pre osobné vozidlá je to 600 kPa). Potom sa upraví hustiaci tlak na hodnotu požadovanú danou metodikou a sleduje sa, či nedochádza k jeho poklesu. Pri poklese tlaku o viac ako 20 kPa je potrebná kontrola vzduchotesnosti a to ponorením plášťa do vody, použitím vody sa saponátom alebo špeciálneho spreje na zistenie netesnosti. Pokiaľ je potrebné, pneumatika sa ešte stabilizuje zabehnutím na bubnovom skúšobnom stroji. Tento „zábeh“ sa väčšinou vykonáva pri rýchlosti 60 až 120 km/h pri záťaži 0,8 až 1 – násobku zodpovedajúcemu maximálnej dovolenej nosnosti pneumatiky a hustiacemu tlaku zodpovedajúcemu tejto záťaži. Stabilizácia zabehnutia môže trvať 1 až 6 hodín, slúži k zabezpečeniu stálosti určitých vlastností a odstráneniu mechanických napätí, pôsobiacich v plášti po jeho vylisovaní. [5]

1.4.3 Statické meranie

Pri statickom meraní sa zisťujú vlastnosti a charakteristiky plášťov a pneumatík v nerotujúcom stave. Medzi statické merania patrí predovšetkým tieto:

- meranie hmotnosti plášťa,
- meranie hrúbky koruny plášťa,
- meranie tvrdosti behúňa,
- meranie základných vnútorných rozmerov pneumatiky,
- meranie statické radiálne, bočné, obvodové a torzné tuhosti,
- meranie a analýza stopy plášťa,
- meranie pevnosti prierazu tŕňom v korune plášťa,
- stanovenie odolnosti plášťa proti deštrukcii vodným tlakom,
- meranie odolnosti pätky bezdušového plášťa proti zošmyknutiu z ráfika,
- meranie hĺbky dezénovej drážky a výšky indikátora opotrebenia,
- meranie dosadacích síl v pätku plášťa. [5]

1.4.4 Laboratorne skúšanie pneumatík

Výber skúšok závisí na plánovanom použití týchto pneumatík s dôrazom na kritické oblasti.

Z hľadiska základnej bezpečnosti sú podľa tohto predpisov dôležité dve skúšky, a to stanovenie odolnosti plášt'a proti deštrukcii vodným tlakom a dynamická skúška zaťažením a rýchlosťou.

Pri skúške vodným tlakom sa prejavuje pevnosť plášt'a a jeho odolnosť voči hustiacemu tlaku. Nový plášť sa namontuje na špeciálny zosilnený ráfik, alebo na skúšobné zariadenie s plnými kruhovými diskami s dosedacou plochou pre skúšobné plášte, umožňujúci nastavenie ich vzdialeností a tým i šírku ráfika. Ráfiky alebo tieto špeciálne disky použité na skúšku musia byť schopné vydržať bez akejkoľvek deformácie najvyššiu hodnotu tlaku dosiahnutú pri skúške. Pri použití diskov sa pätky plášt'a dokonale vycentruje a nastaví sa vonkajšia vzdialenosť pätiiek na hodnotu zodpovedajúcu šírke ráfika v závislosti na rozmere skúšaného plášt'a. Pneumatika sa postupne naplní vodou, tak aby vzduch zvnútra bol vytlačený. Potom sa zariadenie uvedie do činnosti sa zvyšuje sa tlak, aby sa postupne dosiahla hodnota tlaku, ktorá je 2,5 násobkom maximálneho hustiaceho tlaku stanoveného výrobcom plášt'a. Potom sa udržiava konštantná hodnota tlaku aspoň 10 minút. Po uplynutí 10 minút sa postupne znižuje tlak vody na nulovú hodnotu, plášť sa vysuší a prehliadne. Pokiaľ je tlak vody vo vnútri pneumatiky vyšší než tlak okolia, nikto nesmie byť v skúšobnej miestnosti, ktorá musí byť bezpečne uzavretá. Plášť musí pri skúške vydržať skúšobný tlak, pričom nesmie dôjsť k porušeniu pätiiek, použitých výstužných materiálov a k separácii jednotlivých častí plášt'a.

Dynamická skúška zaťažením a rýchlosťou sa vykonáva na skúšobnom bubne s minimálne takou šírkou, ako je šírka behúňa skúšaného plášt'a. [5]

Rýchlosť bubna [Km/h]	Krok	Čas kroku [h]	% záťaže zodpovedajúce max. nosnosti pneumatiky
20	1.	7	66 %
	2.	16	84 %
	3.	24	101 %

Tab.3. Program skúšky zaťažením a rýchlosťou podľa predpisu [5]

1.4.5 Skúšky pneumatík v reálnych podmienkach

Skúšky pneumatík v reálnych podmienkach sa vykonáva na štandardných vozidlách v bežnej cestnej prevádzke, tak i na skúšobných dráhach. Výhodou týchto skúšok je čo najbližšie priblíženie sa k reálnym podmienkam v prevádzke, prípadne potrebám zákazníka. Skúšky prebiehajú pri štandardných i extrémnych podmienkach na cestách. Významný vplyv majú rôzne faktory, hlavne poveternostné podmienky, s ktorými je nutné počítať. Napríklad teplota vzduchu a vozovky, sila a smer vetra, vlhkosť vozovky a mnohé ďalšie. Najvýznamnejšie faktory ktoré sa vyskytujú na vozovke sú: suchá vozovka, mokrá vozovka, ujazdený sneh a ľad. Tieto môžeme využiť v prirodzenom exteriéry, alebo sa dajú do istej miery zabezpečiť umelo. Pneumatiky sa skúšajú na vozidlách, ktoré sú pre daný typ plášťa určené a nie sú nijako konštrukčne upravené. Skúšky plášťov v reálnych podmienkach sa podľa skúšobných metód rozdeľujú na:

- skúšky opotrebovaním (životnosti),
- skúšky na skúšobnej dráhe (špeciálne skúšky).

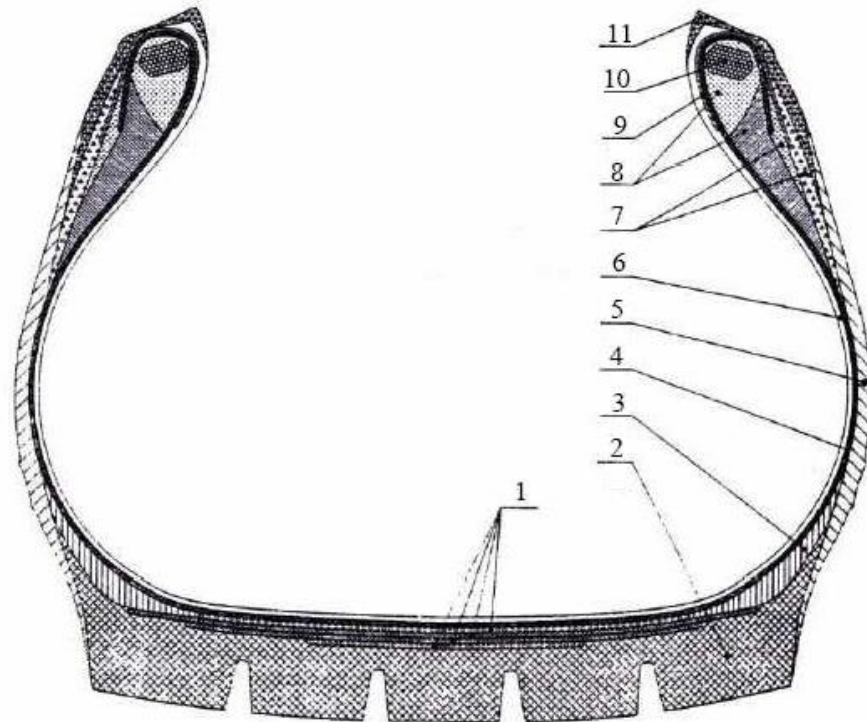
V rámci skupiny špeciálnych skúšok sa delí podľa charakteru na:

- objektívne,
- subjektívne.

Príprava pneumatík na skúšanie v reálnych podmienkach:

Plášte, ktoré sú určené na skúšku sa namontujú na montážnom stroji na ráfiky, ktoré sú pre daný typ vozidla a rozmer plášťa predpísaný výrobcom vozidla. Nahustia sa na tlak, ktorý je predpísaný výrobcom vozidla a na vyvažovacom stroji sa vyvážia. Takto pripravené pneumatiky sú namontované na skúšobné vozidlo. [5]

1.5 Konštrukčné prvky pneumatiky



Obr.11.Priečny rez radiálnej pneumatiky:

1-narázníky, 2-behúň, 3-ramená výplň, 4-kostra, 5-bočnica, 6-vnútorná guma, 7-pätková výplň, 8-jadro, 9-pätková výstuž, 10-pätkové lano, 11-pätková guma [7]

Stena pneumatiky sa skladá z troch hlavných zložiek:

- približne homogénnych a izotropných kaučukových vrstiev bočnic a behúňa s dezénom, ktorého bloky uľahčujú prenos síl a momentov na rozhraní pneumatika - vozovka
- výstužné časti (kostra, pätky, pás) vytvorené gumo-kordovými kompozitmi, ktoré nesú hlavnú časť zaťaženia spôsobeného vnútorným pretlakom vzduchovej náplne a vonkajšími dynamickými silami medzi ráfikom a vozovkou,
- homogénne vrstvy vnútornej gummy (z materiálu halobutyl) s malým koeficientom difúzie pre dlhodobé zachovanie vnútorného pretlaku v dutine pneumatiky. [7]

1.5.1 Kostra s pätkou



Obr.12. Kostra [6]



Obr.13. Pätkové lano [6]

Kostra plášťa spolu s pätkou vytvára predpoklad pre prenos síl od vozovky na karosériu vozidla. Sú teda hlavné nosné časti. Vyrobené sú z kordových vložiek (textil, oceľ). Kordové vložky sú zakotvené okolo lán a okrem iného určujú aj nosnosť, tvar a jazdné vlastnosti pneumatiky. Lano je pätku ukotvené prehnutými okrajmi kordových vložiek a ďalšími výstužovými materiálmi zaisťujúcimi pevnosť, tuhosť a bezpečnosť pätky. Na výrobu lán sú používané materiály podľa druhu a použitia plášťov, z dôvodu poskytnutia maximálnej bezpečnosti niekoľkonásobne prevyšujú hodnotu maximálneho tlaku. (Prvé povrchové nedostatky spojené s namáhaním, starnutím a opotrebovaním materiálu, vznikajú práve v oblasti pätky plášťa). Táto tuhá časť je cyklicky namáhaná, keďže práve tu dosadá ráfik, a teda práve v tejto časti je zabezpečovaný prenos všetkých síl od vozovky na vozidlo aj smerom od vozidla k vozovke.

1.5.2 Behúň s dezénom



Obr.14. Behúň [6]

Prvá spoločnosť ktorá začala používať behúň s dezénom, bola v roku 1904 spoločnosť Continental. Používanie dezénu nie je podmienkou, týka sa to predovšetkým závodných monopostov, kde pri rýchlostiach často cez 300 km/h, je zvýšená adhézia nežiadúca, a kompenzovaná aerodynamickými prvkami, výnimkou sú zhoršené poveternostné podmienky.

V bežnej premávke sú z bezpečnostných dôvodov, pneumatiky s dezénom štandardom, Žiadúca je maximálna priľnavosť k vozovke za všetkých klimatických podmienok, čo najdlhšia životnosť a z toho vyplývajúca odolnosť voči opotrebovaniu. Pri väčších rozmeroch plášťov sa používajú dve vrstvy behúňa. V takom prípade spodná vrstva vykazuje istú hysteréziu a vrchná mimoriadnu odolnosť voči opotrebovaniu.

1.5.3 Nárazníkový pás



Obr.15. Nárazníkový pás [6]

Nárazníky sú uložené medzi kostrou a behúňom. Zaisťujú pevnosť obvodu a odolnosť voči prerazu. Sú vyrobené z vysoko modulárneho materiálu napr. ocele (nákladné vozidlá) alebo textilu (osobné automobily), prípadne kombinácie.

Kordové vrstvy sú usporiadané tak, že sa kordy jednotlivých vrstiev krížia. Nárazníky vy-
stužujú plášť v korune.

1.5.4 Bočnica



Obr.16. Bočnice [6]

Bočnice sú vyrobené z kaučukovej zmesi, chránia kostru v bočnej časti. Musia byť odolné voči prelomeniu, bočnému prierazu a poveternostným podmienkam. Sú na nich informácie o rozmere, značke, type, a pod. [8]

2 PRODUKTIVITA

Snaha dosiahnuť čo možno najvyššiu produktivitu je stále výraznejšia, a to predovšetkým z dôvodu rastúcej konkurencie. Je nutné pripomenúť, že úspech pri zvyšovaní produktivity zaisťuje dosiahnutie vysokej akosti pri najnižších nákladoch. Neustále sú hľadané nové cesty, ako zlepšiť produktivitu práce, materiálov, energií, kapitálu a technológií. Toto vedie podniky k zavedeniu moderných metód, nástrojov a stratégií [9]

2.1 Vymedzenie produktivity

Produktivitou sa rozumie miera, vyjadrujúca ako prospešne sú využité zdroje pri vytváraní produktov. Jej najvšeobecnejším vyjadrením je pomer medzi výstupom z procesu a vstupom potrebných zdrojov do procesu.

Všeobecný vzorec pre výpočet produktivity:

$$P = \frac{\text{Výstup}}{\text{Vstup}}$$

Pričom výstup môže byť vyjadrený v objemových jednotkách či kusoch a pod. V prípade, že výstup nemôže byť individuálne definovaný, môže byť vyjadrený v peňažných jednotkách vo forme ceny produkcie a pod. Výstupy sú obvykle delené do niekoľko kategórií, ako napríklad pracovná sila, výrobné zariadenia a stroje, materiál alebo kapitál. [9]

Produktivitu sa v širšom slova zmysle môžeme rozdeliť do úrovní, na ktoré sa potom vzťahujú jednotlivé vstupy a výstupy. Vtedy sa dá hovoriť o národnej produktivite, produktivite tímu či jednotlivca. Priemyselný inžinier alebo manažér, ktorý rieši zvyšovanie produktivity na úrovni podniku alebo menších organizačných jednotiek, musí mať na pamäti všetky faktory, ktoré produktivitu ovplyvňujú.

Vyššia produktivita tak znamená dosiahnutie lepšieho výsledku s rovnakými zdrojmi alebo dosiahnutie vyššieho výstupu rovnakého vstupu. [9]

2.1.1 Faktory ovplyvňujúce produktivitu

Samotná produktivita je priamo i nepriamo ovplyvňovaná celou škálou faktorov.

Medzi ne patria napríklad:

- úroveň metód priemyselného inžinierstva
- pracovné postupy a metódy
- úroveň schopnosti pracovnej sily
- kvalita strojného zariadenia
- systém hodnotenia a odmeňovania
- stav infraštruktúry (cesty, telefónna sieť atď.)
- stav národného hospodárstva a ekonomiky

Vedľa tohto výpočtu faktorov, ktoré môžu ovplyvňovať produktivitu, existuje aj rada ďalších vplyvov. V najvšeobecnejšom pohľade ich možno rozdeliť dvoch hlavných skupín – fyzikálnych a psychologických.

Pod termínom „fyzikálne vplyvy“ môžeme rozumieť priame faktory, ktoré ovplyvňujú produktivitu, sem patria napr. materiálové a technologické aspekty procesov, využitie času či kapitálu a pod.

Pod termínom „Psychologické faktory“ sa dá rozumieť prístup zamestnancov, ktorý ovplyvňuje produktivitu minimálne rovnakou mierou ako vplyvy fyzikálne. [9]

2.2 Produktivita a plytvanie

V súvislosti s produktivitou a jej zvyšovaním je nevyhnutné vedieť identifikovať a eliminovať neproduktívne prvky a ich zdroje, a teda v maximálnej možnej miere obmedziť plytvanie. Ide predovšetkým o odhalenie elementov v procesoch, ktoré neprinášajú pridanú hodnotu, predovšetkým pre zákazníka.

Z hľadiska zvyšovania produktivity nie je najväčším problémom zjavné plytvanie, ktoré možno ľahko identifikovať a odstrániť, ale plytvanie skryté. To je veľmi často predstavované činnosťami, ktoré je za súčasného stavu síce nutné vykonať, ale pritom by mohli byť tieto činnosti eliminované alebo redukované zdokonalením pracovnej metódy či dokonalejšou organizáciou. Do kategórie skrytého plytvania patria také činnosti, ako je výmena dielov, výmena nástrojov, kontrola dielov či odvedené práce ako transport, vybaľovanie atď.

Príkladom klasifikácie plytvania je potom tzv. sedem druhov plytvania [9]

- Nadvýroba – je považovaná za jeden z najhorších druhov plytvania, vyžaduje dodatočné náklady, priestor pre skladovanie a často i ďalšiu dodatočnú prácu, napr. zneškodnenie tovaru nechceného zákazníkmi
- Čakanie – jedná sa o zjavné plytvanie. Do tejto kategórie patrí okrem čakania na materiál, opravu či zariadenia strojov, čakanie na uvoľnenie výroby príp. zlé pracovné návyky a nedostatočná pracovná disciplína operátora.
- Prebytočná manipulácia – viacnásobná manipulácia je najčastejším druhom plytvania.
- Zlý pracovný postup – môže vyvolať potrebu dodatočnej práce a spotreby zdrojov.
- Vysoké zásoby – patria sem nadbytočné zásoby materiálov, hotových aj rozpracovaných výrobkov.
- Zbytočné pohyby – toto plytvanie vyplýva z nepotrebných pohybov, nezvyšujúcich hodnotu výrobku. Väčšinou je to následok zle usporiadaného pracoviska.
- Chyby pracovníkov – tieto vedú k plytvaniu časom, materiálmi, zariadením, atď.
K tomuto zoznamu býva často priradovaná ešte jedna kategória plytvania, a to:
- Nevyužitie schopnosti ľudí – ide o plytvanie znalosťami, schopnosťami potenciálom a talentom pracovníkov. [9]

2.3 Zvyšovanie produktivity

Pri hľadaní možnosti, ako zaistiť nevyhnutný rast produktivity sa musí podnik koncentrovať predovšetkým na rast a zlepšovanie štyroch základných faktorov ovplyvňujúcich produktivitu – využitie, výkon, kvalitu a metódy. Pri hľadaní zdrojov, na ktorých bude možno tento rast založiť je vhodné obrátiť sa najmä na:

- vytváranie pracovného prostredia podporujúceho vysokú produktivitu,
- využívanie techník a metód zvyšujúcich produktivitu,
- zlepšovanie vzťahu ľudí k práci,
- odstraňovanie plytvania z jednotlivých procesov,
- posilňovanie väzby „človek – stroj“,
- zvýšenie rýchlosti pri vývoji a inovácií. [9]

Pri zvyšovaní produktivity, je potrebné dosiahnuť optimálneho spojenia metód a techník pre zvyšovanie produktivity s motiváciou a zainteresovanosťou pracovníkov na rozličných

úrovních vo firme (management, výkonní pracovníci, odbory). Zároveň je potrebné dať do súladu ciele výrobných stredísk s celopodnikovými cieľmi. [10]

Kľúčovými výrazmi dneška sa stali slová ako vysoká produktivita, nízke náklady, štíhla výroba, eliminácia plytvania a pod.

K tomu, aby sa význam týchto slov naplnil, musí prejsť podnik určenými zmenami, voči ktorým bude kladený vždy určitý odpor. Pre vykonanie zmien je potrebné, aby jednotlivcom aj tímom boli k dispozícii určité nástroje a funkcie, ktoré sú vo väčšine prípadov súčasťou práve odboru priemyselného inžinierstva. To plní úlohu katalyzátora usmerňujúceho a urýchľujúceho potrebné zmeny. Samotní priemyselní inžinieri sú povahou svojej profesie zameraní na hľadanie riešení v oblastiach, ako redukcia nákladov či zvyšovanie produktivity a kvality. Samozrejme pokiaľ by tieto nástroje boli využívané iba premyslenými inžiniermi, ich prínos by bol eliminovaný. V súvislosti so zvyšovaním produktivity je teda nevyhnutné aby tieto nástroje chápali celé pracovné tímy. [10]

2.4 Štíhla výroba

Štíhla výroba alebo „lean manufacturing“ predstavuje súbor nástrojov a princípov, ktoré sú zamerané na výrobné pracovisko, výrobné linky, strojné zariadenia a výrobných pracovníkov. Cieľom štíhlej výroby je dosiahnuť stabilnú, flexibilnú a štandardizovanú výrobu.

[11]

Koncept je založený na piatich základných princípoch – pridanej hodnote z hľadiska zákazníka, určení prúdov hodnôt a zamedzeníu plytvania, plynulom toku výrobku, výrobe odvodenej od dopytu a smerovaní k dokonalosti. [12]

Za autorov pojmu „štíhla výroba“ sú považovaní Taichii Ohno a Schingeo Shengo, koncept vyvinuli vo firme Toyota. Samotná štíhla výroba je zameraná na systematickú identifikáciu a elimináciu rôznych foriem plytvania a maximálne zoštíhlenie procesov nepridávajúcich hodnotu, pretože zákazník je ochotný platiť iba procesy hodnotu pridávajúce. Každý zamestnanec má pritom vysokú zodpovednosť za kvalitu a priebeh výroby.

Rozhodovacou kompetenciou je v systéme štíhlej výroby decentralizácia. Pokiaľ chce podnik uspieť na globálnom trhu, musí rešpektovať smer štíhlej výroby, štíhlych procesov a štíhleho myslenia.

Vznik tohto trendu je úzko spojený s maximalizáciou produktivity. [13, 14, 15]

Štíhly podnik využíva radu moderných prvkov, metód a princípov priemyselného inžinierstva a je inšpirované výrobných systémom Toyoty. Neexistuje žiadny všeobecný návod na

to, ako riadiť výrobu. Každá firma má totiž vlastnú špecifickú skupinu výrobkov, procesov, ľudí a histórie. [22]

Medzi základné prvky štíhlej výroby možno zaradiť nasledujúce:

- neustále zlepšovanie sa – kaizen,
- štíhly layout,
- štíhle pracovisko – 5S, vizualizácia,
- management toku hodnôt – VSM
- tímová práca,
- rýchla výmena – SMED, redukcie dávok,
- procesy kvality a štandardizovaná práca,
- synchronizácia procesu a vyvážene toky. [16]

2.5 Štúdium práce

Cieľom štúdia práce, ktoré sa vyvinulo z vedeckého riadenia, je doceliť optimálneho využitia ľudských a materiálových zdrojov dostupných danému podniku. Primárnym cieľom štúdia práce je získať informácie a tieto potom využiť ako prostriedok zvyšovania produktivity. Štúdium práce je skutočným štúdiom v najhlbšom zmysle slova, založené na dvoch technikách, a to na:

- štúdium metód (Method Study),
- meranie práce (Work Measurement).

Toto rozdelenie má iba formálny charakter. Tieto techniky sa spravidla využívajú súčasne alebo v kombinácii. Dôsledne oddelenie by mohlo znamenať zníženie prínosov plynúcich zo štúdia práce. Obe techniky využívajú dôsledne formálne záznamy, ktoré sú následne analyzované s cieľom objaviť plytvanie všetkého druhu. Po tejto analýze je možno vykonať príslušné opatrenia, ktoré by tieto nedostatky eliminovala. [9]

2.6 Štúdium metód

Štúdium metód môže byť definované ako technika, s pomocou ktorej možno rozložiť danú ľudskú činnosť na elementy a tieto následne analyzovať. Pokiaľ jednotlivé elementy neobstoja pri kritickej previerke, sú eliminované alebo zlepšené. Prostredníctvom eliminácie zbytočnej práce, čakania a ostatných druhov plytvania prispieva táto technika k dosiahnutiu vyššej produktivity.

Procedúra štúdia metód je nasledujúca:

- Vyberte prácu, ktorá má byť študovaná.
- Zaznamenajte všetky relevantné fakty o súčasnej metóde.
- Preverte kriticky tieto fakty.
- Navrhňte praktickejšiu, ekonomickejšiu a efektívnejšiu pracovnú metódu s ohľadom na všetky súvisiace okolnosti.
- Zavedzte túto metódu ako štandardnú.
- Udržujte tento štandard pravidelnou kontrolou.
- Záznamovými prostriedkami, charakteristickými pre štúdium metód, sú najmä:
 - pohybové štúdie (napr. therblig, spaghetti diagram),
 - procesná analýza (diagram toku, diagram človek – stroj apod.),
 - videozáznamy, fotografie. [9]

2.7 Meranie práce

Čas je fyzikálna veličina, ktorá má stále väčší význam. Meranie práce je účinným nástrojom pre zvyšovanie produktivity a podstatného zníženia nákladov. Meraním práce nazývame aplikáciu techník vytvorených pre určenie času potrebného na vykonanie špecifikovanej práce, kvalifikovaným pracovníkom na definovanej úrovni výkonu. Výstupom merania práce sú normy spotreby času, do ktorých sa premieta čas, ktorý pracovník s priemernou úrovňou zručností a úsilia vynaloží na splnenie pracovnej úlohy na racionálne usporiadanom pracovisku, z ktorého boli vylúčené zbytočné úkony. [17, 18]

Kľúčový význam z hľadiska merania práce má presnosť a obtiažnosť použitého postupu merania práce.

Z historického vývoja poznáme nasledujúcu radu postupov:

- hrubé odhady,
- kvalifikované odhady,
- využitie historických údajov,
- systémy predom určených časov,
- časové štúdie pomocou priameho merania (snímky pracovného dňa). [17]

Najpoužívanejšou metódou rozboru spotreby pracovného času je snímok pracovného dňa. Ak je prevedený správne, odhaľuje nielen úroveň výkonových noriem, ale i rezervy produktivity práce. Musí byť prevedený tak, aby bol zameraný na technicko – organizačné rezervy (oneskorený prísun materiálu, oneskorené opravy porúch strojov, čakanie na nástroje a pod.), tak i na otázku mzdovú. Snímok pracovného dňa sa vyskytuje v niekoľkých

obmenách, jedným z najvýznamnejších je však individuálny snímok pracovníka, ktorý sa vykonáva viackrát za sebou. [19]

2.8 Program 5S

Jedná sa o japonskú metódu, ktorá bola v rôznych modifikáciách postupne aplikovaná po celom svete. Jej cieľom je udržovať na pracovisku iba to, čo je nevyhnutné a na miestach k tomu určených. Názov metódy pochádza z piatich slov charakterizujúcich pracovisko.

Tu sú:

- Poriadok (SEIRI) – odstránenie nepotrebných vecí z pracoviska.
- Usporiadanie (SEITON) – usporiadanie potrebných vecí na pracovisku tak, aby boli jednoducho a rýchlo dostupné a použiteľné.
- Čistota (SEISO) – kompletne čistenie pracoviska (podlaha, stroje, atď.).
- Upratovanie (SEIKETSU) – udržiavanie vysokého štandardu čistoty a organizácia pracoviska.
- Disciplína (SHITSUKE) – samozrejme dodržiavanie dohodnutých štandardov na pracovisku. [10]

Medzi hlavné dôvody zavedenia tejto japonskej metódy patrí predovšetkým:

- prílišný výskyt znečistenia prevádzkach,
- neporiadok a prebytočné veci na prevádzkach,
- skryté abnormality na strojoch,
- prekážky v toku výroby z dôvodov častého hľadania,
- ľahostajnosť ľudí k neporiadku, únikom a abnormalitám,
- továrne nezaujímajú zákazníka neporiadkom. [18]

2.9 Vizuálny manažment

Rozvojom nových informačných technológií a informačných systémov sa stále viac využíva jeden z najstarších spôsobov komunikácie – vizualizácia. Je založená na tom, že človek vníma až 80% informácií práve prostredníctvom zraku.

Cieľom vizuálneho manažmentu je podporiť:

- posúvanie a zdieľanie informácií o stave procesu bez omeškania,
- nasmerovanie informácií o aktuálnych problémoch ku každému pracovníkovi,
- využitie schopností každého pracovníka pre zlepšenie stavu,
- tímovú prácu a jej výsledky,

- stav riešených projektov,
- rozvoj pocitu hrdosti a úspechu v ľuďoch,
- posúvanie informácií o dosiahnutom pokroku. [10]

Vizuálny management využíva hlavne nasledujúce prostriedky:

- Informačné tabulu, tímové tabule, kaizen tabule pre zlepšovanie, tabule kvality a pod.
- Elektronické tabule na zobrazovanie výrobného výkonu a ich výrobných parametrov.
- Signalizačné zariadenia – svetla, kanban tabule a iné signalizačné prostriedky.
- Grafické označenie na podlahe, na stene – miesta pre palety, hranice tímu, cesty.
- Vizuálne pomôcky uľahčujúce prácu – obrázkové postupy či inštrukcie, multimedialne prezentácie.
- Farebné odlíšenie nástrojov, súčiastok, paliet a pod. [10]

2.10 Layout

Skladovanie a manipulácia výrobkov sú pre podnik veľmi nákladné. Toto plytvanie často súvisí s nesprávne navrhnutým layoutom podniku. Vidíme tak mnohokrát layouts, ktoré spôsobujú nielen zbytočne dlhé materiálové toky, ale i množstvo skladovacích a kontrolných činností, neprehľadné procesy a zložité riadenie logistiky a výroby. Štíhly layout je tak možným riešením uvedených problémov, naviac prináša úsporu plôch, pričom na uvoľnených plochách je možné umiestniť ďalšie výrobné stroje a zariadenia. Eliminácia skladovacích plôch znamená nielen zníženie zásob, ale i lepší prehľad o pohybe materiálu a zjednodušení riadenia. Layout sa musí jednoducho tvoriť podľa požiadaviek zákazníka. Pri štíhlom layoute sa naviac nepoužívajú veľké palety, regály, žeriavy a vysokozdvížné vozíky. Tieto zariadenia zbytočne zaberajú veľkú plochu, vyžadujú špeciálnu obsluhu i údržbu. [16, 23]

Štíhly layout je založený na niekoľkých princípoch:

- podrobná analýza procesov je základom pre úsporné hmotné toky,
- overené zásady štíhleho layoutu umožňujú navrhnuť veľmi úsporné pracovisko,
- detailne usporiadané pracovisko je vytvárané tímom pracovníkov, ktorí na ňom pracujú s podporou grafických nástrojov,
- štíhly layout zahŕňa i využitie iných metód PI (napr. SMED). [24]

Štíhly layout má tieto hlavné parametre:

- priamy materiálový tok smerom k montážnej linke a expedícii,
- minimalizácia prepravných vzdialeností medzi operáciami,
- minimálne plochy na zásobníky a medzisklady,
- dodávatelia čo najbližšie k zákazníkom (myslené interne),
- priamočiare a krátke trasy,
- minimálne priebežné časy,
- vizuálna kontrola počtu dielov v prepravke alebo na skladovacej ploche,
- odstránenie dvojnásobnej manipulácie,
- flexibilita s ohľadom na variabilitu produktov, výrobného množstva a výrobný layout,
- nízke náklady na inštaláciu. [16]

2.11 Tímová práca

Stupeň využitia ľudského potenciálu sa odhaduje na 30 – 40%. Najviac energie a času sa stráca, pretože chýbajú jasné ciele, definované priority a prehľad. Tímová práca je jedinou cestou k tomu, aby sme v podniku dokázali promptne reagovať na požiadavky zákazníka a na zmeny na trhoch. Bez tímovej práce väčšinou ani o ostatné prvky štíhleho podniku neprinesú očakávané prínosy a pozitíva. [16]

Tímová práca býva často definovaná ako efektívna forma organizácie ľudskej práce, ktorá má viacdimenzionálny charakter, prebieha v trvalom rozvoji pracovných vzťahov členov tímu, ktorí majú určité pracovné úlohy, ktoré sú im pridelené alebo si ich sami rozdeľujú a menia podľa vlastnej vôle. Možno teda konštatovať, že v centre záujmu tímovej práce je ľudský zdroj, ako bytosť s vlastným rozumom, tvorivými schopnosťami, skúsenosťami, znalosťami a vôľou pracovať na určitej motivačnej úrovni.

V centre pozornosti podniku musia stáť jednoznačne zamestnanci. Čím modernejšia a progresívnejšia technika a metódy sa používajú, tým väčší význam získava práve personál, pretože využitie zariadení stúpa priamo úmerne s jeho kvalifikáciou.

Medzi znaky tímovej práce patrí predovšetkým:

- zvyšovanie prítomnosti zamestnancov,
- zníženie zmätkovosti,
- optimálne usporiadanie a určenie pracovných postupov,

- väčší flexibilita zamestnancov,
- zvyšovanie kvality a produktivity,
- optimálne využitie strojov a zariadení. [18]

2.11.1 Ľudia a procesná disciplína

Vo výrobe založenej na malých sériách, častých zmenách sortimentov a ďalších pracovných cykloch náchylných viac na ľudskú chybu, je procesná disciplína výraznou výhodou. Procesnou disciplínou rozumieme kombináciu aktivít a pravidiel zameraných na dosiahnutie dokonalej zhody pri opakovaní procesu tak, že každý vyrábaný produkt je identický. Dosiagnúť takúto zhodu nie je jednoduché. Okrem stabilného materiálu, zariadení, nástrojov atď. potrebujeme aj vysokú úroveň disciplíny, zručnosti, komunikácie a organizácie. Veľký podiel na zaisťovanie procesnej disciplíny vo výrobnom systéme majú ľudia, ktorí spoločne s technológiami a procesmi vytvárajú flexibilný celok.

V oblasti osobnej disciplíny možno nájsť množstvo možností pre zlepšovanie, našou snahou by malo byť predovšetkým, minimalizácia možností vzniku týchto situácií:

- nedodržiavanie pracovného postupu či štandardu,
- svojvoľné zásahy do technológie a procesov,
- svojvoľné nedodržiavanie výrobného plánu,
- nekoordinované vytváranie vlastných postupov a formulárov,
- úpravy dát z jednotlivých procesov,
- nedochvilnosť pri poradách, inštruktážnych schôdkach a pod. [20]

2.11.2 Tréning a vzdelávanie

Jednou z oblastí, kde je nutné sa neustále prispôbovať a reagovať na potreby turbulentného trhového prostredia je zmena v rozvoji klasifikácie a tréningu.

V tejto oblasti existujú dve cesty:

- efektívnejší systém prípravy a tréning,
- výber pracovníkov s vyššou individuálnou spôsobilosťou.

Z hľadiska efektívnejšieho systému prípravy a tréningu, je nutné upustiť od zastaraných tréningových metód, vedúcich k príprave ľudí bez jasného zámeru, bez testovania a certifikácie. Tréning vo výrobnom procese musí byť jasne definovaný (technológia, výroba, personalistika, priemyselné inžinierstvo). Nedá sa učiť všetko, všetkých a všeobecne.

Pre efektívny tréning je nutné využiť tieto nástroje:

- podnikové školy pre učenie špecifickej teórie,
- simulačné tréningové pracovisko pre získanie špecifickej praxe,
- praktické a vedomostné testy,
- didaktické pomôcky z oblasti technológie a výroby,
- metódy e-learningu,
- materiály k samoštúdiu,
- interaktívne programy,
- video-programy a pod. [20]

2.11.3 Motivácia pracovníkov

Motivácia je vnútornou potrebou, ktorá usmerňuje ľudskú snahu a celkové správanie sa. Je silou, ktorá určuje aktivitu, dynamiku, flexibilitu a adaptabilitu. Nie vždy je ľahké nájsť za niektorými činmi konkrétny motív, pretože ten môže byť skrytý či podvedomý. Motivovaní ľudia však budujú a snažia sa niečo dosiahnuť. Nemotivovaní sú ľahostajní a neaktívni. V pracovnej činnosti sú motívy veľmi dôležité pre efektivitu práce. Aká bude motivácia, také budú výkony pracovníkov.

Je veľmi zlé, pokiaľ sú v pracovnom tíme nemotivovaní pracovníci, pretože tí sa nevedia identifikovať s úlohou, skupinou ani firmou. Jednou z najvýznamnejších teórií pracovnej motivácie je teória A. Maslowa. Podľa nej sú najdôležitejšími motivačnými stimulmi potreby. Tieto potreby majú premenlivý význam podľa miery uspokojenia. Po uspokojení primárnych potrieb, vystupujú do popredia potreby vyššej úrovne. Systém vypracovaný Maslowom má podobu pyramídy. [21]



Obr.17. Maslowova hierarchia potrieb [vlastné spracovanie]

Odbor, ktorý sa zaujíma o zákonitosti, ktorými sa riadi ľudská psychika pri pracovnej činnosti sa nazýva psychológia práce. Psychikou sú pritom myslené psychické procesy poznávania, psychické stavy a vlastnosti osobnosti. [21]

2.12 Rýchla zmena – SMED

Rýchlosť a pružnosť sú hlavnými zbraňami dneška voči konkurencii. Jednou z oblastí, kde je možnosť ich uplatnenia sú výmeny nástrojov. Časom spotrebovaným na činnosti vykonávané pri zmene výrobku, mu nepridávame žiadnu hodnotu. Preto čas stratený pri zmene sortimentu a výmene nástrojov, je braný ako plytvanie.

Existujú dve možnosti, ako toto plytvanie znížiť či eliminovať, a to:

- predĺžovať dobu bez zmeny,
- skrátiť dobu zmeny.

Prvá možnosť je zaistiť čo najmenej zmien sortimentu a teda aj výmen nástrojov.

Jedná sa o združovanie výrobných dávok, čo ale vedie k rastu zásob, rastu priebežnej doby, vyšším výrobným nákladom, a teda k drahšiemu spôsobu výroby a tým k strate

konkurencieschopnosti. Tento spôsob ktorý opísal vo svojich dielach Adam Smith a je označovaný ako tradičný. [9, 18]

2.12.1 Tradičný prístup k zmenám

Tradičný prístup k zmenám a prestavovaniu predpokladá nasledujúce skutočnosti:

- prestavovanie je nutným zlom,
- na výmeny a nastavovanie sa nekoncentruje taká pozornosť ako na hlavné operácie,
- neexistuje firemný program zameraný na zmeny a nastavovanie (napr. ciele, štandardy a pod.),
- doba zmien a nastavovania sa dôsledne nemení a nevyhodnocuje,
- nastavovať môže len skúsený pracovník s dostatočne dlhou praxou a kvalifikáciou,
- behom nastavovania sú operátori zamestnaní inou prácou.

Nastavovanie strojov a výmena nástrojov obvykle záleží na type operácie a typu zariadenia, ktoré je využívané. Všeobecne môžeme povedať, že sa skladá z nasledujúcich krokov:

- príprava a kontrola materiálov i nástrojov (30% času),
- montáž a výmena nástrojov (5% času),
- vlastné nastavovanie rozmerov a polohy nástrojov (15% času),
- odskúšanie a následné úpravy (50% času).

Vo väčšine podnikov znamená realizácia procesu prehodenie a prestavenie v tradičnom poňatí zastavenie chodu stroja v priebehu všetkých štyroch uvedených krokov a následné zvýšenie výrobných nákladov. S rastúcim v konkurenčným bojom je poňatie tohto procesu podrobené ostrej kritike.

Zmena svetového hospodárstva vyvolala trend smerujúci k malosériovej výrobe. Časté zmeny produktu nútia k zdokonaľovaniu prestavovacích operácií a vytvárajú tlak skrátenie ich trvania. Vychádza sa zo základného rozdelenia činnosti na interné a externé. [9, 14]

2.12.2 Plytvanie pri zmenách a nastavovaní

Možnosť zrýchlenia výmen vychádza z toho, že pomocou techník priemyselného inžinierstva odhalíme, ako veľmi sa pri spomínaných zmenách a pretavovaní plytvá. Rozhodujúcim krokom pri skrácovaní prestojov je identifikácia plytvania v používaných procedúrach výmeny a prestavovania nástrojov.

Ako príklady z praxe možno uviesť: [9, 18]

- zbytočná chôdza pre „niečo“,

- transport nástrojov po zastavení stroja,
- hľadanie dielov a náradia v brašnách a kufroch,
- drobné opravy na novom nástroji až v priebehu zmeny,
- dlhé čakanie u nastavovaného stroja na uvoľnenie od výroby,
- pozorovanie práce druhého pracovníka,
- príprava priestoru po zastavení stroja a pod.

Popri tomto zjavnom plytvaní časom existuje i mnoho plytvania skrytého, ako napr. uťahovanie skrutiek, nastavovanie pracovných výšok a pod. Pokiaľ plytvanie časom pri zmenách a nastavovaní triedime, využívame k tomu nasledujúce štyri hlavné skupiny zachytávajúce všetky známe druhy zjavného alebo skrytého plytvania:

- plytvanie pri príprave na výmenu,
- plytvanie pri montáži a demontáži,
- plytvanie pri prestavovaní a dolad'ovaní nastavenia (príp. skúšobné kusy),
- plytvanie pri rozbehu nastavovaného stroja. [9, 18]

V prvom prípade sa jedná napr. o hľadanie nástrojov a pomôcok, hľadanie kontrolných prípravkov, kontrolu špecifikácie a pracovných postupov v dobe výmeny a atď. Pri vlastnej montáži a demontáži sa prejavuje plytvanie pri povoľovaní a uťahovaní dlhších skrutiek, odstraňovaním a vkladáním podložiek atď.

1.	Plytvanie pri príprave na zmenu rozmeru
2.	Plytvanie pri demontáži a montáži zariadení
3.	Plytvanie pri dolad'ovaní a testoch
4.	Plytvanie pri čakaní na zahájenie výroby

Tab.4. Plytvanie pri zmenách a nastavovaní [9]

Do tretej skupiny sa radia všetky pohyby, ktoré sú potrebné k prenastaveniu pracovných výšok, manipulátorov atď. Tento druh plytvania je sprevádzaný aj plytvaním materiálmi pri skúšobných pokusoch.

Poslednou skupinou plytvania je tzv. čakanie nastavovaného stroja na možnosť vyrábať. Problematické je predovšetkým čakanie na pokyn kontrolóra kvality, ktorý jediný môže rozhodnúť o zahájení výroby.

Tento zoznam jednotlivých druhov plytvania dokazuje, že neexistuje žiadna potreba akceptovať dlhú dobu výmen nástrojov a nastavovaní ako „nutné zlo“, ale naopak túto dobu je možné skracovať. Prínosom týchto rýchlych zmien sú malé zásoby a veľký zisk. [9, 15]

2.12.3 Metóda SMED

SMED – Single Minute Exchange of Die – systém rýchlych zmien, pri prestavovaní ho môžeme vysvetliť i tak, že sa jedná o akúkoľvek zmenu pod 10 minút. Systém SMED vyvinul na základe svojich skúseností jeden z otcov výrobného systému firmy Toyota a významný priemyslový inžinier Shigeo Shingo a publikoval ho v roku 1985 vo svojej knižke *Revolution in Manufacturing*. Základnou myšlienkou systému SMED je rozdelenie činností prehadzovania do dvoch základných kategórií, a to na:

- interné operácie – všetky, čo je nutné urobiť, ak nie je stroj v chode, napr. upnutie alebo odopnutie nástroja,
- externé operácie – operácie ktoré je možné vykonať, zatiaľ čo je stroj v chode, napr. skontrolovať použitý nástroj, očistiť ho, uložiť do skladu, pripraviť nástroj, materiál. [15]

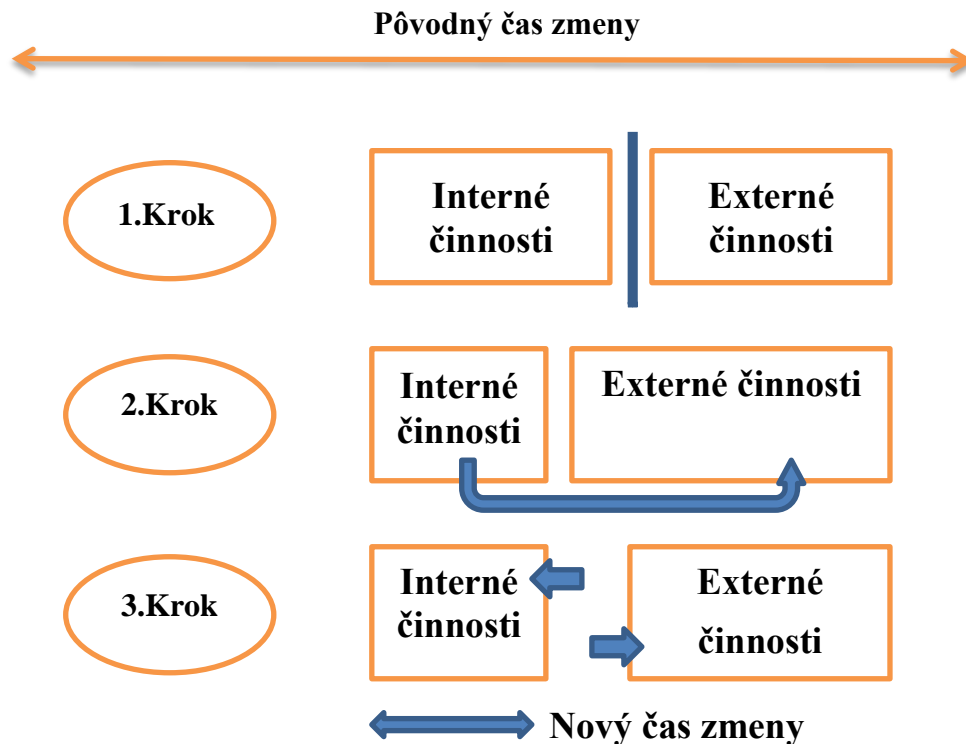
Znižovanie prechodových časov vo výrobe znamená:

- znižovanie priebežnej doby výroby a skracovanie času dodania tovaru zákazníkovi,
- možnosť výroby v menších dávkach, s tým spojené znižovanie skladových zásob,
- minimalizácia strát. [15]

2.12.4 Konceptia systému SMED

Základná koncepcia systému SMED vyjadruje nasledujúce kroky:

1. Oddelenie operácií externého a interného nastavovania.
2. Konverzia interného nastavovania na externé.
3. Zlepšovanie jednotlivých činností v rámci externého a interného nastavovania.



Obr.18. Hlavné kroky metódy SMED [vlastné spracovanie]

2.12.5 Prípravná fáza

V prípravnej fázy plánujeme, ako uplatniť systém SMED. Musíme podrobne študovať a analyzovať skutočné prevádzkové podmienky, v ktorých sú interné a externé operácie zmiešané. Čo môže byť vykonávané aj ako externé nastavovanie, je napriek tomu vykonávané ako interné a narastajú tak prestoje strojov. Pre analýzu týchto skutočností je vhodné použiť klasické prístupy priemyslového inžinierstva (napr. štúdium metód a merania práce) alebo štruktúrovaný rozhovor s obsluhou strojov a nastavovačmi. Najlepšou metódou je natočenie video záznamu celého postupu prehadzovania, ktoré je vhodné prebrať so zainteresovanými pracovníkmi. Poskytnutie možnosti pracovníkom vyjadriť sa k danej problematike je vždy veľmi významným zdrojom námetu pre zlepšenie celého procesu. [9]

2.12.6 Prvý krok

V prvom kroku, ktorý je pri aplikácii metódy SMED najdôležitejší je nutné rozlíšiť a separovať operácie externého a interného nastavovania. Bez tohto rozlíšenia môžu byť všetky operácie brané ako interné a doba, po ktorú musí byť stroj vypnutý je potom omnoho dlhšia, než je nevyhnutné. Týmto jednoduchým rozlíšením môže byť čas preprehodenie skrátený o 30 až 50%.

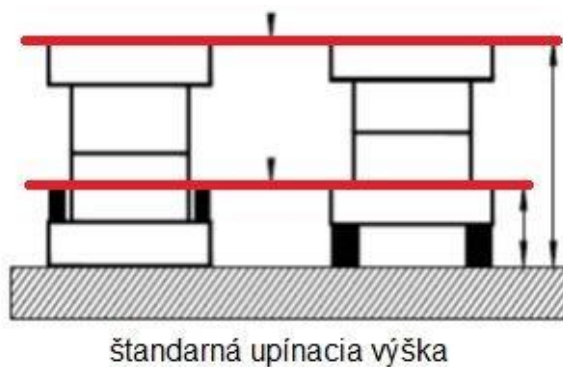
Prostriedky pre uplatnenie prvého kroku sú predovšetkým:

- vizuálna kontrola,
- efektívny transport

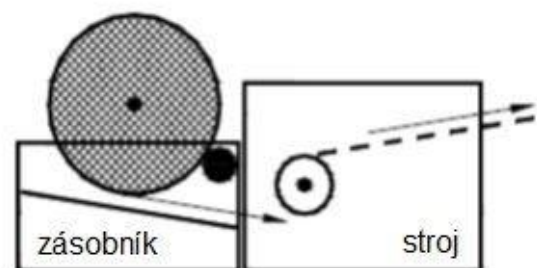
Zvládnutie tejto fázy a schopnosť odseparovať externé a interné činnosti je akousi vstupenkou pre využitie metódy SMED. [9]

2.12.7 Druhý krok

V druhom kroku ďalej zvyšujeme produktivitu prehadzovania. Prostriedkom pre ďalšiu redukciiu spotreby času je konverzia interných operácií na externé. Pri hľadaní možnosti, ako túto konverziu vykonať, analyzujeme možnosti uplatnenia procedúr, ktoré sú inak vykonávané po zastavení chodu stroja (napr. doplňovanie materiálu.). Operácie vykonané v existujúcom stave ako interné môžu byť konvertované pomocou previerky ich skutočné funkcie. V tejto fáze je predovšetkým dôležité prijať nové postupy, ktoré nie sú zviazané existujúcimi zvykmi prevádzky. [9]



Obr.19. Príklad štandardizácie [6]



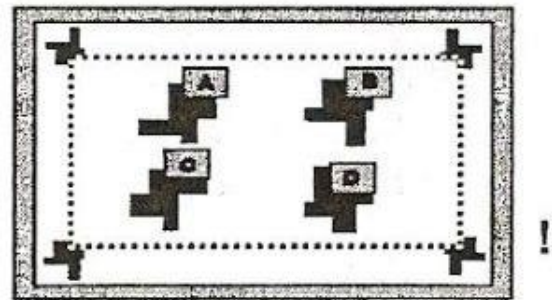
Obr.20. Kontinuálne doplňovanie [6]

2.12.8 Tretí krok

Tretí krok spočíva v silnej koncentrácii na jednotlivé operácie, ich detailnú analýzu a následné zdokonaľovanie. V prípade externých operácií sa zameriavame napríklad na procesy prípravy a transportu nástrojov, štandardizáciu dielov, v prípade interných operácií na rýchlejšie spôsoby upevňovania nástrojov, skracovanie času testovania, štandardizáciu dielov, príklady sú uvedené na nasledujúcich obrázkoch. [9]

protagonisti výmeny

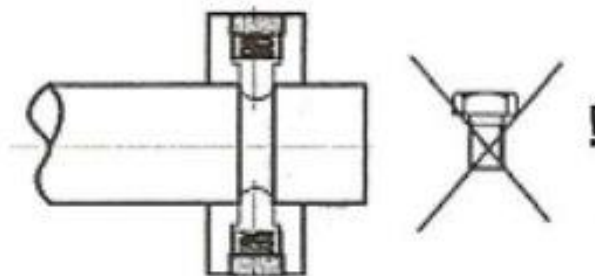
Úloha	Čas	1	2
	-		
"0"	+		



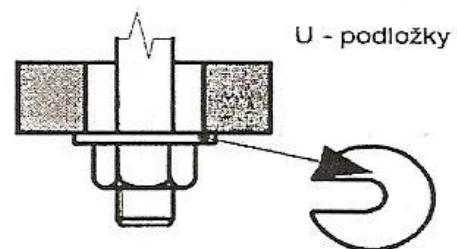
umiestnenie pomocou dorzov

Obr.21. Paralelné operácie [10]

Obr.22. Najmenší násobok [10]



Obr.23. Metóda jedného pohybu [10]



Obr.24. Upnutie jednou otáčkou [10]

Prostriedky pre skrátenie interných časov teda sú:

- metóda jedného pohybu – možnosť zaistenie súčiastky jedným pohybom – rýchle upínače, pružiny, kolíky, vákuum, magnety a pod.
- princíp najmenšieho spoločného násobku – dorazy,
- upnutie jednou otáčkou,
- súčasné vykonávanie operácií. [10]

2.12.9 Program rýchlych zmien

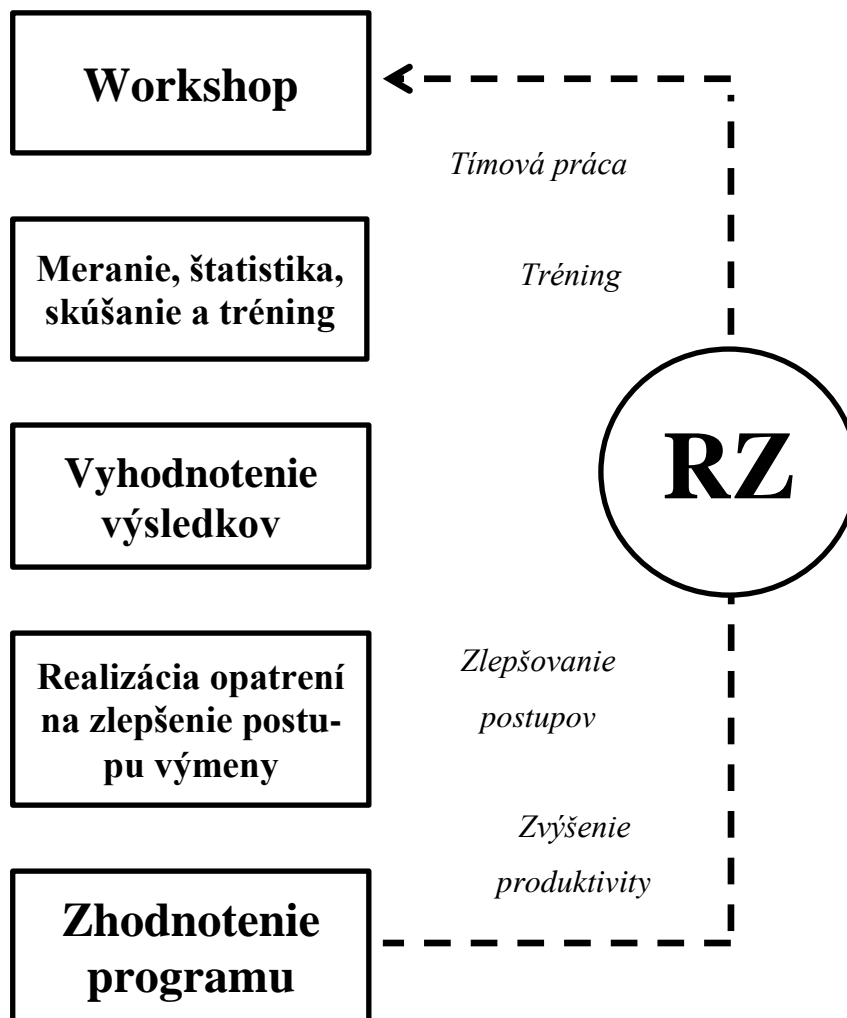
Pri aplikácii metódy SMED v podnikoch sa často stretávame s prekážkami vo forme konzervatívnych návykov a doterajšieho spôsobu práce nastavovačov a údržbárov. Cestou k prekonaniu týchto blokov a dosiahnutiu úspechu môže byť tzv. program rýchlych zmien Inštitútu priemyslového inžinierstva. Program je založený na skutočnosti, že zmeny ako také nepridávajú hodnotu a musia byť chápané len ako plytvanie.

A keďže plytvanie je niečo, čo sa snažíme eliminovať, musia byť v rámci programu nájdené cesty ako tieto časy skracovať. Pre odstránenie plytvania možno využiť nasledujúce desatoro:

- Výmena a prestavovanie je plytvanie.
- Nikdy nehovorte že je to nemožné.
- Skrátenie doby výmeny a prestavovania, nie je práca jednotlivca ale tímu.
- Videozáznam postupu je nad všetky argumenty.
- Pre popis postupu výmeny používajte štandardný pracovný postup.
- Pred zmenou musia byť všetky pomôcky a nástroje štandardne pripravené.
- Pri vlastnej výmene je v poriadku, pokiaľ sa pohybujú ruky, ale nepohybujú sa nohy.
- Skrutky a matice sú nepriatelia, pokiaľ je to možné treba sa im vyhnúť.
- Pri prestavovaní používajte stupnice a značky.
- Bez meraného tréningu sa žiadny závod nevyhrá.

Významného skrátenia času prestavenia a zmeny, nie je možné dosiahnuť jednorazovou akciou za účasti niekoľko málo pracovníkov. Program je založený na tímovej práci. Pri realizácii programu je nutné si uvedomiť, že doba výmeny môže byť skrátená buď zlepšením založeným na nefyzickom základe, bez nutnosti zväčšia nárokov na čas a finančné prostriedky alebo naopak zlepšením, ktoré vyžaduje aj určitý čas aj financie. Pritom možno často je možné dosiahnuť významný úspech aj zlepšením na nefyzickom základe.

Program rýchlych zmien podľa metodiky Inštitútu priemyslového inžinierstva môže mať nasledujúcu podobu. [9]



Obr.25. Program rýchlych zmien [9]

2.12.10 Konceptia rýchlych zmien

Dĺžka prestoja z dôvodu nastavovania a zmien sortimentu trvajúce do 9 minút bola doneďávna považovaná za cieľovú métu. Napriek tomu sa v polovici 90. rokov objavil ďaleko agresívnejší prístup, tzv. koncepcie nulových zmien (zero changeover). Tento termín hovorí o tom, že firma, ktorá chce byť konkurencieschopná musí realizovať zmenu a prestavenie v čase pod 3 minúty. Do tohto prístupu patrí:

- zmena v rozsahu jedného taktu (hit-to-hit),
- zmena jedným pohybom (one touch Exchange),
- výmena bez dotyku (no touch Exchange).

Pravidlá pre dosiahnutie tohto prístupu sú nasledovné:

- hľadanie cesty, ako vykonať zmenu bez zastavenia stroja,
- polozenie si otázky, či môže byť výmena úplne eliminovaná.

Koncepciu nulových zmien si uvedomuje množstvo výrobcov strojov a zariadení, ich snaha sa premietla napríklad do oblasti obrábacích strojov.

Nové konštrukčné riešenia tak umožňujú výrazné zníženie času potrebného pre výmenu nástrojov či zmenu materiálu. [9, 16]

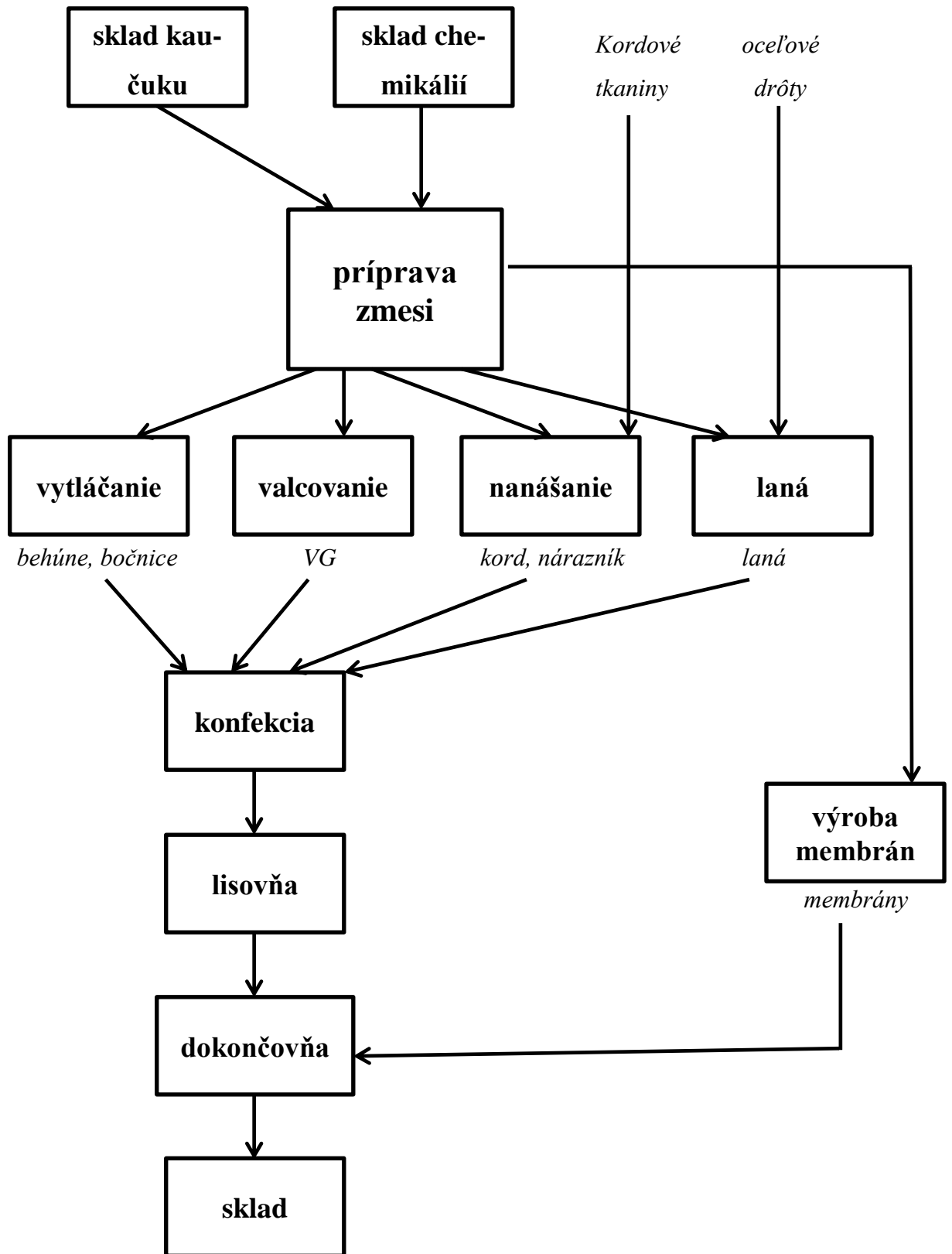
II. PRAKTICKÁ ČASŤ

3 ANALYTICÁ ČASŤ

3.1 Predstavenie spoločnosti

Na žiadosť predstaviteľov spoločnosti, nie je možné konkretizovať názov spoločnosti ani jej štruktúru. Spomenúť je možné že spoločnosť sa primárne zaoberá výrobou pneumatík a dopravných pásov.

3.2 Technológia výroby



Obr.26. Schéma toku materiálov [vlastné spracovanie]

Plášť pneumatiky je všeobecne kombináciou dvoch materiálových zložiek. Výstužných materiálov a polotovarov z kaučukových zmesí. Medzi výstužné materiály patrí textil pre výrobu kordov vyrobených z PAD, PES, viskózy, bavlny, aramidu. Oceľ svojimi vlastnosťami naďalej patrí k materiálom s veľkou perspektívou.

Pre zvýšenie adhézie s kaučukovou zmesí sa pomosadzujú alebo pobronzujú. Oceľ sa potom užíva k výrobe lán, nárazníkov, kordov. [3]

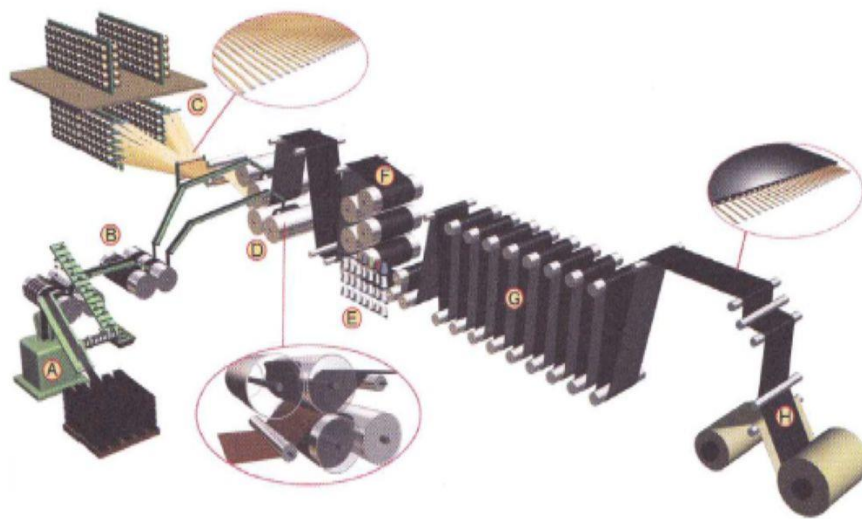
3.2.1 Výroba textilných a oceľových kordov

Nanášanie kaučukových zmesí patrí k dôležitým technologickým operáciám pri výrobe plášťov pneumatík. Dochádza tak k obojstrannému pogumovaniu textilného alebo oceľového kordu, ktoré sa vykonáva na štvorvalci. Jedným zo spôsobov nanášania kaučukovej zmesi je i vtieranie, kedy dochádza k nanášaniu pri rozdielnej obvodovej rýchlosti pracovných valcov. Ku vtieraniu sa používa výhradne trojvalec. Teplota valcov je vyššia, čo zvyšuje plasticitu zmesi a tá sa lepšie vtiera do podložky. Na trojvalci možno opatriť nánosom iba jednu stranu. [3]

Opatrenie nánosovej vrstvy má mnohonásobný účel:

Jednotlivé vlákna, tkaniny a oceľové kordy musia byť od seba izolované. Izolácia jednotlivých vrstiev zabraňuje ich vzájomnému treniu, znižuje sa vývin tepla pri jazde a zaisťuje požadovanú životnosť plášťa. Guma v kostre určuje elasticitu plášťa. Podľa požadovanej tuhosti v jednotlivých častiach sa používa rôzne tuhosti nánosovej kaučukovej zmesi. [3]

- a) Nánosovanie textilného kordu sa vykonáva na štvorvalci, pri rovnakej obvodovej rýchlosti druhého a tretieho valca. Z balíka je odvíjaná naimpregnovaná tkanina cez sušičku do medzery medzi valce 4Z, kde dochádza k nanášaniu zmesi vyvalcovanej medzi dolnou a hornou dvojici valcov. Pre dosiahnutie požadovanej kvality nánosu je dôležité nastavenie a teplota valcov. Textilný pogumovaný kord sa následne chladí a navíja do cievok zábalom. [3]
- b) Nánosovanie oceľového kordu sa vykonáva obdobným spôsobom (Obr. 12) na štvorvalcovom kalandri. Oceľové kordy však neprichádzajú ako balíky tkaniny. Navinuté oceľové kordy v jednotlivých cievkach v počte niekoľko stoviek sú umiestnené v cievkarni. Sú vedené cez vodiace zariadenie, ktoré zoradí drôty do osnovy v požadovanej zostave. Zaistené proti rozpadu hrebeňom a ryhovaným prítláčnym valcom sú zavedené do strednej medzery kalandra. Opatrené obojstranným nánosom sa po ochladení z dôvodov zabránenia lepivosti na zábal navíja do cievok so zábalom. [3]



Obr.27. Linka pre obojstranné nánosovanie oceľového kordu (A – extruder, B – kalander, C – cievkareň, D – štvorvalec, E – pokladanie nití, F – chladnička, G – zásobník, H – kazeta) [3]

Po nánosovaní je nutné vykonať úpravu výstužných materiálov rezaním, strihaním alebo sekaním. Účelom mechanického delenia je získať presný rozmer a uhol rezu. Pre nosný kord sú uhly rezu 45° - 90° . [3]

3.2.2 Výroba lán

Lano je veľmi dôležitou súčasťou každého plášťa. Pre výrobu lán sú použité oceľové drôty, ktorých povrch je upravený pomosadzovaním alebo bronzovaním. Cievky s drôtmami sú uložené v cievkarni. Potrebný počet drôtov sa odvíja a prechádza naprieč hlavou vytlačacieho stroja, v ktorých je oplášťovaný kaučukovou zmesou. Po ochladení sa takto upravené drôty navíjajú na konfekčné koleso do predpísaného počtu vrstiev. Koleso je nastavené na určitý obvod podľa priemeru pätky a konštrukcie plášťa. Navinuté vrstvy drôtu sa odseknú a hotové lano sa zaisťuje tlakom alebo pásmom technickej tkaniny. Pre vlastnú konfekciu plášťov sa laná upravujú opletaním, jadrovaním či krídlovaním. Vyrobené lano sa ukladá do prepravných vozíkov. [3]

3.2.3 Výroba behúňov, bočnic a vnútornej gummy

Behúne, bočnice a vnútorná guma sa vyrába na vytlačovacích linkách (Obr. 13). Vytlačovanie je jedna z najproduktívnejších metód spracovania kaučukových zmesí. Rozumie sa tým technologický proces, pri ktorom je kaučuková zmes rozpracovaná medzi slimákom

a plášt'om vytlačovacieho stroja a cez šablónu je vytlačovaná do voľného priestoru na odťahový dopravník.

Profil behúňa je ťažený na vytlačovacej linke. Dva, tri, poprípade štyri vytlačovacie stroje usporiadané nad sebou zásobované studenou (z palety) alebo teplou zmesou (z dvojvalcových kalandrov) tlačí zmes, do jednej spoločnej hlavy.

Zmesi sa spájajú vo vyhrievanej predšablóne a finálny združený profil je tvarovaný výstupnou šablónou. Pre kvalitu polotovarov je nutné dodržiavať presnú reguláciu teploty v jednotlivých pracovných zónach vytlačovacích strojov. A to tým spôsobom, aby v teplotnom režime nedochádzalo k prehrievaniu zmesi a k následnému navulkanizovaniu. Vytlačovanie je dané predpisom, v ktorom sa sledujú parametre šírky a hlavne úsekovej hodnoty hmotnosti. Toto sa dá upraviť reguláciou otáčok slimáka, odťahovou rýchlosťou dopravníkov. Vytlačený behúň je odtiahnutý do etážovej chladiacej vane. Pre špičkovú kvalitu vytlačovaného polotovaru je dôležitá čistota chladiacej vody. Behúň musí byť dobre vychladený, aby bola zaistená stálosť rozmeru pre konfekčný proces. Po narezaní na konfekčný rozmer (t.j. obvodu druhej fázy konfekčného bubna) je behúň uložený do etážových vozíkov.



Obr. 28. Linka pre vytlačovanie združených profilov (A – palety zmesi, B – extruder, C – združený extruder, D – odťahový dopravník s úsekovou váhou a značením, E – šikmý dopravník, F – etážová chladička s vodou [3])

Výroba bočnic je z technologického hľadiska identický proces. V nezvulkanizovanom stave má tvar pásu, ktorý zodpovedá druhu a rozmeru pneumatiky, pre ktoré je určený. Bočnice sú ukladané do špeciálnych textilných či sklopných vozíkov, alebo sú navíjané do cievkového zábalu kartuše. Obdobným spôsobom sa vyrábajú výplňové profily.

Vytlačovanie vnútornej gummy je totožný linkový výrobný proces. Hlavnú úlohu plní vytlačovací stroj s dvojvalcom (Roller Head) namiesto vytlačovacej hlavy. Valcovanie profilovanej vnútornej gummy môže byť prevádzané na štvorvalci typu L. Dva vytlačovacie stroje zásobované studenou zmesou priamo z paliet vytlačujú fólie, ktorými zasobujú medzery medzi valcami. Tieto sú profilované a presne nastavené pre konečnú hrúbku fólie.

Šírku upravujú kotúčové, orezávacie nože. Vyvalcované fólie sú navedené na kovový chladiaci dopravník, kde pomocou prítlačného valca dochádzajú k ich dublovaniu. Vychladený polotovár sa navíja spolu so zábalom do kazety. V následnom technologickom postupe je združený polotovár vnútorná guma a medziguma zušľachtená ožarovaním urýchľovačom elektrónov. Vnútorná guma sa odvíja z kazety na systém dopravníkov, ktoré ju zavedú do bunkra, kde dochádza k ožiareniu tokom elektrónov. Dochádza k tzv. predvulkanizácii, polotovár zmení mriežkovú štruktúru, tým sa zmenia fyzikálne vlastnosti. Po ožiarení je vnútorná guma vedená dopravníkmi mimo bunker späť do navíjacieho zariadenia. Dôsledok je, že upravená vnútorná guma môže byť tenšia, čo prináša výraznú úsporu materiálu. [3]

3.3 Typy konfekcie

Zostavovanie plášťa do surového nevulkanizovaného tvaru zo všetkých polotovarov vo forme bočnic, vnútornej gummy, nylonu, kordov, lán, výplní, nárazníkov, behúňov podľa technologického predpisu daného rozmeru má značný vplyv na akosť a životnosť plášťa pneumatiky. Konfekciu môžeme všeobecne deliť podľa typu výrobkov na osobnú, nákladnú, traktorovú. Ďalej podľa konštrukcie na diagonálnu a radiálnu.

Samotná primárna konfekcia radiálna môže byť zrejme:

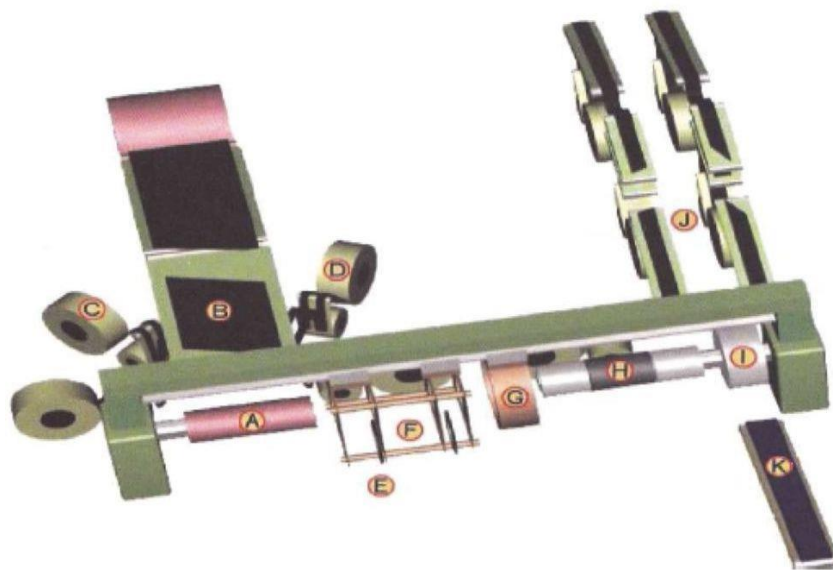
- jednostupňová
- dvojestupňová
- trojestupňová

3.3.1 Jednostupňová konfekcia

Konfekčný bubon je konštrukčne riešený tak, že umožňuje v prvej fáze pokladanie jednotlivých polotovarov a ich spojenie na plochý bubon a v druhej fáze po vytvarovanie pomocou ZIG-ZAG segmentov položenia nárazníkov a behúňov. Bočné prehýbacie membrány umožňujú prehnutie okraju nosného kordu a bočnic ku kostre plášťa. Spojenie jednotlivých materiálov je zaistené zavalovacím systémom. Po vrátení tvarovacích segmentov do pôvodnej polohy je umožnené vybratie plášťa z konfekčného bubna. Po vizuálnej kontrole je plášť dopravený na lisovňu k následnej vulkanizácii.

3.3.2 Dvojstupňová konfekcia

Môže mať jedno alebo dve strojné zariadenie s pracovnými časťami pre jednotlivé stupne. Produktívnejšie sú konfekčné stroje pracujúce s presunom kostry (Obr. 14). U starších typov je na jednom stroji zhotovená kostra v tvare valca a potom je spracovaná na druhom stupni iného konfekčného stroja.



Obr.29. Konfekčný stroj SAV (A – kostrový bubon, B – vnútorná guma, C,D – výplňové profily, E – jadrované lano, F – transferring kostry, G – transferring nárazníkov s behúňom, H – tvarovací bubon, I – nárazníkový bubon, J – nárazníky, K – podávač behúňov). [3]

3.3.3 Trojstupňová konfekcia

Z produktívnych dôvodov sa do výroby čím ďalej častejšie zavádzajú konfekčné stroje o troch a viac stupňoch. Princíp pohybu (transferringu) je v podstate rovnaký ako u SAV

výroby, iba s iným sledom operácii s rozdelením stupňov na jednotlivé pracovné úseky v kolmých smeroch.

Na prvom stupni je spravidla vyrobená kostra v tvare valca a tá je presunutá na pozíciu druhého stupňa, ktorá je tvarovací. Medzi nimi je potom stupeň tretí s nárazníkovým bubnom. Dráha pojazdu transferingu prstenca nárazníkov je kolmá a privedená k točni s dráhou tranferingu kostry. Dôsledkom je, že je dosiahnutá výroba s vysokým ťahom približujúca sa pásovej výrobe. Výsledný polotovár surového plášťa je potom expedovaná na lisovňu. Kvalitu výrobku na konfekcii ovplyvňujú: konfekčné stroje, operátor, akosť polotovarov, čistota prostredia, metóda.

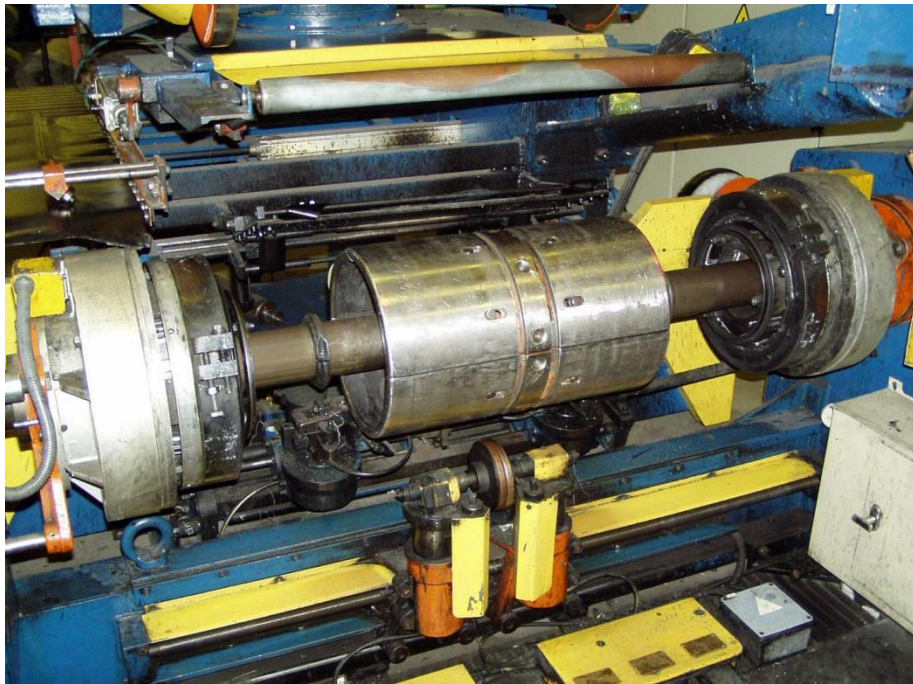
3.4 Vulkanizácia a lisovanie surového plášťa

Vulkanizácia je proces, pri ktorom sa mení plastická kaučuková zmes na elastickú gumu vznikom chemických väzieb, obvykle pri zvýšenej teplote za pôsobenia síry. Skutočný priebeh vulkanizácie je však treba chápať ako spojovanie mikroskopických čiastočiek hmoty v určitom poriadku a podľa určitých pravidiel, kedy vplyvom vulkanizačných prísad a pomocou väzbovej energie vzniká nová hmota s odlišnými vlastnosťami. [2]

Lisovanie a vulkanizácia prebieha kontinuálne za prítomnosti vulkanizačných činiteľov teploty, tlaku a času. Lisovanie sa deje v počiatku procesu nástupom lisovacieho tlaku pri súčasnom prehriatí surového plášťa. Pôsobením tlaku a teploty zaplní zmes všetky časti formy. S ďalším prehriatím dochádza k zvyšovaniu teploty a pri teplote nad 120°C začne prebiehať vlastný proces vulkanizácie. Výchrevným médiom je para a horúca voda. Ohrev plášťa sa deje cez kovovú formu buď priamo alebo cez výchrevnú dosku. Vzhľadom na tvar plášťa, ktorý predstavuje duté teleso, musí byť plášť pri vulkanizácii pritlačovaný zvnútra proti kovovej forme elastickou membránou, ktorá súčasne zaisťuje vnútorný ohrev. Formy sú buď pevné dvojdielne alebo segmentové. Celý proces a vulkanizácia je plne automatizovaný, riadený počítačom [3].

3.5 Technologický postup zhotovenia plášťa na konfekcii

1. Uloženie pätkových lán na výstupky narážáčov cez zovretý bubon
2. Rozovretie konfekčného bubna a prípadné natretie okraja bubna konfekčným lepidlom (konfekční stroj je pripravený v základní polohe)



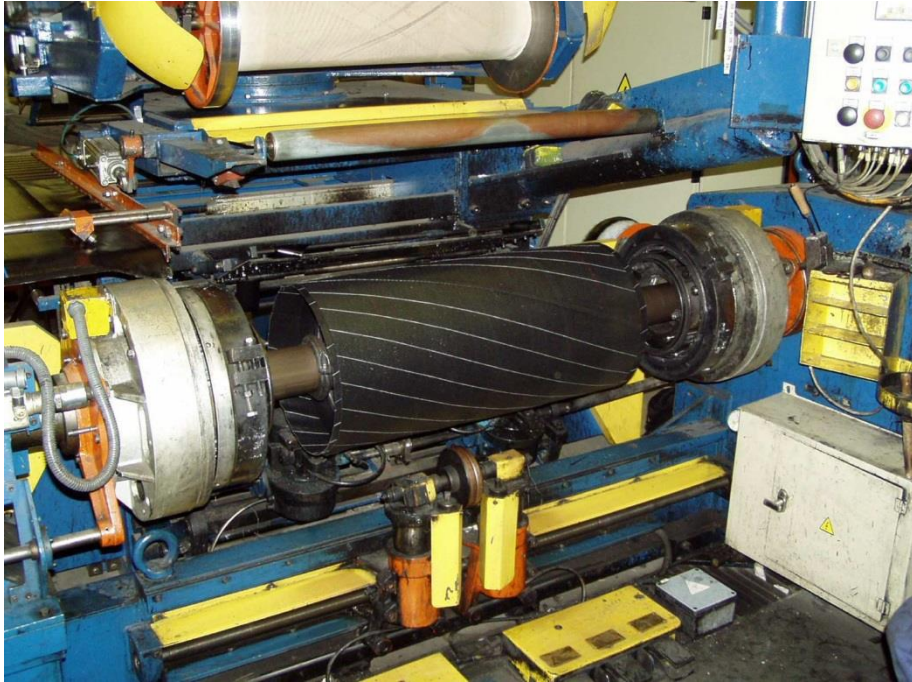
Obr.30. Základná poloha konfekčného stroja [vlastné spracovanie]

3. Navinutie kordovej vložky č. 1 na konfekčný bubon, zrezanie potrebnej dĺžky kordu a spojenie. Pracovník kord navádza podľa laserových rysiek, jedine vtedy je presne vycentrováný na konfekčnom bubne.



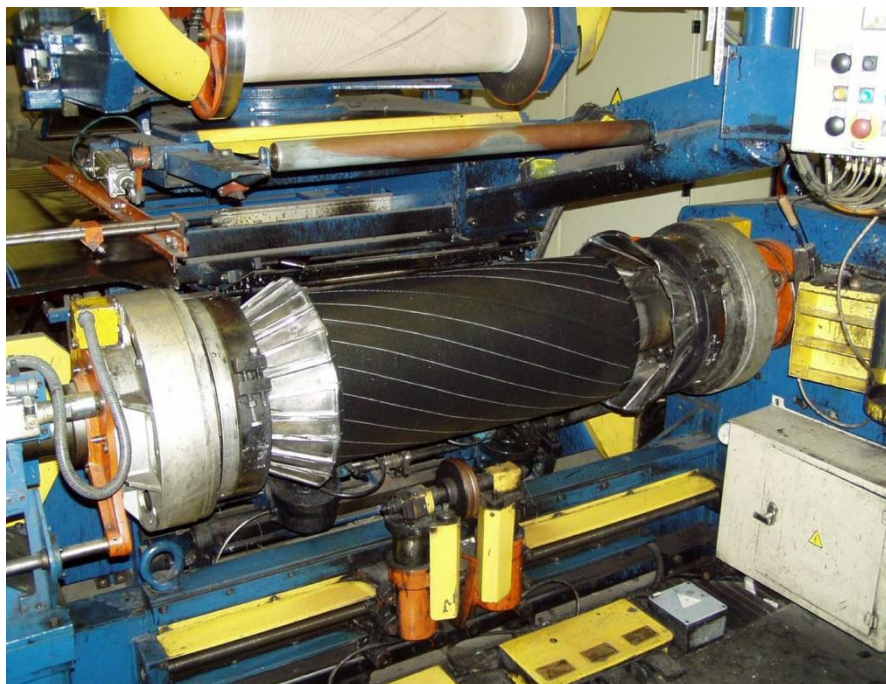
Obr.31. Navinutie kordovej vložky č.1 na konfekčný bubon [vlastné spracovanie]

4. Navinutie kordovej vložky č. 2 na konfekčný bubon, zrezanie potrebnej dĺžky kordu a spojenie



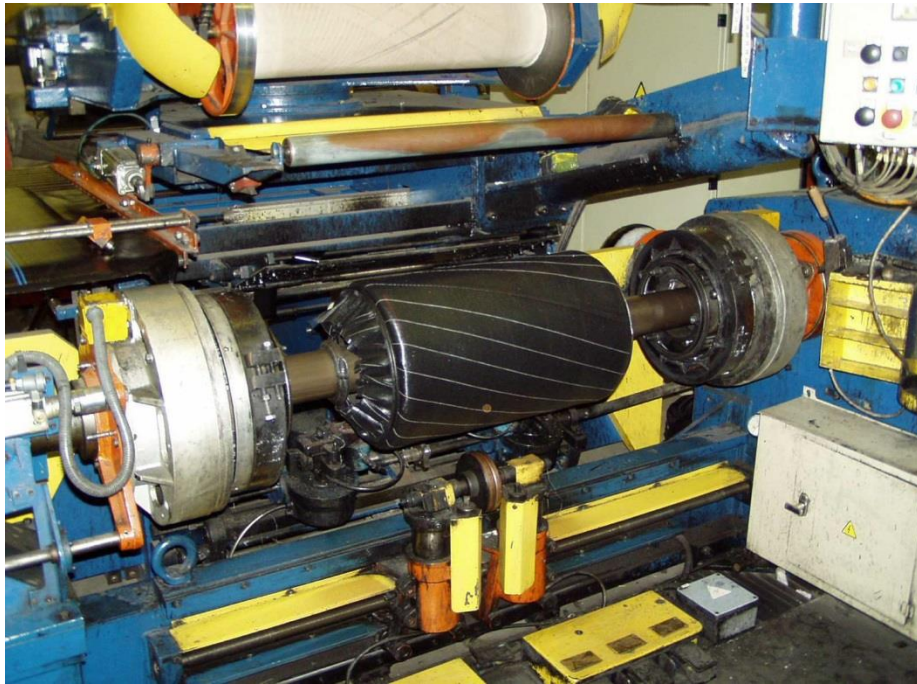
Obr.32. Navinutie kordovej vložky č.2 na konfekčný bubon [vlastné spracovanie]

5. Prehnutie kordových vložiek pomocou ohybných lopatiek, umožňujúce narážanie päťkových lán



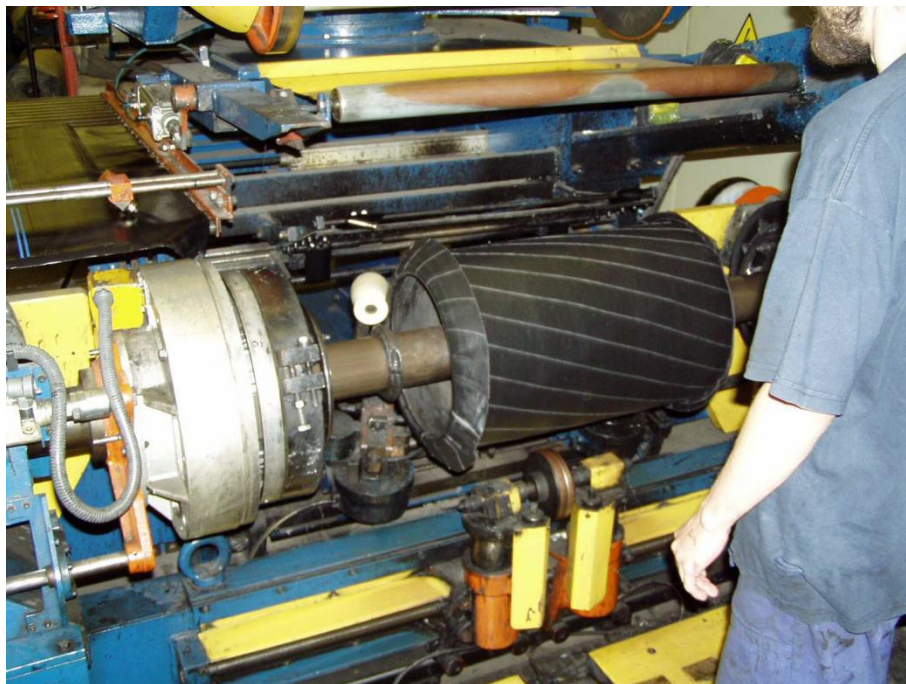
Obr.33. Prehnutie kordových vložiek [vlastné spracovanie]

6. Narážanie pätkových lán na konfekčný bubon pomocou bočných narážačov



Obr.34. Narážanie pätkových lán [vlastné spracovanie]

7. Zavalovanie kordu č.1 a č.2 pomocou bočných zavalovacích kladiek okolo pätkových lán



Obr.35. Zavalovanie kordových vložiek [vlastné spracovanie]

8. Navinutie združeného profilu podľa laserových rysiek na konfekčný bubon, zrezanie potrebnej dĺžky a spojenie.



Obr.36. Navinutie združeného profilu na konfekčný bubon [vlastné spracovanie]

9. Navinutie behúňa na konfekčný bubon, podľa stredovej laserovej rysky



Obr.37. Navinutie behúňa na konfekčný bubon [vlastné spracovanie]

10. Zavalovanie pätkovej časti do združeného profilu pomocou bočných zavalovacích kladiek smerom do pätky plášťa, medzi pätkové lano a konfekčný bubon, následné vytlačenie nadbytočného konfekčného vzduchu pomocou spodného zavalovania po celej šírke plášťa.



Obr.38. Druhé zavalovanie [vlastné spracovanie]

11. Plášť je zhotovený, po konfekčnej stránke, nasleduje zovretie konfekčného bubna, vybratie plášťa a jeho vizuálna kontrola.

3.6 Analýza súčasného stavu

V tejto časti by som sa rád zamerlal, predovšetkým na analýzu aktuálneho stavu, zmeny rozmeru plášťa na konfekčnom stroji.

Uvediem postup výmeny konfekcionárom. Pokúsím sa identifikovať plytvanie pri tomto procese. K tomu využijem okrem viacnásobného priameho pozorovania, rozhovorov so zainteresovanými osobami videomateriály a príslušnú dokumentáciu, ktorej väčšinu môže byť, podľa požiadavky vedenia spoločnosti výlučne iba spomenutá, nie zahrnutá do práce, V krátkosti sa zameriam aj na stav pracoviska ako takého, začnem layoutom pracoviska, cez miesta ktoré priamo súvisia s jeho zásobovaním materiálom, opravami zariadení či údržbou nástrojov. V neposlednom rade sa zameriam aj na technológiu výroby a produkciu, už dôkladne rozobratú v teoretickej a analytickej časti, ktorú ešte doplním o konkrétne detaily súvisiace s pracoviskom konfekčného stroja.

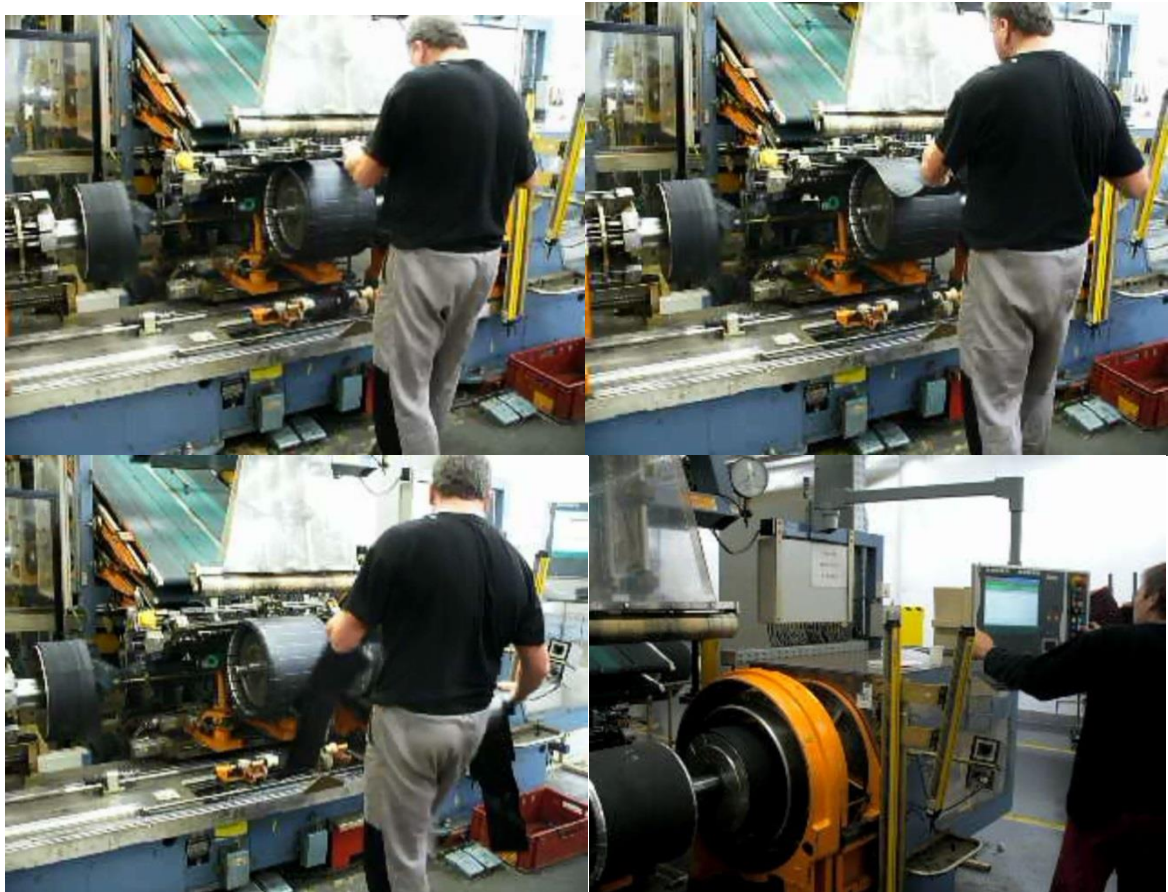
3.7 Typy zmien rozmeru

Poznáme 3 typy zmien rozmeru.

Odlišujú sa ako obtiažnosťou, náročnosťou na čas tak aj počtom akým sa reálne vo výrobe vyskytujú. Samozrejme prvotným zámerom plánovania výroby je minimalizácia počtu zmien s najväčšími časovými nárokmi, či už natypovaním jedného konkrétneho stroja na určité typy plášťov napr. 17 palcové. Výroba je však proces závislý od požiadaviek klienta a tie sú často doslova opakom ideálneho riešenia pre výrobu spoločnosti.

Preto v rámci splnenia požiadaviek klienta sa vykonávajú tieto typy zmien rozmeru:

zmena receptu – najrýchlejšia zmena rozmeru vykonávaná môže byť samotným konfekcionárom. Z technického hľadiska ide o „prepnutie“ typizovaného rozmeru na ovládacom zariadení konfekčného stroja.



Obr.39. Postup realizácie zmeny prvého typu [vlastné spracovanie]

Pri tejto výmene, často nie je nutná ani zmena polotovarov, prípadne sa vyžaduje výmena iba niektorých napr. behúň.

O málo komplikovanejšia je zmena rozmeru pri ktorej sa mení časť stroja a zároveň sa menia aj polotovary potrebné k výrobe.

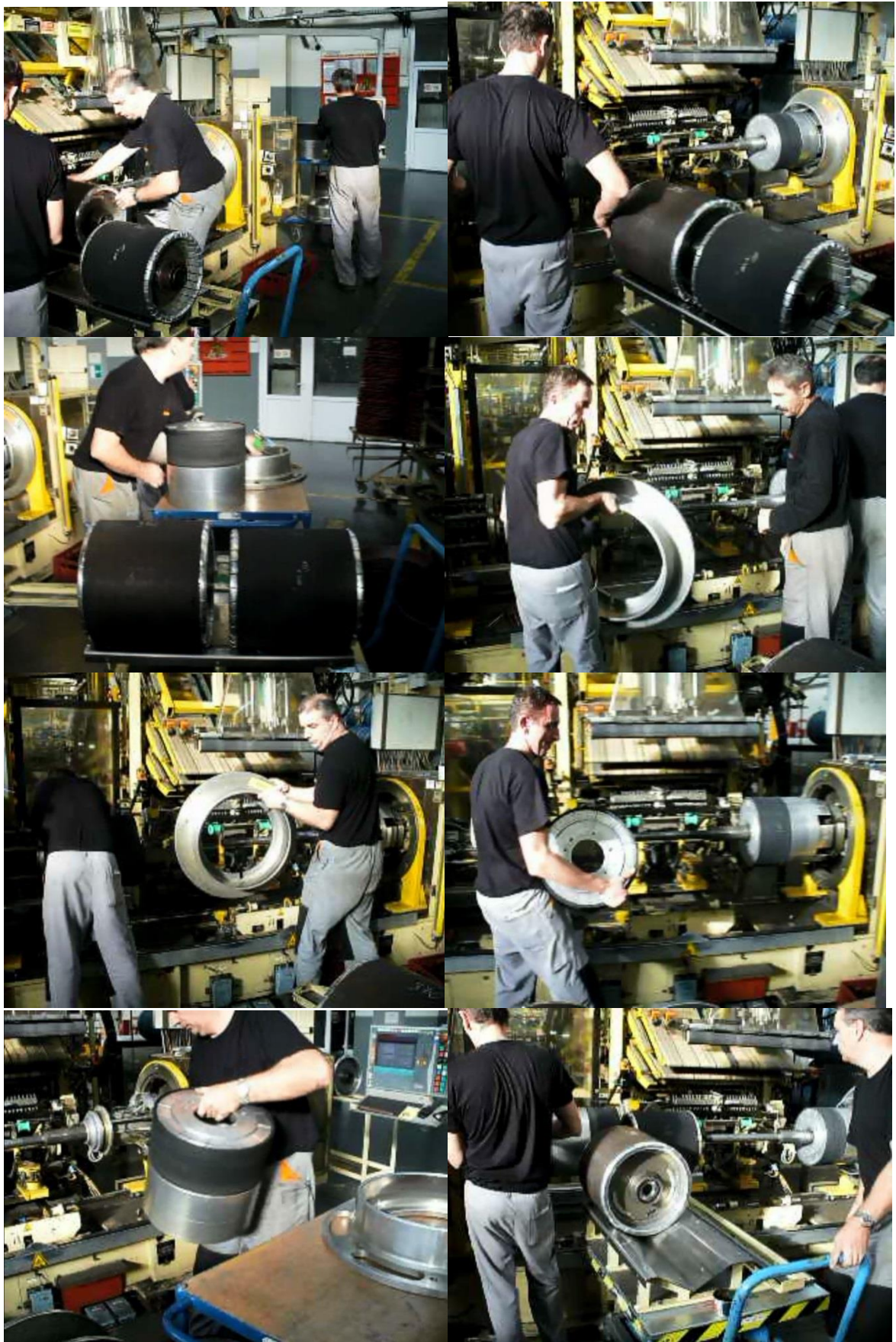
Táto zmena je najčastejšie realizovaná a primerane dlhá. Z toho vyplýva že má výrazný vplyv na plynulosť výroby. Jej štandardný čas realizácie je cca 10 minút, pri počte v priemere 4, no často aj 5 zmien rozmerov za 7,5 hodinovú pracovnú zmenu, môže neproduktívny čas konfekčného pracovníka ktorý vyplytvá na zmeny rozmeru prekročiť 10 % pracovného času. Detailne si postup tejto výmeny rozoberieme v projektovej časti diplomovej práce.





Obr.40. Postup realizácie zmeny druhého typu [vlastné spracovanie]

Tretím časovo najnáročnejšou a technicky najkomplikovanejšou zmenou rozmeru, je zmena palcov. Túto zmenu nevykonáva konfekcionár sám, vykonáva ju zoraďovač, odborný pracovník školený práve pre zmeny rozmerov tohto charakteru, prípadne jednoduchšie zmeny rozmerov s neočakávanými situáciami, problémami, prípadne činnosti doladenia konfekčného stroja. Pri tejto zmene sa okrem konfekčného bubna, polotovarov menia aj narážače lán, uchytенé imbusovými skrutkami.

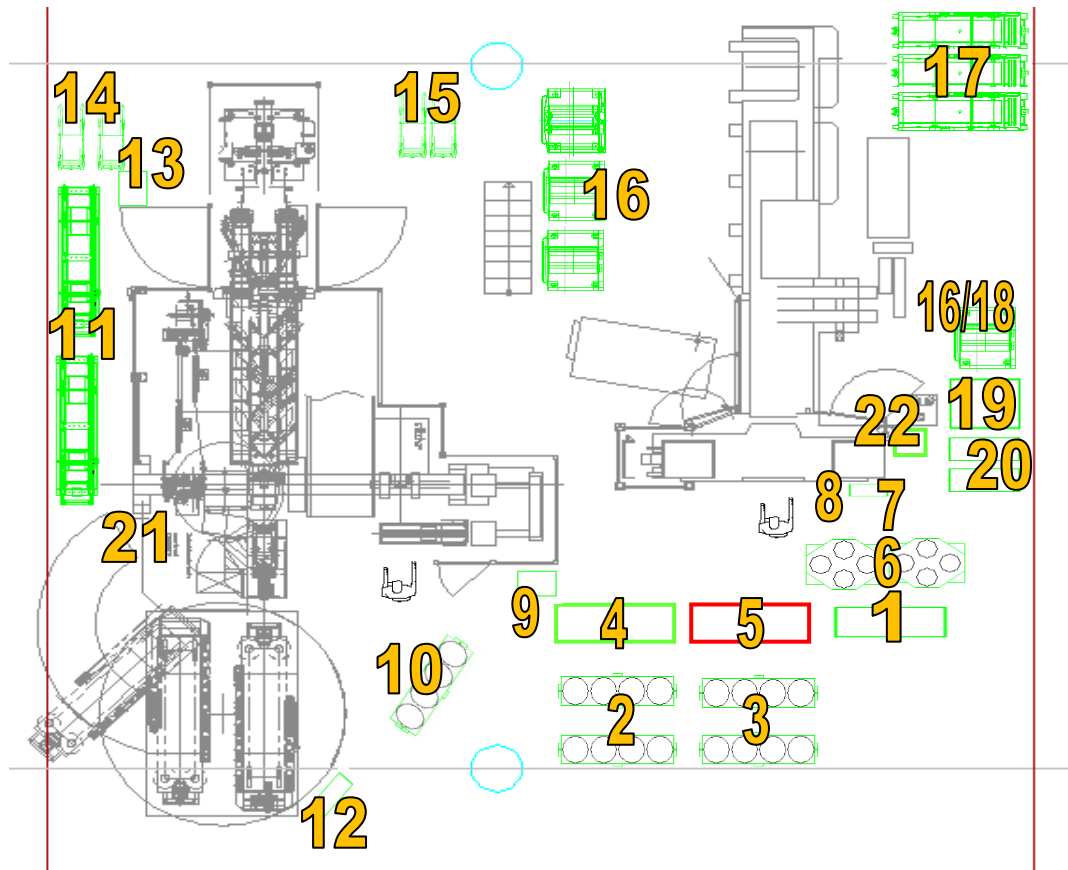




Obr.41. Postup realizácie zmeny tretieho typu [vlastné spracovanie]

3.8 Layout pracoviska

V tejto časti sa chcem venovať výlučne layoutu pracoviska konfekčného pracovníka. Samotný proces výmeny vyžaduje v okolí stroja priestor, pre manipuláciu s privázanými i odvázanými časťami stroja, no zároveň nutnosť odkladacích a úložných prvkov



Obr.42. [vlastné spracovanie]

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. odpad. voz (dublovaná boč.), | 11. kazety s behúňmi |
| 2. prázdne vozy pre SP | 12. odpad. stolík (oceľokord) |
| 3. plný voz so SP | 13. textil. špirála (0-tý nárazník) |
| 4. stojan na kostry (1°) | 14. nárazníkové kazety (N1) |
| 5. 5 odpad. voz
(vratné, nevratné, nepodarky) | 15. nárazníkové kazety (N2) |
| 6. stojany osadovaných lán | 16. kazeta s VG a VL |
| 7. a) odpad. stolík (text. kord) | 17. bočnicové kazety |
| b) polička na osobné veci | 18. textil. ramenná výplň |
| 8. ovládací panel
(meter, rada. valec, pero) | 19. konfekčné bubny |
| 9. prac. stôl (dokumentácia) | 20. zoraďovacie prípravky |
| 10. voz na odkladanie SP | 21. N1 a N2 pre ďal. Spracovanie |
| | 22. stojan na prostriedky TPM |

3.9 Separácia interných a externých činností

Prvým krokom metódy SMED je separácia činností na interné a externé s ohľadom na skrátenie času výmeny dielov a materiálu potrebných na zmenu rozmeru na konfekčnom stroji. Interné činnosti by som mohli charakterizovať ako tie ktoré sa dajú vykonať iba čase keď je stroj vypnutý, externé môžu byť vykonávané aj za chodu stroja. Bez ohľadu na to, či sa jedná o činnosť vykonávanú pred začiatkom samotnej výmeny alebo po jej ukončení.



Obr.43. Separácia interných a externých činností [vlastné spracovanie]

3.9.1 Interné činnosti

Všetky úkony uvedené v postupe výmeny sú činnosťami internými. V našom návrhu sa niektoré z nich pokúsime previesť na externé, čím bude možné skrátiť dobu výmeny konfekčného bubna

3.9.2 Externé činnosti

Sú úkony súvisiace s výmenou bubna a realizované za chodu konfekčného stroja. V našom prípade sú to tieto.

- transport nového bubna ku stroju
- transport demontovaného bubna do skladu
- príprava a vychystávanie náradia a nástrojov
- vychystanie dokumentácie potrebnej k zmene rozmeru

3.10 Separácia interných a externých činností - aktuálny stav

Z dôvodu seriózneho porovnania časov, je nutné zachytiť aj výrobu posledných 3 kusov pôvodného rozmeru pred zmenou.

Poradie	Čas operácie	Priebežný čas	Činnosť striedača	Typ činnosti
1.	0:02	0:02	Zarazenie narážáčov na bubon	3 kusy do zmeny rozmeru
2.	0:03	0:05	Navinutie vnútornej gummy	
3.	0:03	0:08	Kontrola spoja vnútornej gummy	
4.	0:03	0:11	Navinutie vložky č.1	
5.	0:02	0:13	Kontrola spoja vložky č.1	
6.	0:02	0:15	Nasadenie pätkových lán	
7.	0:02	0:17	Ovinutie kostrového materiálu	
8.	0:03	0:20	Navinutie vložky č.2	
9.	0:02	0:22	Kontrola spoja vložky č.2	
10.	0:04	0:26	Navinutie bočníc	
11.	0:02	0:28	Kontrola spoja bočníc	
12.	0:04	0:32	Zaválanie bočníc	
13.	0:02	0:34	Finálna kontrola spojov	
14.	0:03	0:37	Prilepenie ID čiarového kódu	
15.	0:02	0:39	Zarazenie narážáčov na bubon	2 kusy do zmeny rozmeru
16.	0:03	0:42	Navinutie vnútornej gummy	
17.	0:03	0:45	Kontrola spoja vnútornej gummy	
18.	0:03	0:48	Navinutie vložky č.1	
19.	0:02	0:50	Kontrola spoja vložky č.1	
20.	0:02	0:52	Nasadenie pätkových lán	
21.	0:02	0:54	Ovinutie kostrového materiálu	
22.	0:03	0:57	Navinutie vložky č.2	
23.	0:02	0:59	Kontrola spoja vložky č.2	
24.	0:04	1:03	Navinutie bočníc	
25.	0:02	1:05	Kontrola spoja bočníc	
26.	0:04	0:09	Zaválanie bočníc	
27.	0:02	1:11	Finálna kontrola spojov	
28.	0:03	1:14	Prilepenie ID čiarového kódu	
29.	0:02	1:16	Zarazenie narážáčov na bubon	1 kus do zmeny rozmeru
30.	0:03	1:19	Navinutie vnútornej gummy	
31.	0:03	1:22	Kontrola spoja vnútornej gummy	
32.	0:03	1:25	Navinutie vložky č.1	
33.	0:02	1:27	Kontrola spoja vložky č.1	
34.	0:02	1:29	Nasadenie pätkových lán	
35.	0:02	1:31	Ovinutie kostrového materiálu	
36.	0:03	1:34	Navinutie vložky č.2	
37.	0:02	1:36	Kontrola spoja vložky č.2	
38.	0:04	1:40	Navinutie bočníc	
39.	0:02	1:42	Kontrola spoja bočníc	
40.	0:04	1:46	Zaválanie bočníc	
41.	0:02	1:48	Finálna kontrola spojov	
42.	0:03	1:51	Prilepenie ID čiarového kódu	

Zmena rozmeru			
43.	0:02	1:53	Zarazenie narážáčov na bubon
44.	0:03	1:56	Navinutie vnútornej gumy
45.	0:03	1:59	Kontrola spoja vnútornej gumy
46.	0:03	2:02	Navinutie vložky č.1
47.	0:02	2:04	Kontrola spoja vložky č.1
48.	0:02	2:06	Nasadenie pätkových lán
49.	0:02	2:08	Ovinutie kostrového materiálu
50.	0:03	2:11	Navinutie vložky č.2
51.	0:02	2:13	Kontrola spoja vložky č.2
52.	0:04	2:17	Navinutie bočnic
53.	0:02	2:19	Kontrola spoja bočnic
54.	0:04	2:23	Zaválanie bočnic
55.	0:02	2:25	Finálna kontrola spojov
56.	0:03	2:28	Prilepenie ID čiarového kódu

nasleduje zmena rozmeru

Tab.5. Separácia interných a externých činností - aktuálny stav [vlastné spracovanie]

Zmena rozmeru – zmena bubna - konfekcionár				
57.	0:05	2:33	Vypnutie konfekčného stroja	×
58.	0:25	2:58	Zmena receptu na strojnom zariadení, vy-písanie sprievodnej dokumentácie	INT
59.	0:35	3:33	Dovoz konfekčného do blízkosti konfekč-ného stroja	INT
60.	0:10	3:43	Presun bubna na mechanickom vozíku ku konfekčnému stroju	INT
61.	1:25	5:08	Povolenie matíc bubna imbusovým nára-dím	INT
62.	0:40	5:48	Stiahnutie bubna z hriadele konfekčného stroja pomocou mechanického ramena vozíka	INT
63.	0:25	6:13	Presun pôvodného bubna do zadnej časti vozíka	INT
64.	1:30	7:43	Zasunutie nového bubna cez koľajničku mechanického vozíka na posuvné rameno smere zvislej osi „y“ Pomocou mechanickej stupačky je možné regulovať výšku posuvného ramena vozíka s bubnom, voči hriadeľu konfekčného stroja	INT
65.	1:25	9:08	Zatiahnutie matíc poistky konfekčného bubna	INT
66.	0:40	9:48	Odvezenie pôvodného bubna do vyhrade-nej zóny na kontrolu, prípadný servis me-chanických častí	EXT
67.	0:05	9:53	Spustenie stroja a začiatok výroby prvého testovacieho kusu s následnou kontrolou a doladením častí, napr. navádzacích vodi-tok	EXT

Tieto procesy prebiehajú súbežne, avšak striedač aj konfekcionár pracujú samostatne

Zmena rozmeru – zmena kaziet - striedač			
Vložka č. 1			
68.		Vypnutie zadnej časti stroja – uvoľnenie aretácia kaziet	INT
69.		Vysunutie kazety vložky č.1	INT
70.		Prevoz vysunutej kazety dočasne iba mimo trasy výmeny	INT
71.		Privezenie kazety s materiálmi použitými na nový rozmer	INT
72.		Zasunutie kazety do zásobníka	INT
73.		Zapnutie zadnej časti stroja – aretácia kaziet	INT
Vložka č. 2			
74.		Vypnutie zadnej časti stroja – uvoľnenie aretácia kaziet	INT
75.		Vysunutie kazety vložky č.2	INT
76.		Prevoz vysunutej kazety dočasne iba mimo trasy výmeny	INT
77.		Privezenie kazety s materiálmi použitými na nový rozmer	INT
78.		Zasunutie kazety do zásobníka	INT
79.		Zapnutie zadnej časti stroja – aretácia kaziet	INT
Bočnice			
80.		Vypnutie zadnej časti stroja – uvoľnenie aretácia kaziet	INT
81.		Vysunutie kazety bočnic	INT
82.		Prevoz vysunutej kazety dočasne iba mimo trasy výmeny	INT
83.		Privezenie kazety s materiálmi použitými na nový rozmer	INT
84.		Zasunutie kazety do zásobníka	INT
85.		Zapnutie zadnej časti stroja – aretácia kaziet	INT
Vnútoraná guma			
86.		Vypnutie zadnej časti stroja – uvoľnenie aretácia kaziet	INT
87.		Vysunutie kazety vnútornej gummy	INT
88.		Prevoz vysunutej kazety dočasne iba mimo trasy výmeny	INT
89.		Privezenie kazety s materiálmi použitými na nový rozmer	INT
90.		Zasunutie kazety do zásobníka	INT
91.		Zapnutie zadnej časti stroja – aretácia kaziet	×
	09:53		
Výroba kusu s novým rozmerom			

Tab.6. Zmeny rozmerov – aktuálny stav [vlastné spracovanie]


Legenda:

INT – interný proces

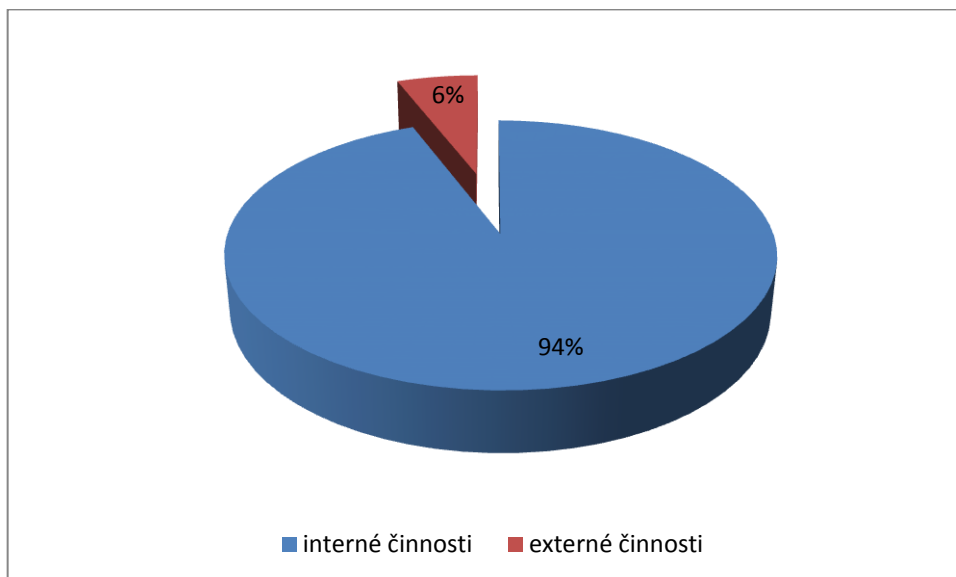
EXT – externý proces

× - nehodnotí sa

 - procesy ktoré budú konvertované z interných na externé

 - výsledný čas realizácie zmeny rozmeru

3.10.1 Pomer interných a externých činností – aktuálny stav



Obr.44. Pomer interných a externých činností – aktuálny stav [vlastné spracovanie]

3.11 Záver analytickej časti

Na základe vykonanej analýzy sme zistili že spôsob vykonávania zmien rozmeru nie je práve ideálny, jeho najvýraznejším negatívom je časová náročnosť. Zdlhavá je ako výmena materiálu tak i výmena konfekčného bubna. Z toho dôvodu bude prioritou projektovej časti tieto časy skrátiť, prípadne zosynchronizovať ďalšie činnosti tak, aby sa vytvoril priestor aj do budúcnosti, na ďalšie skracovanie časových úsekov týchto pre spoločnosť stratových činností.

4 PROJEKTOVÁ ČASŤ

4.1 Separácia interných a externých činností – Navrhovaný

Poradie	Čas operácie (min)	* Prieběžný čas operácie	Činnosť strie-dača	Typ činnosti		Čas operácie (min)	Prieběžný čas operácie	Činnosť kon-fekcionára	Typ činnosti
1.	0:02	0:02	Vypnutie zadnej časti stroja – uvoľnenie kaziet	EXT	3 kusy do zmeny	0:02	0:02	Zarazenie narážačov na bubon	×
2.	0:10	0:12	Vysunutie kazety vložky č.1	EXT		0:03	0:05	Navinutie vnútornej gummy	×
3.	0:05	0:17	Prevoz vysunutej kazety dočasne iba mimo trasy výmeny	EXT		0:02	0:07	Kontrola spoja vnútornej gummy	×
4.	0:12	0:29	Privezenie kazety s materiálmi použitými po zmene rozmeru	EXT		0:04	0:11	Navinutie vložky č.1	×
5.	0:05	0:34	Zasunutie kazety	EXT		0:02	0:13	Kontrola spoja vložky č.1	×
6.	0:02	0:36	Zapnutie zadnej časti stroja – aretácia kaziet	EXT		0:04	0:17	Nasadenie pätkových lán	×
7.	* prieběžný čas operácie výmeny kaziet je vizualizovaný len pre kontrolu údajov, keďže sa vykonáva súbežne s ďalším interným procesom ktorý trvá dlhšie. Rozdiel týchto časov je využitý na prípravu nasledujúcej výmeny					0:02	0:19	Ovinutie kostrového materiálu	×
8.						0:04	0:23	Navinutie vložky č.2	×
9.						0:02	0:25	Kontrola spoja vložky č.2	×
10.						0:04	0:29	Navinutie bočníc	×
11.						0:02	0:31	Kontrola spoja bočníc	×
12.						0:04	0:35	Zaválanie bočníc	×
13.						0:02	0:37	Finálna kontrola spojov	×
14.						0:02	0:39	Prilepenie ID čiarového kódu	×

Poradie	Čas operácie (min)	* Priebežný čas operácie	Činnosť strie-dača	Typ činnosti		Čas operácie (min)	Priebežný čas operácie	Činnosť kon-fekcionára	Typ činnosti
15.	0:02	0:38	Vypnutie zadnej časti stroja – uvoľnenie kaziet	EXT	2 kusy do zmeny	0:02	0:41	Zarazenie narážáčov na bubon	×
16.	0:10	0:48	Vysunutie kazety vložky č.2	EXT		0:03	0:44	Navinutie vnútornej gumy	×
17.	0:05	0:53	Prevoz vysunutej kazety dočasne iba mimo trasy výmeny	EXT		0:02	0:46	Kontrola spoja vnútornej gumy	×
18.	0:12	1:05	Privezenie kazety s materiálmi použitými po zmene rozmeru	EXT		0:04	0:50	Navinutie vložky č.1	×
19.	0:05	1:10	Zasunutie kazety	EXT		0:02	0:52	Kontrola spoja vložky č.1	×
20.	0:02	1:12	Zapnutie zadnej časti stroja – aretácia kaziet	EXT		0:04	0:56	Nasadenie pätkových lán	×
21.	* priebežný čas operácie výmeny kaziet je vizualizovaný len pre kontrolu údajov, keďže sa vykonáva súbežne s ďalším interným procesom ktorý trvá dlhšie. Rozdiel týchto časov je využitý na prípravu nasledujúcej výmeny					0:02	0:58	Ovinutie kostrového materiálu	×
22.						0:04	1:02	Navinutie vložky č.2	×
23.						0:02	1:04	Kontrola spoja vložky č.2	×
24.						0:04	1:08	Navinutie bočníc	×
25.						0:02	1:10	Kontrola spoja bočníc	×
26.						0:04	1:14	Zaválanie bočníc	×
27.						0:02	1:16	Finálna kontrola spojov	×
28.						0:02	1:18	Prilepenie ID čiarového kódu	×

Poradie	Čas operácie (min)	* Priebežný čas operácie	Činnosť strie-dača	Typ činnosti		Čas operácie (min)	Priebežný čas operácie	Činnosť kon-fekcionára	Typ činnosti
29.	0:02	1:14	Vypnutie zadnej časti stroja – uvoľnenie kaziet	E X T	1 kusy do zmeny	0:02	1:20	Zarazenie narážáčov na bubon	×
30.	0:10	1:24	Vysunutie kazety bočníc	E X T		0:03	1:23	Navinutie vnútornej gumy	×
31.	0:05	1:29	Prevoz vysunutej kazety dočasne iba mimo trasy výmeny	E X T		0:02	1:25	Kontrola spoja vnútornej gumy	×
32.	0:12	1:41	Privezenie kazety s materiálmi použitými na nový rozmer	E X T		0:04	1:29	Navinutie vložky č.1	×
33.	0:05	1:46	Zasunutie kazety do zásobníka	E X T		0:02	1:31	Kontrola spoja vložky č.1	×
34.	0:02	1:48	Zapnutie zadnej časti stroja – aretácia kaziet	E X T		0:04	1:35	Nasadenie pätkových lán	×
35.	* priebežný čas operácie výmeny kaziet je vizualizovaný len pre kontrolu údajov, keďže sa vykonáva súbežne s ďalším interným procesom ktorý trvá dlhšie. Rozdiel týchto časov je využitý na prípravu nasledujúcej výmeny					0:02	1:37	Ovinutie kostrového materiálu	×
36.						0:04	1:41	Navinutie vložky č.2	×
37.						0:02	1:43	Kontrola spoja vložky č.2	×
38.						0:04	1:47	Navinutie bočníc	×
39.						0:02	1:49	Kontrola spoja bočníc	×
40.						0:04	1:53	Zaválanie bočníc	×
41.						0:02	1:55	Finálna kontrola spojov	×
42.						0:02	1:55	Prilepenie ID čiarového kódu	×

Poradie	Čas operácie (min)	* Priebežný čas operácie	Činnosť strie-dača	Typ činnosti		Čas operácie (min)	Priebežný čas operácie	Činnosť kon-fekcionára	Typ činnosti
43.	0:02	1:50	Vypnutie zadnej časti stroja – uvoľnenie kaziet	E X T	nasleduje zmena rozmeru	0:02	1:57	Zarazenie narážáčov na bubon	×
44.	0:10	2:00	Vysunutie kazety vnútornej gumy	E X T		0:03	2:00	Navinutie vnútornej gumy	×
45.	0:05	2:05	Prevoz vysunutej kazety dočasne iba mimo trasy výmeny	E X T		0:02	2:02	Kontrola spoja vnútornej gumy	×
46.	0:12	2:17	Privezenie kazety s materiálmi použitými na nový rozmer	E X T		0:04	2:06	Navinutie vložky č.1	×
47.	0:05	2:22	Zasunutie kazety do zásobníka	E X T		0:02	2:08	Kontrola spoja vložky č.1	×
48.	0:02	2:24	Zapnutie zadnej časti stroja – aretácia kaziet	E X T		0:04	2:12	Nasadenie pätkových lán	×
49.	* priebežný čas operácie výmeny kaziet je vizualizovaný len pre kontrolu údajov, keďže sa vykonáva súbežne s ďalším interným procesom ktorý trvá dlhšie. Rozdiel týchto časov je využitý na prípravu nasledujúcej výmeny					0:02	2:14	Ovinutie kostrového materiálu	×
50.						0:04	2:02	Navinutie vložky č.2	×
51.						0:02	2:02	Kontrola spoja vložky č.2	×
52.						0:04	2:02	Navinutie bočnic	×
53.						0:02	2:02	Kontrola spoja bočnic	×
54.						0:04	2:02	Zaválanie bočnic	×
55.						0:02	2:02	Finálna kontrola spojov	×
56.						0:02	2:36	Prilepenie ID čiarového kódu	×

Tab.7. Navrhovaný postup výmeny [vlastné spracovanie]

Zmena rozmeru – výmena bubna - striedač + konfekcionár				
57.	0:05	2:41	Vypnutie zariadenia	INT
58.	0:35	3:16	Zmena receptu na strojnom zariadení, vypísanie sprievodnej dokumentácie	INT
			Dovoz konfekčného bubna do blízkosti konfekčného stroja	
60.	1:25	4:41	Presun bubna na mechanickom vozíku ku konfekčnému stroju	INT
			Povolenie matíc bubna imbusovým náradím	
61.	0:40	5:21	Stiahnutie bubna z hriadele konfekčného stroja pomocou mechanického ramena vozíka	INT
			Presun pôvodného bubna do zadnej časti vozíka	
62.	0:45	6:06	Zasunutie nového bubna cez koľajničku mechanického vozíka na posuvné rameno smere zvislej osi „y“	INT
			pomocou mechanickej stupačky regulujeme výšku posuvného ramena vozíka, s bubnom, voči hriadeľu konfekčného stroja	
63.	1:25	7:31	Zatiahneme matice poistky konfekčného bubna	INT
			Odvezenie pôvodného bubna do vyhradenej zóny na kontrolu, prípadný servis mechanických častí	
64.	0:05	7:36	Spustenie stroja a začiatok výroby prvého testovacieho kusu s následnou kontrolou a doladením častí, napr. navádzacích vodičok	INT

Tab.8. Zmeny rozmerov – navrhovaný stav [vlastné spracovanie]

Legenda:

INT – interný proces

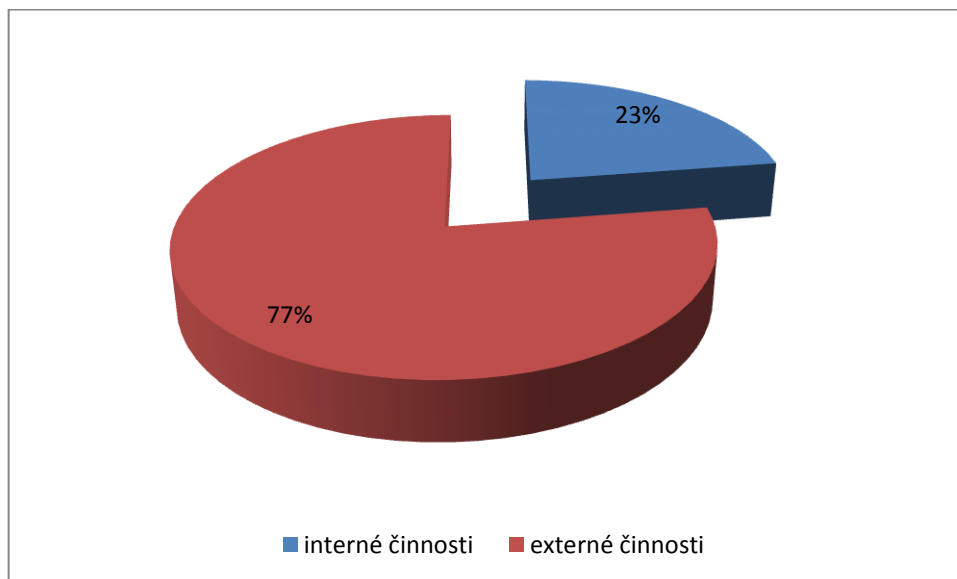
EXT – externý proces

× - nehodnotí sa

 - Činnosti vykonávané paralelne pri ktorých súbežne pracuje striedač aj konfekcionár

 - Výsledné časy realizácie zmeny rozmeru s navrhovanými zmenami

4.1.1 Pomer interných a externých činností – stav po zmene



Obr.45. Pomer interných a externých činností – stav po zmene [vlastné spracovanie]

4.2 Analýza zmeny rozmeru

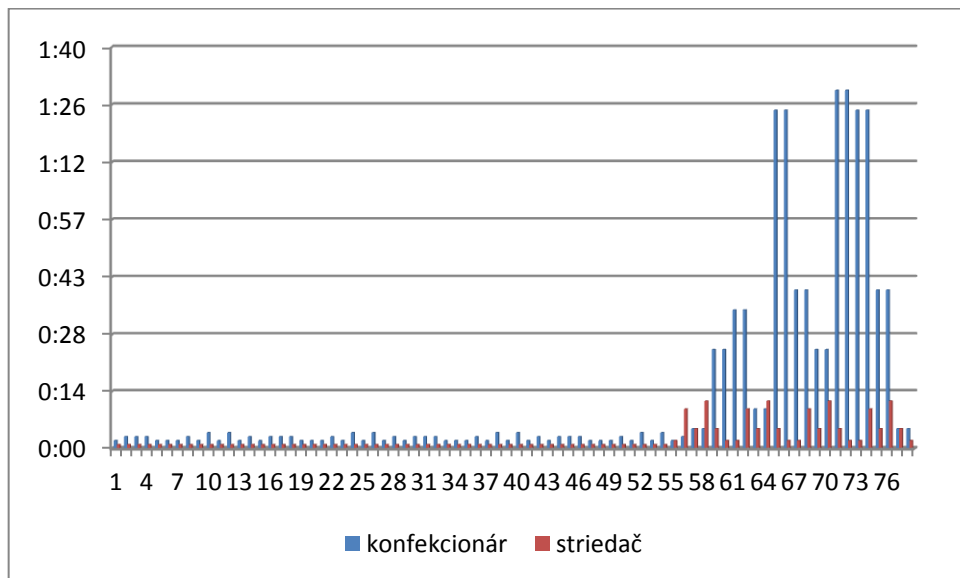
Tento typ zmeny rozmeru na konfekčnom stroji realizuje konfekcionár samostatne. Samotné zmeny rozmerov prebiehajú nepravidelne, keďže plánovanie výroby je podriadené želaniu zákazníka. Doba zmeny tohto typu zmeny je na maxime ohraničená hodnotou 10 minút. Reálne časy zmien sa pohybujú okolo tejto hranice, obvykle tesne pod, no v menšine sú aj prípady, kedy je štandardný čas prekročený. Tieto situácie sú zvyčajne zapríčinené nepredvídateľnými udalosťami ako zdĺhavé povoľovanie matíc, strhaný šesťhran matice a pod.

Pre dokonalejšie zanalyzovanie pracovnej činnosti bolo natočených niekoľko videozáznamov zachycujúcich pôvodný stav kedy sa dopĺňal materiál ako proces interný a teda až po vypnutí stroja, kedy striedač menil materiály, konfekcionár realizoval výmenu konfekčného bubna. Na základe opakovanej analýzy videozáznamov, sme navrhli riešenie ako niektoré procesy previesť z interných na externé a skrátiť čas výmeny.

Pre úplnosť by som ešte rád pripomenul že pri našom návrhu striedač asistuje konfekcionárovi, keďže práca ktorú vykonával súbežne s výmenou bubna konfekcionárom, presunom do externých procesov je už v čase výmeny zrealizovaná a teda striedač má mimo asistencie aj ďalšie úlohy, ktoré však my v grafe nezohľadňujeme. Ide o úlohy typu,

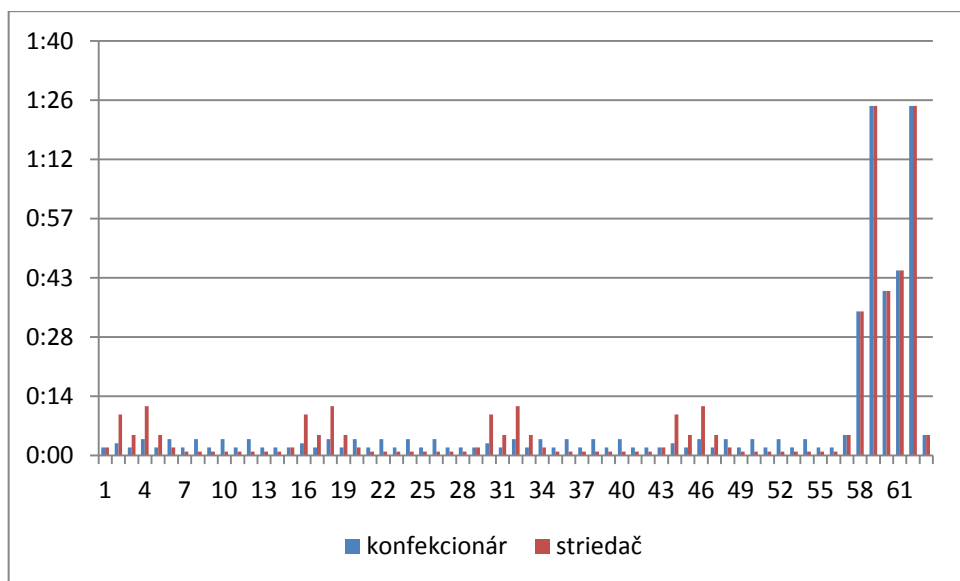
vyplnenie potrebnej dokumentácie k zmene rozmeru, pomoc pri manipulácii s vozíkom, bubnom, nástrojmi a pod. Maximálnou prioritou je zachovanie plynulosti výroby.

4.2.1 Aktuálny stav realizácie zmeny rozmeru z pohľadu konfekcionár + striedač



Obr.46. Zmena rozmeru konfekcionár + striedač – aktuálny stav [vlastné spracovanie]

4.2.2 Navrhovaný stav realizácie zmeny rozmeru z pohľadu konfekcionár + striedač



Obr.47. Zmena rozmeru konfekcionár + striedač – navrhovaný stav [vlastné spracovanie]

4.3 Zlepšenie externých činností

Pre zlepšenie externých činností je výsostne dôležité dodržiavanie metód vizuálneho manažmentu a systému 5S.

Vizuálny manažment je v podniku síce zavedený, no jeho dodržiavanie nie je pravidlom.

Označenia zón s materiálmi pripravenými k zmene rozmeru sú vo väčších vzdialenostiach od stroja, než je nutné pre pohodlnú manipuláciu so zásobníkmi.

Zóny prípravy sú vyznačené jednou farbou, farebné odlišenie by okrem usporiadanosti malo značný vplyv aj na poriadok, a tým pádom aj motivačný charakter pre zamestnancov, keďže všetky chyby a nedostatky by boli ľahko identifikovateľné.

Odporúčam zvážiť úpravu smeru jazdy vozíkov, výlučne proti smeru hodinových ručičiek všetkými uličkami, teda z dvojsmernej uličky urobiť jednosmernú, čo by uľahčilo orientáciu a zrýchlilo prístupové časy.

Pri tomto riešení sa dá ako protiargument vylúčiť aj vyššia spotreba PHM, keďže vozíky sú elektrické, vyššie energetická náročnosť tiež nie je relevantným argumentom. Hlavné trasy vozíkov vedú pozdĺž okrajov budovy, a teda do stredu sa dostaneme rovnako dlhou trasou po oboch stranách, no pri organizovanej doprave za kratší čas.

4.4 Zlepšenie interných činností

Zlepšenie interných činností tak ako ho navrhujeme, bude aj menšou finančnou záťažou.

Nutná je investícia do náradia. Konkrétne navrhujeme zakúpiť pre jednotlivé stroje AKU alebo elektrických skrutkovačov.



Obr.48. AKU skrutkovače [vlastné spracovanie]

Vychádzame z toho že medzi internými činnosťami sa často objavuje odťahovanie, zaťahovanie, doťahovanie skrutiek, ktoré je aktuálne vykonávané ručným náradím.

Pre zabezpečenie náradia navrhujeme jednoduchý systém, kedy by každý z AKU / elektrických skrutkovačov bol viazaný označením na jeden konkrétny konfekčný stroj, teda nebude možné jeho zámena, zanesenie, strata a pod.

Poriadok zabezpečí uchytenie na stroji držiakom (s možnosťou upevnenia strunovým lankom ktoré zabráni strate, odcudzeniu a pod.) prípadná dĺžka strunového lanka cca 3-4 m, aby sa zabezpečilo bezproblémové využitie pri práci s minimálnym obmedzením. Ak bude požiadavka na toto zabezpečenie, nie je nutný nákup AKU skrutkovačov, keďže tvar bezpečnostného strunového lanka môže kopírovať napájacia šnúra. Skladnosť zabezpečí systém uchytenia na stroji v určitej výške cca 1,2 metra, kedy lano v tvare struny visiac vo výške nebude nijako prekážať pohybu okolo stroja.

4.5 Motivačný program pre zamestnancov

Navrhujem, aby pri dodržaní krokov štandardizovaného postupu zmeny rozmeru, boli pracovníci finančne odmeňovaní. Jednalo by sa tak o variabilnú zložku mzdy pracovníka vo výške 20-50 €. Počiatočné náklady sa síce môžu javiť ako nadbytočné, no v konečnom dôsledku je to aj systém ako pracovníkom prirodzene vžiť navrhovaný systém rýchlej zmeny rozmeru a zvýšiť efektivitu výroby a eliminuje odpor voči zmenám zo strany zamestnancov.

Výsledky budú kontrolované zamestnancom z oddelenia priemyselného inžinierstva v pravidelných týždenných / mesačných intervaloch.

4.6 Riziká projektu

- Odpor zamestnancov voči zmenám

Zavedenie akýchkoľvek nových spôsobov a metód je vždy spojené s neochotou učiť sa a meniť návyky. Aby sme sa tomuto riziku vyhli je veľmi dôležité dôkladné preškolenie a zoznámenie pracovníkov s podstatou tohto projektu. Nezanedbateľná je v tomto prípade aj motivácia a to ako hmotná, teda navrhované finančné ohodnotenie, tak nehmotná. Musí ísť o snahu zainteresovať do projektu celý tím a každý sa musí cítiť ako jeho súčasť.

- Nespolupráca vedenia spoločnosti

Projekt implementácie metódy SMED musí vychádzať zo strany vedenia spoločnosti, ktorá si uvedomuje trend a dôležitosť pružnosti a rýchlej reakcie na požiadavky zákazníka. Za dôležité považujem, aby záujem zo strany vedenia neupadol, napriek nutnosti investícií a

miernemu navýšeniu nákladov. Navrhujem zavedenie pravidelných porád, kde vybraní, zodpovední zamestnanci oddelenia priemyselného inžinierstva a zástupcovia ďalších podieľajúcich sa oddelení, budú informovať vedenie spoločnosti o postupoch, vynaložených nákladoch, úspechoch i prípadných dočasných neúspechoch projektu.

- **Nedodržanie jednotlivých krokov projektu**

Uvedené kroky projektu spolu úzko súvisia a nadväzujú na seba. Akékoľvek oneskorenie jednej alebo viacerých etáp, či preskočenie niektorého kroku je veľmi rizikové a prinesie značné komplikácie. Navrhujem preto priradenie zodpovednosti za dodržanie a realizáciu všetkých uvedených krokov projektu, konkrétnym zamestnancom oddelenia priemyselného inžinierstva.

4.7 Postup zavedenia navrhovaných riešení

Postup zavedenia navrhovaných riešení uvádzam v nasledujúcich krokoch.

1. Krok:

- zaobstaranie technického vybavenia,
- obstaranie patričného náradia pre zlepšenie a zefektívnenie interných činností,

2. Krok

- oboznámenie zamestnancov s novým štandardizovaným postupom zmeny rozmeru,
- zavedenie motivačného programu

3. krok

- vykonanie prvých skúšobných zmien rozmeru s vybranými zamestnancami,
- vyhodnotenie nového postupu prehadzovania

4. krok

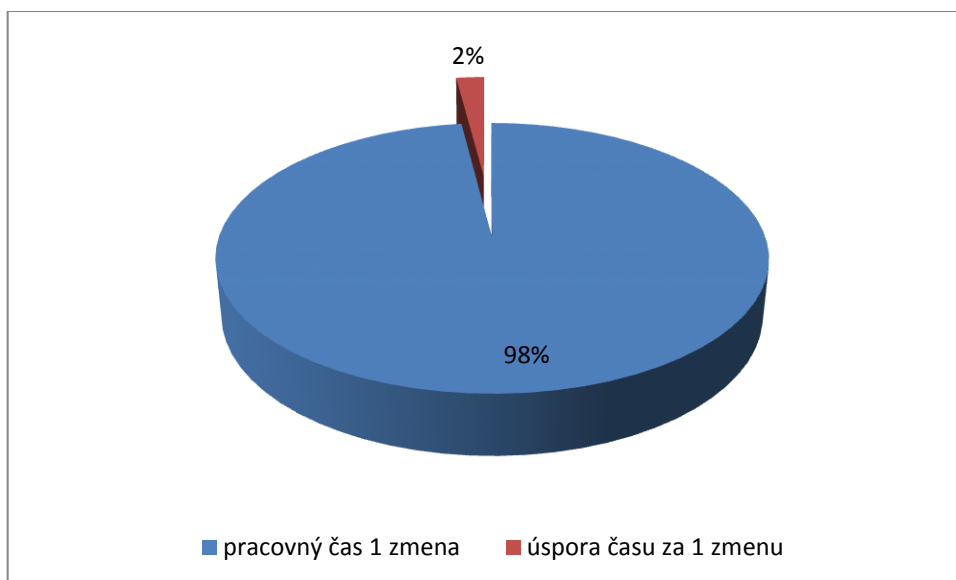
- aplikovanie prípadných zmien a korekcií do novonavrhnutého postupe zmeny rozmeru,
- zbieranie námetov a pripomienok zo strany vybraných „testovacích“ zamestnancov, vedúcich k ďalšiemu zlepšovaniu a skracovaniu časov potrebných pre zmenu rozmeru

4.8 Vyhodnotenie efektívnosti daného riešenia

Pri dodržaní nami navrhovaného technologického postupu, vychádzajúceho z analýzy postupu zmeny rozmeru striedača a operátora, že čas zmeny rozmeru možno skrátiť o 137 sekúnd. Tento čas sa premietne predovšetkým do oblasti kapacít strojov a výrobných a mzdových nákladov.

4.8.1 Navýšenie produkcie stroja

Pri priemernom počte štyroch zmien rozmeru na konfekčnom stroji za jednu pracovnú zmenu, sa bavíme o 9 minútach a 8 sekundách ušetreného času pracovníka, čo tvorí viac než 2% celkového čistého pracovného času (7,5 hod.).



Obr.49. Percentuálny podiel zmien na pracovnom čase zamestnanca [vlastné spracovanie]

Z ekonomického hľadiska, pri priemernej dobe výroby 39 sekúnd / kus, sa bavíme o cca 14 vyrobených kusoch na jednu pracovnú zmenu.

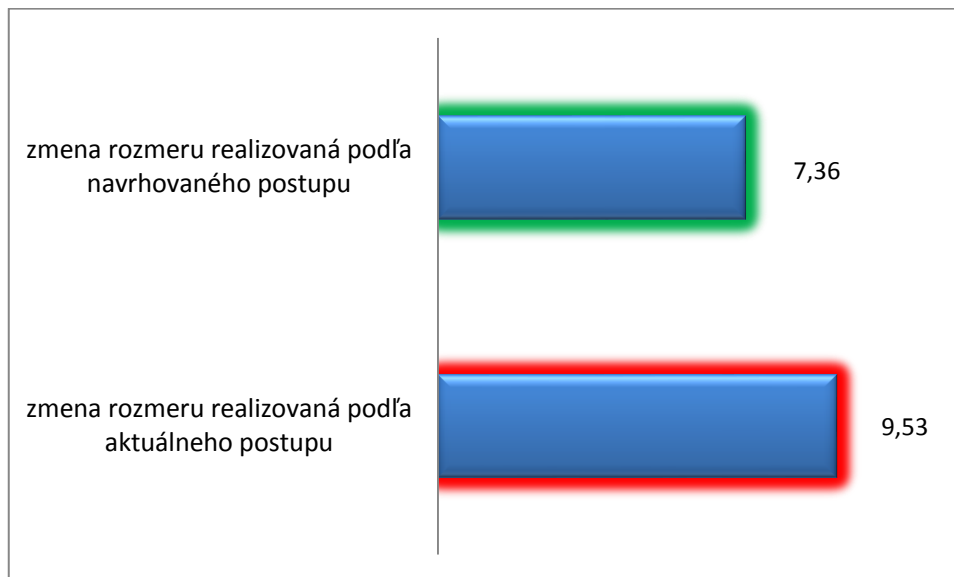
Pri výpočte na dennú kapacitu sa bavíme teda o 42 kusoch a pri cca 320 pracovných dňoch o cca 13 440 kusoch. Čo predstavuje 36 hodinovú produkciu celej výrobnéj haly.

Na druhej strane sú s týmto projektom spojené zjavné náklady, ktoré ale v pomere s prínosom pre napríklad 4 konfekčné stroje ktoré vo výrobnéj hale sú, predstavujú zane-

dbateľnú investíciu v porovnaní k prínosom pre zefektívnenie výroby, využitie výrobných kapacít, na čo sú priamo naviazané aj ekonomické výsledky spoločnosti.

4.8.2 Zvýšenie pružnosti výroby

Pre spoločnosť je zvýšenie pružnosti výroby veľmi významnou skutočnosťou. Podnik tak môže rýchlejšie reagovať na požiadavky zákazníka. Postup zmeny rozmeru sa skrátil o 2 minúty 17 sekúnd, čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje 23,1 %. Výrazne sme tiež znížili plytvanie, a to ako zjavné tak aj skryté napr. zdĺhavé uťahovanie skrutiek. Vedenie spoločnosti považuje zvýšenie pružnosti výroby za najvýznamnejší prínos projektu implementácie metodiky SMED.



Obr.50. Grafické vyčíslenie úspory času po realizácii návrhu [vlastné spracovanie]

4.9 Splnenie stanovených cieľov diplomovej práce

Prvotným cieľom mojej diplomovej práce bolo zhodnotenie súčasného stavu zmeny rozmeru na konfekčnom stroji. Toho sme dosiahli pomocou zanalyzovania viacerých videozáznamov z realizácií týchto zmien. Táto analýza odhalila množstvo časových strát pri jednotlivých etapách výmeny. Predovšetkým proces dopĺňania materiálu nebol riešený priebežne s výrobou posledných kusov „starého rozmeru“, napriek tomu že vo výrobnom procese zariadenie konfekčného stroja je niekoľko miest kde mohlo byť realizované. Toto plytvanie malo vplyv aj na ďalšie po nej nasledujúce činnosti, kde bol pracovník v momente zmeny rozmeru zaťažovaný činnosťami ktoré už v tom čase mohli byť vykonané, a spomínaný

pracovník mohol byť nápomocný pri nasledovnej činnosti, kde sa aj jeho pričinením skrátili časy výmeny konfekčného bubna.

Hlavným cieľom bolo čo najvýraznejšie skrátenie jednotlivých časových úsekov pri zmene rozmeru za pomoci metódy SMED.

Môžeme konštatovať že cieľ bol splnený, nakoľko sa nám spomínane časy podarilo skrátiť oproti pôvodným časom, o viac ako 23%.

5 ZÁVER

Cieľom tejto diplomovej práce bolo pomocou metódy SMED, skrátiť dobu potrebnú pre zmenu rozmeru na konfekčnom stroji. Táto metóda neobsahuje žiadny pevný a nemenný postup, ktorý je nutné dodržať, ide skôr o snahu zmeniť pohľad na problematiku redukcie časov zmien v priemyselnej výrobe a predovšetkým spôsob myslenia, čo znamená predovšetkým zanechanie zažitých stereotypov.

V teoretickej časti práce som sa venoval problematike SMED, štíhlej výrobe, motivácií a disciplíny zamestnancov, okrajovo som rozoberal aj usporiadanie pracoviska a poriadok na ňom.

V analytickej časti som popísal aktuálny stav pri zmene rozmerov na konfekčnom stroji, pomocou postupu tejto výmeny sme zanalyzovali jednotlivé etapy aj úlohy pracovníkov.

Na základe teoretických poznatkov, po dôkladnom zdokumentovaní súčasného stavu a na základe analýzy pracoviska som v projektovej časti navrhol niekoľko riešení ktoré umožňujú aplikovať metodiku SMED pri zmene rozmeru na konfekčnom stroji.

Návrhy prinášajú úsporu času, navýšenie kapacity konfekčného stroja a predovšetkým má pozitívny dopad na pružnosť výroby. Aj keď sa celý proces výmeny už teraz môže javiť ako ucelený a bez ďalších časových rezerv, v budúcnosti bude možné časy výmeny určite ešte zredukovať.

Výsledkom diplomovej práce je skrátenie doby zmeny rozmeru na konfekčnom stroji o viac než 23 %. Tým taktiež dochádza k navýšeniu kapacít stroja a k zvýšeniu pružnosti výroby.

Na záver by som dodal že práca v spoločnosti a s tímom PI bola pre mňa obrovským prínosom po profesionálnej stránke, získal som veľké množstvo skúseností a cenných poznatkov priamo z praxe.

Verím že táto diplomová práca pomôže spoločnosti zvýšiť pružnosť výroby a stať sa ešte viac konkurencieschopnou na trhu.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY

- [1] MARCÍN, Jiří., ZÍTEK, Petr.: *Pneumatiky*. Vydalo SNTL – Státní nakladatelství technické literatury Praha, 1985. 04-626-85
- [2] MARCÍN, Jiří.: *Pneumatiky*. Vydalo SNTL – Státní nakladatelství technické literatury Praha, 1976. 04-617-76
- [3] Barum Continental spol.s.r.o. *Učební texty Gumárenské technologie*, ve Zlíně 2008
- [4] MAŇAS, Miroslav.: *Výrobní stroje a zařízení, Gumárenské a plastikářské stroje II*. Vydalo Vysoké učení technické v Brně, 1990. ISBN 80-214-0213-x
- [5] PREKOP, Štefan a kol.: *Gumárenská technológia II*. Vydal GC TECH Ing. Peter Gerši ve spolupráci s Trenčínskou univerzitou A. Dubčeka v Trenčíně, 2003. ISBN 80-88914-85-x
- [6] <http://www.autobiznis.sk> 1.12.2012
- [7] KOUTNÝ, František. *Konstrukce výrobků*. Vydalo UTB ve Zlíně 2009
- [8] Barum Continental spol.s.r.o. *Učební texty Gumárenské technologie*, ve Zlíně 2008
- [9] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *Nové cesty k vyšší produktivitě : Metody průmyslového inženýrství*. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 2000. 311 s. ISBN 80-902235-6-7.
- [20] KOŠTURIÁK, J., GREGOR, M., a kol. *Jak zvyšovat produktivitu firmy*. Žilina : InForm, 2002. ISBN 80-968583-1-9.
- [31] *Akademie produktivity a inovací s.r.o* [online]. 2009 [cit. 2010-03-24]. Štíhlá výroba . Dostupné z WWW: <<http://e-api.cz/page/67819.stihla-vyroba/>>.
- [42] LUPTÁK, Peter; BAUER, Roman. Štíhlou výrobou k dokonalosti. *Ekonom*. 12.3. 2009, 10, s. 52-53. ISSN 1210-0714.
- [53] KEŘKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha : C. H. Beck, 2001. 115 s. ISBN 80-7179-471-6.
- [64] MAYNARD, H. *Maynard's industrial engineering handbook*. 5th edition. New York : McGraw-Hill, 2001. 2048 s.
- [75] TUČEK, D., BOBÁK, R. *Výrobní systémy*. [s.l.] : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. 298 s. ISBN 80-7318-381-1.
- [86] KOŠTURIÁK, J., FROLÍK, Z. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha : Alfa Publishing, 2006. 237 s. ISBN 80-968583-1-9.

- [97] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I., STANĚK, M. *Podnik světové třídy : Geneze produktivity a kvality*. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1997. 276 s. ISBN 80-902235-1-6.
- [108] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. *Týmová společnost : Podnik v globálním prostředí*. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1998. 407 s. ISBN 80-902235-2-4.
- [119] VEJDĚLEK, Jiří. *Jak zlepšit výrobní proces*. 1.vydání. Praha : Grada , 1998. 75 s. ISBN 80-7169-583-1.
- [20] MAŠÍN, I. *Výroba velkého sortimentu v malých sériích : Principy výrobních systémů pro 21. století*. Liberec : Institut technologií a managementu, 2004. 101 s. ISBN 8090353304.
- [21] MIKULÁŠTÍK, Milan. *Manažerská psychologie*. 2. aktualiz. vyd. Praha : Grada, 2007. 384 s. ISBN 978-80-247-1349-6.

Internetové zdroje:

- [22] *Strategos* [online]. 2005 [cit. 2010-03-24]. Lean Manufacturing History. Dostupné z WWW: <http://www.strategosinc.com/just_in_time.htm>.
- [23] KOŠTURIÁK, J.; ŠOFER, L. Projektování flexibilních výrobních systémů. *Logistika* [online]. 2008, [cit. 2010-03-24]. Dostupný z WWW: <<http://logistika.ihned.cz/c1-24118670-projektovani-flexibilnich-vyrobnichsystemu>>.
- [24] JEŽEK, O. *Lean Layout*. [online]. 2006. [cit. 2009-13-02]. Dostupné z www: <<http://www.prodaktivita.cz/cs/metody-prumysloveho-inzenyrstvi/leanlayout.html>>.

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

INT – interný proces

EXT – externý proces

SMED – Single Minute Exchange of Die – systém rýchlych zmien

Q_{\max} – maximálna únosnosť v kg

ZOZNAM OBRÁZKOV

- Obr.1. Pneumatika s dušou
- Obr.2. Bezdušová pneumatika
- Obr.3. Porovnanie profilu pneumatík
- Obr.4. Typy konštrukcií pneumatík
- Obr.5. Časti pneumatiky
- Obr.6. Radiálna konštrukcia plášťa
- Obr.7. Diagonálna konštrukcia plášťa
- Obr.8. Popis bočnice plášťa pre osobní automobily
- Obr.9. Ukážka vyobrazenia indexu na bočnici pneumatiky [9]
- Obr.10. Ukážka vyobrazenia indexu na bočnici pneumatiky [9]
- Obr.11. Priečny rez radiálnej pneumatiky:
- Obr.12. Kostra
- Obr.13. Pätkové lano
- Obr.14. Behúň
- Obr.15. Nárazníkový pás
- Obr.16. Bočnice
- Obr.17. Maslowova hierarchia potrieb
- Obr.18. Hlavné kroky metódy SMED
- Obr.19. Príklad štandardizácie
- Obr.20. Kontinuálne doplňovanie
- Obr.21. Paralelné operácie
- Obr.22. Najmenší násobok
- Obr.23. Metóda jedného pohybu
- Obr.24. Upnutie jednou otáčkou
- Obr.25. Program rýchlych zmien
- Obr.26. Schéma toku materiálov
- Obr.27. Linka pre obojstranné nánosovanie oceľového kordu
- Obr.28. Linka pre vytlačovanie združených profilov
- Obr.29. Konfekčný stroj
- Obr.30. Základná poloha konfekčného stroja
- Obr.31. Navinutie kordovej vložky č.1 na konfekčný bubon
- Obr.32. Navinutie kordovej vložky č.2 na konfekčný bubon

Obr.33. Prehnutie kordových vložiek

Obr.34. Narážanie pätkových lán

Obr.35. Zavalovanie kordových vložiek

Obr.36. Navinutie združeného profilu na konfekčný bubon

Obr.37. Navinutie behúňa na konfekčný bubon

Obr.38. Druhé zavalovanie

Obr.39. Postup realizácie zmeny prvého typu

Obr.40. Postup realizácie zmeny druhého typu

Obr.41. Postup realizácie zmeny tretieho typu

Obr.42. Layout pracoviska

Obr.43. Separácia interných a externých činností

Obr.44. Pomer interných a externých činností – aktuálny stav

Obr.45. Pomer interných a externých činností – stav po zmene

Obr.46. zmena rozmeru z pohľadu konfekcionár + striedač – aktuálny stav

Obr.47. Zmena rozmeru z pohľadu konfekcionár + striedač – navrhovaný stav

Obr.48. AKU skrutkovače

Obr.49. Percentuálny podiel zmien na pracovnom čase zamestnanca

Obr.50. Grafické vyčíslenie úspory času po realizácii návrhu

ZOZNAM TABULIEK

Tab.1. Hodnoty indexu nosnosti pneumatík [9]

Tab.2. Hodnoty rýchlosti pneumatík [9]

Tab.3. Program skúšky zaťažením a rýchlostí podľa predpisu [5]

Tab.4. Plytvanie pri zmenách a nastavovaní [9]

Tab.5. Separácia interných a externých činností - aktuálny stav [vlastné spracovanie]

Tab.6. Zmeny rozmerov – aktuálny stav [vlastné spracovanie]

Tab.7. Navrhovaný postup výmeny [vlastné spracovanie]

ZOZNAM PRÍLOH

P I: SPRIEVODKY POLOTOVAROV

P II: KONTROLNÁ KARTA ZMENY ROZMERU KONFEKCIONÁR


P III: KONTROLNÁ KARTA ZMENY ROZMERU ZORAĐOVAČ

P IV: EVIDENCIA SPRIEVODIEK POLOTOVAROV

P V: ZMENOVÝ PLÁN NA ZMENY ROZMEROV

PI: SPRIEVODKY POLOTOVAROV

Davka




(9210)9561FZE0SLBE 71633

Artikel popis:
N+L_MPS05 /165 /28°/20/1.0///
 Artikel : 95662014
 Operator **S** :
Mnozstvo : 280
 Vyrobeno :10-Apr-2013 20:17:11
 Spracuj od:#MAT_MATURATION_TS#
 Spracuj do:18-Apr-2013 20:17:11


Workcode: 11000003

Pracovisko :CXO

Prepravna jednotka
 (9203)9561700187



Davka




(9210)9561F70J8AQQ 276610

Artikel popis:
SPIRALA_N0430/10/B0016
 Artikel : 956540002
 Operator :
Mnozstvo : 25
 Vyrobeno :16-Mar-2013 17:00:
 Spracuj od:16-Mar-2013 17:00:
 Spracuj do:24-Mar-2013 17:00:


Workcode: A7210000

Pracovisko :CXO

Prepravna jednotka
 (9203)8560220610



Davka




(9210)9561FU860FVVE 442978

Artikel popis:
OJ.LANO 382.1/4x5/A00268/37.5/
 Artikel: 9566601514
 Operator:
Mnozstvo : 250
 Vyrobeno :10-Apr-2013 21:46:0
 Spracuj od:10-Apr-2013 23:46:0
 Spracuj do:18-Apr-2013 21:46:0


Workcode: 36000002

Pracovisko :BAO

Prepravna jednotka
 (9203)9561100148



Davka




(9210)9561FKUXR50SY 442965

Artikel popis:
OJ.LANO 382.1/4x5/A00268/37.5/
 Artikel: 9566601514
 Operator:
Mnozstvo : 350
 Vyrobeno :11-Apr-2013 08:47:5
 Spracuj od:11-Apr-2013 10:47:5
 Spracuj do:19-Apr-2013 08:47:5


Workcode: 360000029

Pracovisko :BAO

Prepravna jednotka
 (9203)9561100302



Davka




(9210)9561FTZJFBB 240600

Artikel popis:
K+V_P1457/590/90°/0.0/F0152.5-
 Artikel **S** : 956630045
 Operator **S** :
Mnozstvo : 280
 Vyrobeno **S** :06-Apr-2013 23:03:3
 Spracuj od:# MATURATION_TS#
 Spracuj do:14-Apr-2013 23:03:3

Workcode: 160000018

Pracovisko :CXO

Prepravna jednotka
 (9203)9561200194



P II: KONTROLNÁ KARTA ZMENY ROZMERU KONFEKCIONÁR

INTERNÁ KONTROLNÁ KARTA (1.stupeň konfekcie)										STROJ Č.	
KONTROLA PRI ZMENE ROZMERU / MIN. 1x ZA ZMENU WORK KÓD KOSTRY	1.ROZMER	2.ROZMER	3.ROZMER	4.ROZMER	5.ROZMER	6.ROZMER	7.ROZMER	8.ROZMER	9.ROZMER		
DÁTUM, ZMENA	05	05	05	05	05	05	05	05	05		
KONFEKCIONÁR - MENO	18.3.04	19.3.14	26.3.22	27.3.22	28.3. X	2.5.12	24. X	29.3.17	44. X		
ŠÍRKA KONF. BUBINA (mm) ± 1mm	GEREG	GEREG	HALAS	HALAS	PELLEL	HALAS	PELLEL	PELLEL	PELLEL		
PIEŠMER ROZOVRETEHO BUBNA (± 1 mm) ZAPÍŠAT HODNOTU	409	409	409	409	409	409	409	409	409		
KONTROLA TLAKOV (V / N)	432	432	432	432	432	432	432	432	432		
ŠÍRKA skutočná (mm) ± 3 mm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
VZDIALENOSŤ A VYSTREĐENIE PROJEKTOROV ± 1mm (V / N)	490	490	440	440	490	440	490	490	490		
VYSTREĐENIE ± 3 mm (V / N)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
ŠÍRKA skutočná (mm) ± 3 mm	610	610	610	610	610	610	610	610	610		
VZDIALENOSŤ A VYSTREĐENIE PROJEKTOROV ± 1mm (V / N)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
VYSTREĐENIE ± 3 mm (V / N)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
ŠÍRKA skutočná (mm) ± 3 mm	460	460	460	460	460	460	460	460	460		
VZDIALENOSŤ A VYSTREĐENIE PROJEKTOROV ± 1mm (V / N)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
VYSTREĐENIE ± 3 mm (V / N)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
ŠÍRKA skutočná (mm) ± 2 mm	43	43	43	43	43	43	43	43	43		
VZDIALENOSŤ A VYSTREĐENIE PROJEKTOROV ± 1mm (V / N)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
ŠÍRKA SPOJA 4 ± 2mm (V / N)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
ŠÍRKA skutočná (mm) ± 2mm L/P rozdiel max. 3 mm	125	125	145	145	125	145	125	125	125	125	125
ŠÍRKA SPOJA 0 až 2mm (V / N)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
VZDIALENOSŤ A VYSTREĐENIE PROJEKTOROV ± 1mm (V / N)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
VNUTORNÁ VZDIALENOSŤ BOČNIC ± 3 mm podľa projektorov (zapísať hodnoty merané 3x po obvode)	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
KONTROLA KOSTRY (1 KUS)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		

Za vyplnenie zodpovedá:
 O - Obsluha konfekčnej linky
 Z - Zoradovač konfekčnej linky
 Výkonaj zápis - AK JE VYHOVUJE = V, AK NIE JE VYHOVUJE = N

P IV: EVIDENCIA SPRIEVODIEK POLOTOVAROV

ojadrovane pátl.lano	Kód sprievodného listu polotovaru / dátum výroby polotovaru				Denná kontrola KS* V/N	Poznámky
	nárazník č.1	nárazník č.2	špirálový nárazník resp. 0-nárazník	behuň		
	111115	106029	202280 202287	320163	✓	
	111115	106029	390722	440044 407500	✓	
	111105	111103	390120 390119	407521 407523	✓	
	116841	140200	245710 245314 245717	440173 440372 440344	✓	
405270	111149	111152	245715 249904	320175 320165 320177 320176	✓	
324102	P7943	P7952	249782		✓	
324325	145150	016993		440748 440749 440221	✓	054750
206346	111572	111102	390066 390065	416869 407522 476268	✓	
			390127 390067	416871 416870	✓	

*V prípade vyhovujúcich výsledkov kontroly napísať V, v prípade nevyhovujúcich výsledkov kontroly napísať N a zapísať naprávne opatrenie do poznámky.

Datum Zmena	Druh výrobku Rozmer	Meno konfektionára	IDV plášťov daných na uvoľnenie, overenie spôsobilosti konštruktívneho stroja	Kód sprievodného listu polotovaru / dátum výroby polotovaru			
				Združený profil vnútorná guma	bočnica	kostrová vložka č.1	
- / -	7207	- / -	153 154	369937 / 389712		270454 238050	
- / -	2105	- / -	813 814	249229	014014	240169	238869
4.4 d/x	2200	- / -	6302 763 350 6302 351	369977	07447	238072	
- / -	2244p	- / -	6302 763 465 465	369950	387809	438850	438888
- / -	198A	- / -	6302 763 607 608	249225	014010	438850	
4.4. 3/x	1845	- / -	6302 763 672 6302 673	249225	014009	438850	
- / -	1287	- / -	6302 763 862 6302 863	369937	369118	306536	
- / -	2105	- / -	6302 763 986 6302 987	269451	000052	240569	240532 438888 240533
- / -	2248	- / -	6302 763 655 6302 655	249157	389205	438874	438854

P V: ZMENOVÝ PLÁN NA ZMENY ROZMEROV

PLANOVANIE ROZMEROV NA KONF. STROJOCH

KONF. STROJ	16.4. 1.ZM.	16.4. 2.ZM.	16.4. 3.ZM.
225/45 R17 1782	270	270	270
225/45 R17 CSC Z	150	270	270
225/45 R17 1654	150	270	270
225/45 R17 2260	150	270	270
225/65 R17 MP 92 V	180	180	360
225/65 R17 1778	180	180	360
225/65 R17 2008	180	180	360
225/65 R17 1698	180	180	360
225/65 R17 2139	180	180	360
225/65 R17 1999	180	180	360
185/55 R16 1058	80	135	540
215/60 R17 1946	135	135	270
235/65 R17 2139	135	135	270
205/65 R16 2072	60	135	270
215/70 R16 2055	60	135	270
235/70 R16 2038	60	135	270
215/65 R16 2037	60	135	270
215/65 R16 1856	60	135	270
205/55 R16 1632	180	180	180
205/55 R16 1631	180	180	180
205/55 R16 1883	180	180	180
205/55 R16 1882	180	180	180
235/60 R16 2070	20.4.	20.4.	20.4.
235/60 R16 2071	20.4.	20.4.	20.4.
245/40 R18 1787	18.4.	18.4.	18.4.
255/40 R18 2220	18.4.	18.4.	18.4.
225/45 R18 2224	18.4.	18.4.	18.4.
255/40 ZR19 2100	19.4.	19.4.	19.4.
255/35 R19 2088	19.4.	19.4.	19.4.
225/60 R17 2123	100	500	500
245/45 R17 1781	400	500	500
245/45 R17 1520	400	500	500
225/60 R17 2133	500	500	500
225/65 R17 2178	500	500	500
215/55 R17 2065	500	500	500
195/55 R16 843	16.4. 10	135	135
205/55 R16 1277	135	135	135
205/55 R16 978	135	135	135
205/55 R16 900	135	135	135
205/55 R16 2143	100	180	180
215/60 R16 1696	100	180	180
205/55 R16 1829	100	180	180
205/55 R16 1631	100	180	180
205/55 R16 1631	100	180	180
205/55 R16 1277	100	180	180
215/60 R16 1875	320	320	320
215/60 R16 1888	320	320	320
215/60 R16 1875	320	320	320
235/60 R16 2009	90	135	135
205/60 R15 888	90	135	135
205/60 R15 1921	90	135	135
205/60 R15 1921	90	135	135
195/65 R15 1857	90	135	135
195/65 R15 1857	90	135	135
195/60 R15 1922	90	135	135
195/60 R15 2165	90	135	135
205/60 R15 1764	135	180	180
205/60 R15 2130	135	180	180
195/65 R15 2193	100	135	135
195/65 R15 1964	100	135	135
195/55 R15 1942	17.4.	135	135
195/60 R15 8967	17.4.	135	135
195/60 R15 1852	170	320	320
195/60 R15 2174	170	320	320
195/60 R15 1853	170	320	320
195/60 R15 1921	170	320	320
245/35 ZR18 CSC Y	550	550	550
235/40 R18 MP46/BRV2/Altmax	550	550	550
195/65 R15 1857	60	60	60
185/60 R14 1924	60	60	60
195/70 R14 1838	90	90	90
195/70 R14 1075	90	90	90
195/70 R14 1057	90	90	90
195/70 R14 839	17.4.	120	120
175/70 R14 1837	17.4.	120	120
175/70 R14 2202	120	120	120
175/70 R14 1224	120	120	120
175/70 R14 892	120	120	120
175/65 R14 1689	120	120	120
185/60 R14 1395	600	600	600
175/70 R14 1744	120	120	120
205/65 R16 1910	120	120	120
215/65 R16 1878	120	120	120
215/65 R16 1998	120	120	120
215/75 R16 2133	120	120	120
205/60 R15 1982	120	120	120
195/65 R15 1770	120	120	120
195/65 R15 1215	120	120	120
195/65 R15 1215	120	120	120

Handwritten notes and annotations on the table, including circled numbers (90, 600, 120) and arrows pointing to specific rows. Some numbers are underlined or boxed.

