

Konstrukční návrh motopláště **ENDURO** a výrobní formy

Bc. Martin Mizera

Diplomová práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav výrobního inženýrství
akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martin MIZERA**
Osobní číslo: **T09831**
Studijní program: **N 3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Řízení jakosti**

Téma práce: **Konstrukční návrh motopláště Enduro a výrobní formy**

Zásady pro vypracování:

- 1. Vypracovat literární studii na téma**
 - a) motopláště druhy rozdělení**
 - b) konstrukční řešení**
- 2. Zpracujte konstrukční řešení pláště ENDURO**
- 3. Zpracujte konstrukční řešení formy**
- 4. Zhodnocení a závěr**

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] MARCÍN, J., Pneumatiky, výroba, použití, údržba. 1. vydání Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1976. 272 s. 04-617-76.

[2] Barum Continental spol.s.r.o. Učební texty Gumárenská technologie, 2004, 80s.

[3] TOMIS, F., HELŠTÝN J., KAŇOVSKÝ J., Formy a přípravy, Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1985, 273s.

[4] KOUTNÝ, F., KONSTRUKCE VÝROBKŮ, Geometrie a mechanika pneumatik. 1. vydání. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně Academia centrum, 2009. 139 s. ISBN 978-80-7318-796-5,

[5] MAŇAS M., HELŠTÝN J., Výrobní stroje a zařízení, Gumárenské a plastickářské stroje II.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Zdeněk Dvořák, CSc.

Ústav výrobního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

14. února 2011

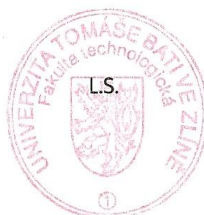
Termín odevzdání diplomové práce:

13. května 2011

Ve Zlíně dne 6. ledna 2011



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



doc. Ing. Miroslav Maňas, CSc.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno:

Obor:

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

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

Ve Zlíně

.....

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

(1) Vysoká škola nevydělečně 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 vzdělávacího 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

Tato diplomová práce je zaměřena na konstrukci půlené formy na výrobu motopláště. Jedná se o plášť pro motocykly značky ENDURO. Práce popisuje skladbu pláště pneumatiky a dělení plášťů dle konstrukce. Práce taky obsahuje popis jakým způsobem se pneumatiky vyrábějí, způsoby konfekce, popis značení pneumatiky, popis jednotlivých vulkanizačních lisů. Praktická část obsahuje návrh formy pro výrobu motopláště, výkresovou dokumentaci částí formy, návrh dezénu a vymodelovaný plášť pneumatiky.

Klíčová slova: konfekce, vulkanizace, motoplášť, enduro,

ABSTRACT

This thesis focuses on the design of split molds for motorcycle tyre. This is the jacket for motorcycle ENDURO. Work describes the composition and tire casing by cutting sheets construction. Work also describes how to produce tires, clothing forms, a description of the marking tires description of the curing presses. Practical section provides suggestions of production motorcycle tyre, drawings form part of, tread design and casing modeled tires.

Keywords: clothing, vulcanization, motorcycle tyre, enduro

Děkuji svému vedoucímu doc. Ing. Zdeňku Dvořákovi, CSc. za odborné vedení, ochotně poskytnuté rady a čas, který mi věnoval při vypracování diplomové práce. Poděkování patří společnosti MITAS a.s. za poskytnuté materiály a odborné rady, dále bych chtěl poděkovat manželce, že měla se mnou trpělivost, ještě patří poděkování mým 11. měsíčním dvojčátkům Kubíkovi a Honzíkovi, že jsem se jim nemohl věnovat tak jak bych si představoval.

Motto:

„Všechno jde a všechno je možné. Je jen na Vás, co jste ochotni obětovat.“

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

OBSAH

ÚVOD.....	10
TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 ROZDĚLENÍ PNEUMATIKY	12
1.1 ZASTOUPENÍ SLOŽEK V PNEUMATICE.....	12
1.2 KONSTRUKCE PNEUMATIKY	13
1.2.1 Složení pláště pneumatiky	13
1.3 ROZDĚLENÍ PNEUMATIK DLE KONSTRUKCE	18
1.3.1 Radiální pneumatika.....	18
1.3.2 Diagonální pneumatika.....	20
1.3.3 Smíšená konstrukce (Bias Belted).....	21
1.4 NEČASTĚJŠÍ VADY MOTO PNEUMATIK	23
1.4.1 Separace v rameni	23
1.4.2 Nedolisek v boku,dezénu a rameni	23
1.4.3 Slabá patka	24
1.4.4 Přelivy v boku na patce.....	24
1.5 TYPY MOTOCYKLOVÝCH PNEUMATIK.....	25
1.5.1 Typy pneumatik cestovní[11]	25
1.5.2 Typy pneumatik enduro FIM[12].....	26
1.6 ZNAČENÍ PNEUMATIK[13].....	27
2 TECHNOLOGIE KONFEKCE.....	28
2.1 KONFEKCE RADIÁLNÍCH PNEUMATIK	28
2.3 KONFEKCE DIAGONÁLNÍCH PNEUMATIK.....	32
3 ŘEŠENÍ FOREM NA VÝROBU PNEUMATIK	34
3.1 OHŘEV FOREM	37
3.2 ODVZDUŠNĚNÍ FOREM.....	38
4 VULKANIZAČNÍ LISY NA PNEUMATIKY	39
4.1 VULKANIZAČNÍ LIS AUTOFORM	39
4.2 VULKANIZAČNÍ LIS (BAG – O-MATIK)	40
5 GEOMETRIE DIAGONÁLNÍ KOSTRY.....	41
5.1 TRAJEKTORIE KORDU V KOSTŘE PNEUMATIKY	41
5.2 EXPANZE KOSTRY A ÚHEL A(R)	42
5.3 OBJEMOVÁ TEORIE MERIDIÁNU PNEUMATIKY	44
6 ZÁVĚR STUDIJNÍ PRÁCE.....	47
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	49

7.	PLÁŠŤ PNEUMATIKY.....	50
7.1	ZADANÉ ROZMĚRY A TVAR PLÁŠTĚ PNEUMATIKY	50
7.2	Popis bočnice pláště pneumatiky ENDURO	51
7.3	Návrh dezénu pláště pneumatiky ENDURO	51
7.4	MODEL MOTOPLÁŠTĚ ENDURO.....	52
8.	NÁVRH FORMY	53
8.1	SOUČÁSTI NAVRŽENÉ FORMY	53
8.2	MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ A ZPŮSOB VÝROBY SOUČÁSTI FORMY	59
9.	KONFEKČNÍ PŘEDPIS	60
9.1	KONFEKČNÍ PŘEDPIS NA ENDURO 120/90 – 18 JJ.....	60
	ZÁVĚR	62
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	63
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	64
	SEZNAM OBRÁZKŮ	65
	SEZNAM TABULEK.....	67
	SEZNAM PŘÍLOH.....	68

ÚVOD

V dnešní době je asi málokdo, kdo by se nesetkal s pneumatikou buď na automobilu, nebo motocyklu, např. jako závodní jezdci na ploché dráze, nebo enduro a taky jako silniční motocykly. Pneumatiky jsou nedílnou součástí našeho života a součástí všech vozidel od osobních automobilů, nákladních, motocyklů, až po leteckou dopravu. Výroba pneumatik spadá do gumárenského průmyslu. Pneumatika je pružná součást kol plněná vzduchem nebo inertním plynem. Je nasazena na vnější část obvodu kola a zajišťuje přenos sil mezi kolem a vozovkou a taky plní funkci odpružení.

Pneumatika je složena z několika částí, které jí dávají potřebné vlastnosti. V mé práci je popsáno, z jakých částí se pneumatika skládá a z čeho se skládá plášť pneumatiky. Jsou zde popsány výrobní postupy a stroje, které se používají při výrobě pneumatiky. Nadále rozdělení jednotlivých druhů plášťů a jejich vlastností.

V práci je popsáno rozdělení pláště pneumatiky, z jakých částí se skládá a funkce jednotlivých částí pneumatiky. Nadále rozdělení pláště dle konstrukce na diagonální, radiální a asbelted. Jsou zde uvedeny některé druhy pneumatik vyráběné ve společnosti Mitas a.s. Seznámíme se s popisem na bočnici pláště pneumatiky. Práce popisuje jednotlivé způsoby konfekce a druhy vulkanizačních lisů. Jsou zde uvedeny normy pro výrobu pláště Enduro pro FIM. Formy se používají k závěrečnému zpracování pneumatik a dávají konečný tvar pneumatiky. Práce zahrnuje konstrukci půlené formy.

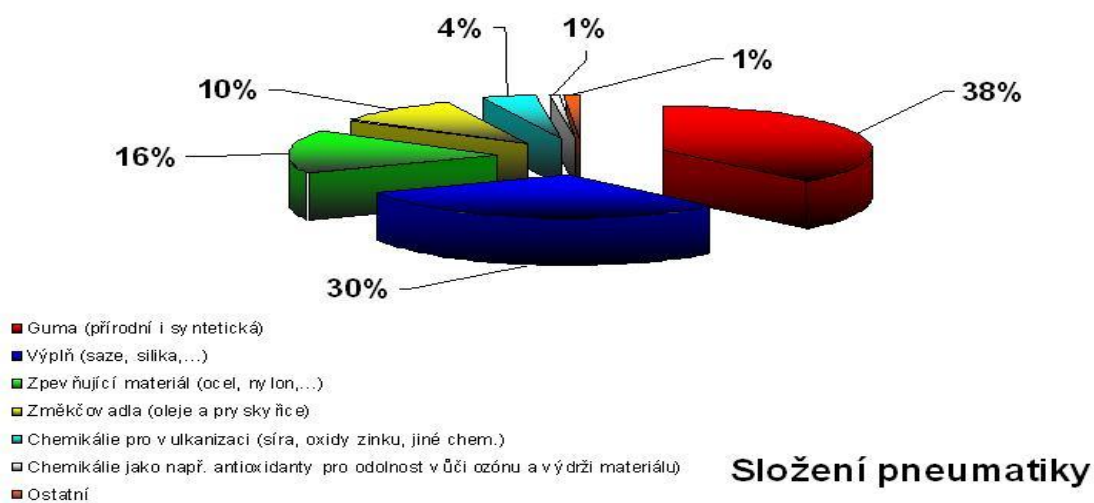
I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ROZDĚLENÍ PNEUMATIKY

Do rozdělení pneumatik spadá procentuální skladba směsi v pneumatice, z čeho se pneumatika skládá, rozdělení pneumatik dle konstrukce.

1.1 Zastoupení složek v pneumatice

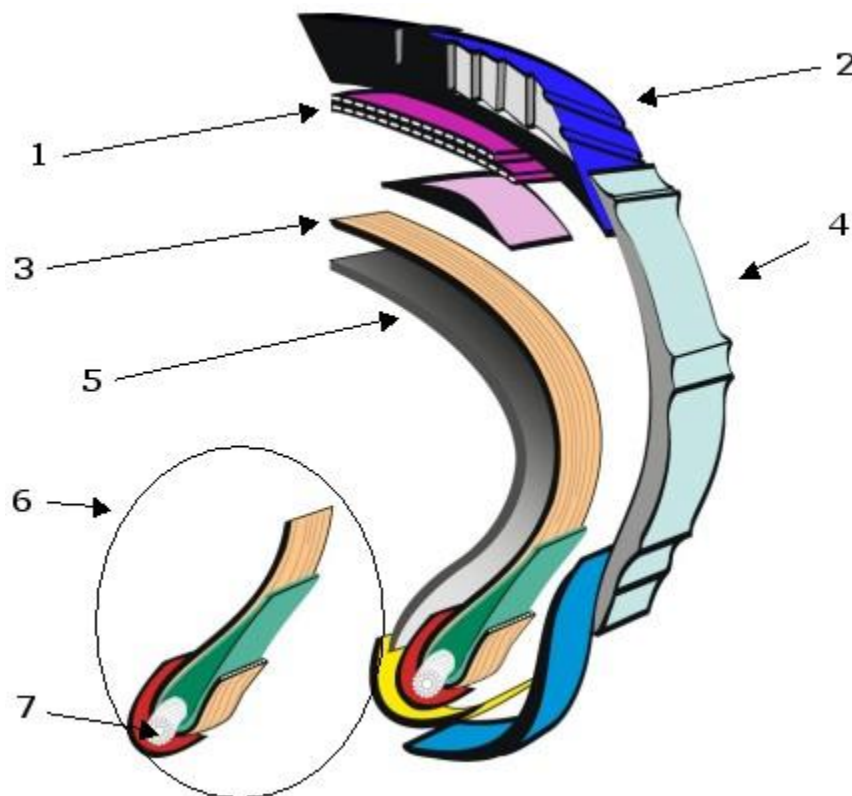
Graf ukazuje složení pneumatiky a procentuální zastoupení jednotlivých složek. V krajních případech se mohou části lišit. [1]



Obr. 1. Procentuální obsah přísad v pneumatice[1]

1.2 Konstrukce pneumatiky

Pneumatika má zcela mimořádný význam pro přenos sil mezi motocyklem a vozovkou. Konstrukce pneumatiky ovlivňuje nejen jízdní vlastnosti a komfort, ale potažmo i bezpečnost. Dnešní pneumatika je vlastně vyztužený pryžový kompozit, jehož složení následuje. [1]



Obr. 2. Konstrukce pláště pneumatiky[1]

1. - nárazník, 2. – běhoun , 3. - kostra , 4. – bočnice , 5. – vnitřní pogumovaná vrstva ,
6. – patka , 7. – patní lano.

1.2.1 Složení pláště pneumatiky

Nárazník tvoří přechod mezi běhounem a kostrou pláště. Jeho úkolem je stabilizovat běhoun v obvodovém směru a zvyšovat odolnost pláště proti průrazce. Je tvořen pogumovaným ocelovým kordem s kordovými vlákny uloženými pod malým úhlem. Funkcí je zajistit odpovídající životnost pneumatiky. Stabilizuje běhoun. Předchází hlubokému poškození kostry pláště. Má velký vliv na snížení valivého odporu.[1]



Obr. 3. Nárazník[1]

Běhoun je část pláště opatřená vzorkem a zajišťující styk kola s vozovkou. Jeho tloušťka má vliv na zahřívání pneumatiky, a z toho důvodu by měl být co nejtenčí. V praxi se tedy tloušťka běhounu volí tak, že drážka tvoří přibližně 80% a hmota asi 20%. Je tvořen směsí syntetického kaučuku a přírodního. Funkce u běhounu jsou dvě. Dělí se na vnější a vnitřní. Vnější část zajišťuje životnost a přilnavost.[1]

Tloušťka běhounu má vliv na tepelný stav pneumatiky, neboť teplo, které vzniká vlivem hysteretických pochodů v plášti pneumatiky, je odváděno k povrchu, tj. do běhounu a bočnice. Také v běhounu vzniká teplo a je zřejmé, že nejvýhodnější by byl běhoun co nejtenčí.

Proto se konstruktéři pneumatik snaží dosáhnout toho, aby tloušťka stěn pláště i běhounu mohla být co nejmenší. Tloušťka běhounu je však určována především hloubkou drážky desénu, která ovlivňuje životnost pneumatiky, a potřebnou tloušťku materiálu pod drážkou, k zajištění stability desénových figur a ke zvýšení odolnosti pryže pod drážkou proti praskání.[2]



Obr. 4. Běhoun[1]

Kostra je základní část pláště, tvořená kordovými vložkami zakotvených kolem lan. Její stavba a složení určují základní vlastnosti pláště. Velmi důležitou částí kostry jsou vlastní kordová vlákna. V průběhu vývoje pláštů se změnil jednak systém kladení vláken (od křížové tkaniny v dávné historii k paralelnímu kladení netkaných kordových vláken v současnosti), a jednak materiál.

- rayon, což je obchodní název pro umělé hedvábí,
- polyesterový kord,
- ocelový kord,
- polyamidový kord,
- u speciálních, např. sportovních pláštíků pak nová syntetická vlákna, např. kevlar.

Funkcí kostry je přenos tažného momentu, zachování tvaru pneumatiky a předchází roztržení pneumatiky při pracovním tlaku.[1]

Vlastnosti kostry pláště závisí na druhu použitých kordů a konstrukci, která byla pro plášť zvolena. U diagonálních pneumatik rozhoduje o kvalitě kostry a především o její pevnosti pevnost použitých kordů, hustota dostavy kordové tkaniny, počet kordových vložek a úhel, který spolu svírají kordové nitě ve dvou sousedních vložkách. Počet vložek bývá zpravidla sudý a jednotlivé nitě svírají s obvodovou kružnicí úhel 32 až 40°. Kordové vložky jsou zakotveny v patce přehnutím kolem lana pláště. U radiálních pneumatik jsou pevnostní vlastnosti závislé na kvalitě kordů, na počtu vložek v kostře pláště a na konstrukci nárazníku. Kordové nitě jednotlivých vložek v kostře pláště radiální pneumatiky jsou kladeny ve směru kolmém na obvodovou kružnici, tedy nejkratším směrem od patky k patce. Důležitým činitelem pro pevnostní charakteristiku pláště radiální pneumatiky je nárazník, jehož kordové nitě svírají s nitěmi kostry pláště téměř pravý úhel. Nárazník je vyroben z kvalitních materiálů, z nichž se zatím pro své vynikající vlastnosti a vysoký modul jako nejvhodnější jeví ocel.



Obr. 5. Kostra[1]

Bočnice zajišťuje ochranu kostry před vnějšími vlivy. Je vyrobena z přírodního kaučuku, aby vydržela mnohonásobný ohyb.[1]

Bočnice je při použití pneumatiky vystavena nebezpečí mechanického i chemického poškození, které se projevuje různými trhlinami, prasklinami a zvrásněním. Nebezpečí spočívá v tom, že trhliny a praskliny postupují směrem ke kostře a může dojít k úplnému poškození kostry a vyřazení pneumatiky z provozu. Velmi nebezpečným jevem je stárnutí bočnice.

Vlivem vzdušného kyslíku resp. ozónu a vlivem okolní atmosféry. Jednou z cest jak zabránit tomuto jevu je použití přísad, které vážou vzdušný kyslík. Přísady proti stárnutí označujeme jako antioxidanty a antiozonanty.[2]



Obr. 6. Bočnice[1]

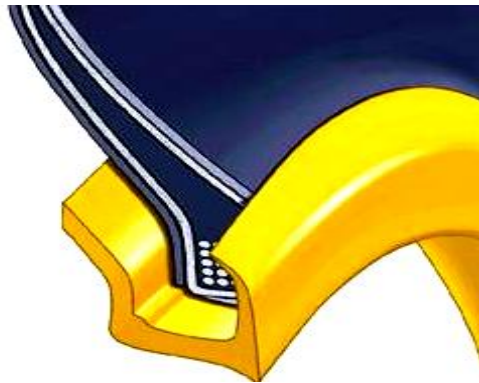
Vnitřní pogumovaná vrstva zabraňuje úniku vzduchu z vnitřku pláště. V bezdušových pneumatikách plní roli duše. Je vyrobena z Butylového kaučuku.[1]



Obr. 7. Vnitřní pogumovaná vrstva[1]

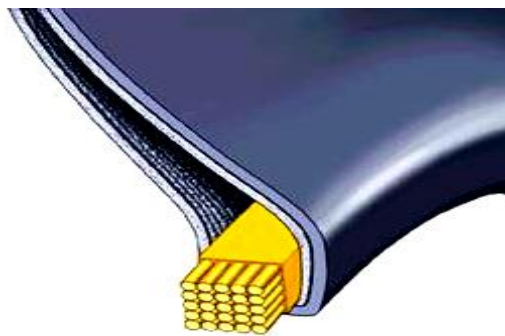
Patka je zesílená část pláště dosedající na ocelový ráfek. Jádrem patky tvoří patní lano vyrobené z vysoko pevnostního ocelového lana. Patka slouží k zakotvení kordových vložek a zajišťuje bezpečné usazení pláště na ráfku.[1]

Patka pláště pneumatiky umožňuje její montáž na ráfek diskového kola. K výrobě lan se používá velmi kvalitního drátu, který pomosazen, aby se zlepšila jeho adheze k pryži. Konstrukce patky pláště pneumatiky sleduje tyto cíle: dobře uchytit plášť pneumatiky na ráfek, zajistit, aby v provozu nedošlo k poškození patky raménkem ráfku umožnit montáž pneumatiky.[2]



Obr. 8. Patka[1]

Patní lano je pogumovaný svazek ocelových drátů, která zajišťují správné dosednutí pneumatiky v ráfku. Také zajišťuje těsnost spojení s ráfkem a přenos podélných sil (díky tření mezi ráfkem a patkou pneumatiky). [1]



Obr. 9. Patní lano[1]

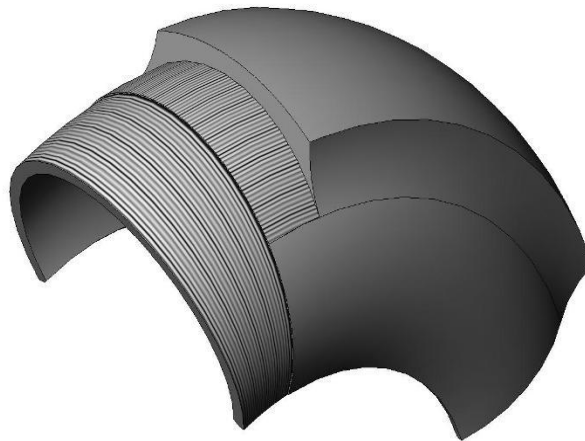
1.3 Rozdělení pneumatik dle konstrukce

Každá pneumatika se skládá z několika kordových vrstev složených z proužků textilu. Počet vrstev tzv. kordové tkaniny záleží na rozměru a nosnosti pneumatiky. Na koruně pneumatiky je umístěna tzv. korunní vrstva ocelových kordů, ty jsou položeny na sebe v různých úhlech. [4][5][6][7][8][9][9][9]

Dělíme na:

- Radiální
- Diagonální
- Smíšená konstrukce (Bias Belted)

1.3.1 Radiální pneumatika

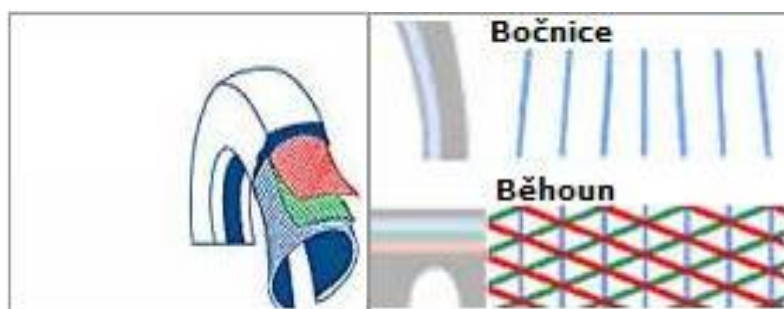


Obr. 10. Radiální pneumatika[1]

Radiální struktura se skládá z vrstvy složené z proužků textilu. Každý proužek je umístěn v úhlu 90° ke směru pohybu pneumatiky. Na koruně pneumatiky je tato kordová tkanina zakončená pásem koruny, vytvořeným z několika vrstev vyztužených ocelovými nárazníky. Tyto korunní vrstvy jsou položeny na sebe tak, aby se překrývaly v různých úhlech. Jednotlivé vrstvy jsou pokládány jiným způsobem na koruně a na bočnicích, takže každá část pneumatiky je speciálně řešena k výkonu své funkce. V bočnicích je smykové napětí mezi paralelními vlákny slabé a pryž je relativně tenká. Díky tomu nevzniká příliš velké tření ani

teplo. Na koruně si trojúhelníková síť, která je typická pro radiální pneumatiky, zachovává svůj tvar téměř úplně. Tím pádem je struktura neustále stabilní a při jízdě zůstává přitisknuta k povrchu přesně jako tankový pás. Díky těmto minimálním deformacím se prodlužuje životnost pneumatiky. I když není pneumatika s radiální strukturou zatížena, dotýká se povrchu vozovky téměř celou plochou. Styčná plocha pneumatiky je tedy i při nulovém zatížení hodně velká. Při zatížení pneumatiky vzroste styčná plocha pouze podélně, šířku si zachová původní. Bloky běhounu jsou přitisknuty k zemi celou plochou a poskytují tak maximální přilnavost. A díky pružnosti bočnic je pneumatika schopna pohltnout více terénních nerovností. Protože jsou bočnice pneumatiky s radiální strukturou mnohem pružnější, dochází u nich se vzrůstající silou ke stále většímu a většímu ohybu. Bočnice tak funguje jako kloubový závěs mezi kolem a běhounem, takže pneumatika může zůstat celou plochou běhounu na zemi. Tím pádem je žádoucí směr jízdy udržován i v případě příčných tlaků. I když není pneumatika s radiální strukturou zatížena, dotýká se povrchu vozovky téměř celou plochou. Styčná plocha pneumatiky je tedy i při nulovém zatížení hodně velká. Při zatížení pneumatiky vzroste styčná plocha pouze podélně, šířku si zachová původní. Bloky běhounu jsou přitisknuty k zemi celou plochou a poskytují tak maximální přilnavost. A díky pružnosti bočnic je pneumatika schopna pohltnout více terénních nerovností.

[4][5][6][7][8][9][9][9]



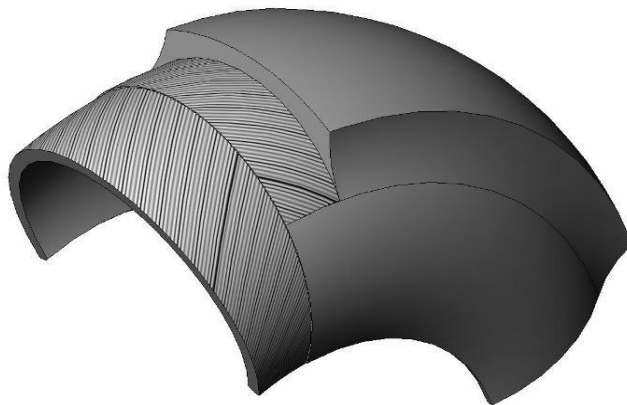
Obr. 11. Složení radiální pneumatiky[1]

Výhody radiálních pneumatik:

1. Pomalejší opotřebení ve srovnání s diagonálními pneumatikami. Až dvakrát větší kilometrový výkon. Příčinou je omezení pohybu desénových figur a menší potřebný úhel natočení kol při zatáčení.

2. Zvýšená bezpečnost jízdy v důsledku větší stability vozidla při zatáčení a brzdění.
3. Tažný výkon o 10 až 20% větší v důsledku rovnoměrného a zvýšeného kontaktu běhounu pneumatiky s vozovkou vlivem tuhého pásového nárazníku.
4. Zvýšená provozní rychlost, umožněna menším valivým odporem pneumatik a možností využít síly motoru k překonání ostatních jízdních odporů.
5. Úspora paliva o 5 až 10% ve srovnání s diagonálními pneumatikami v důsledku menšího valivého odporu.
6. Menší hysteretní ztráty a nižší teplota pneumatiky při provozu a v toho lepší odolnost pryže a kordových vložek proti únavě.
7. Zlepšená průjezdnost zatáčkou.[2]

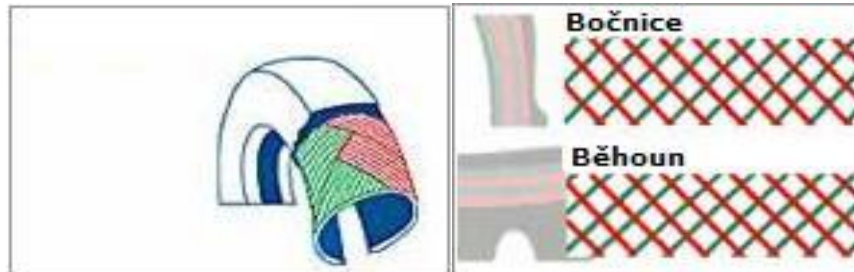
1.3.2 Diagonální pneumatika



Obr. 12. Diagonální pneumatika[1]

Diagonální konstrukce pneumatiky tvoří několik textilních vrstev jsou položeny šikmo od jednoho patkového lana k druhému ve střídavém směru. Jednotlivé vložky vzájemně kříží a svírají o obvodovou kružnici úhel 32 až 40°. Počet vrstev závisí na rozměru pneumatiky a na její nosnosti. Proužky jsou vrstveny stejným způsobem na bočnicích i na koruně pneumatiky. Několik textilních vrstev je položeno šikmo od jednoho patkového lana k druhému ve střídavém směru. V silné vrstvě materiálu dochází k mnoha vnitřním pohybům smykového napětí. Mezi bočnicemi a korunou pláště není žádný rozdíl, oboje je složeno ze stej-

ných vrstev. Když není diagonální pneumatika zatížena, má při kontaktu se zemí kulatý, mírně elipsovitý tvar. Při zatížení se postupně zplošťuje. Čím více je zatížena, tím více jsou krajní části běhounu tlačeny k zemi, zatímco střed běhounu je naopak od povrchu oddalován. Snižuje se tím celková přilnavost.[4][5][6][7][8][9][9][9]

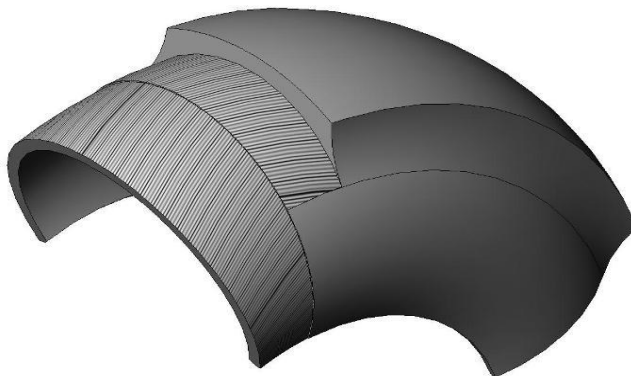


Obr. 13. Složení diagonální pneumatiky[1]

Výhody diagonálních pneumatik:

Diagonální konstrukce je v dnešní době v útlumu, vyplívá to z konstrukce a z výhod radiálních pneumatik. Výhody jsou zřejmé v tom, že plášť diagonální konstrukce je odolnější proti průrazům a deformaci v boku pláště. Co se týká výrobních nákladů, tak jsou nižší než u radiální konstrukce. V současné době se diagonální konstrukce používá u zemědělských a těžkých stojů do terénu, kde je konstrukce diagonální pneumatiky její předností. [3]

1.3.3 Smíšená konstrukce (Bias Belted)



Obr. 14. Smíšená pneumatika[1]

Kordová vlákna jsou uspořádána šikmo, ale ne pod úhlem 45° vůči rovině rotace. Částečně tedy odstraňuje nevýhody diagonální pneumatiky. Nárazník je tvořen z materiálů s vysokým modulem pružnosti např. sklo, ocel. S porovnáním s radiálními plášti je není zapotřebí k jejich výrobě stroje nového typu a lze využít dosavadní výrobní zařízení.[4][5][6][7][8][9][8][9]

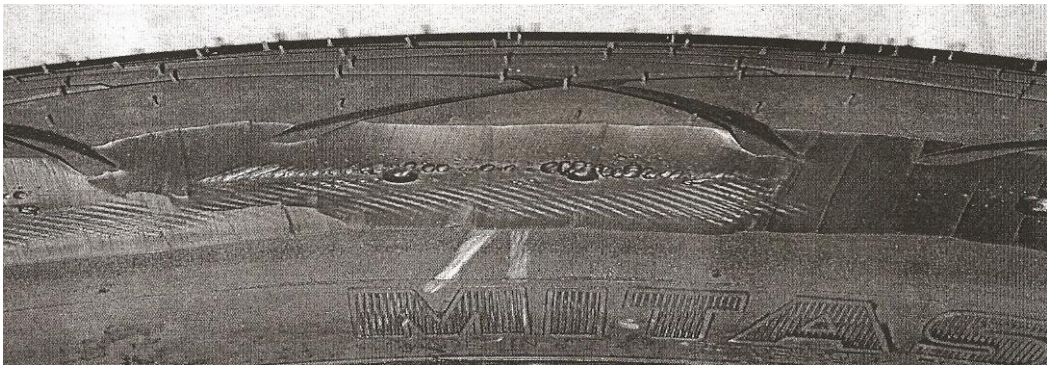
Výhody smíšených pneumatik (Bias Belted)

Výhodou s porovnáním diagonální pneumatikou je snížení valivého odporu, větší odolnost proti průrazům a zvýšení životnosti.

1.4 Nečastější vady moto pneumatik

Na pneumatikách se při výrobě mohou objevit různé vady. Mohou být zapříčiněny různými faktory, může to být zapříčiněno od znečištěné formy, vadné membrány, špatné formy, špatně dovřené formy, zalisované nečistoty až po separaci v pneumatice. Jsou zde uvedeny ty nejčastější vady vyskytující se při výrobě.[10]

1.4.1 Separace v rameni

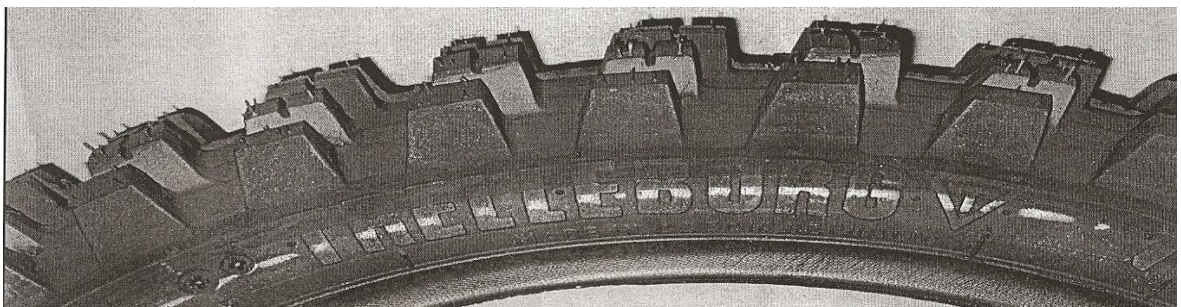


Obr. 15. Separace v rameni[1]

Opatření k odstranění vad - kontrola hmotnosti běhounu

- kontrola surových pláštů (uzavřený vzduch)
- kontrola kvality patních (zajištění spojů, soudržnost návinů)
- kontrola vlhkosti kordu [10]

1.4.2 Nedolisek v boku, dezénu a rameni

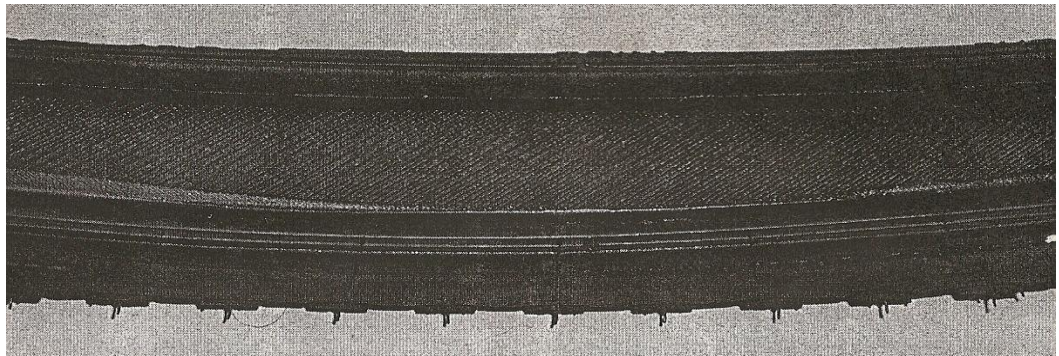


Obr. 16. Nedolisek v boku[1]

Opatření k odstranění vad - kontrola procesu lisování (únik medií, čistota)

- kontrola forem (průchodnost odvětrání)
- kontrola hmotnosti běhounu včetně profilu
- optimalizace vnějšího postříku [10]

1.4.3 Slabá patka

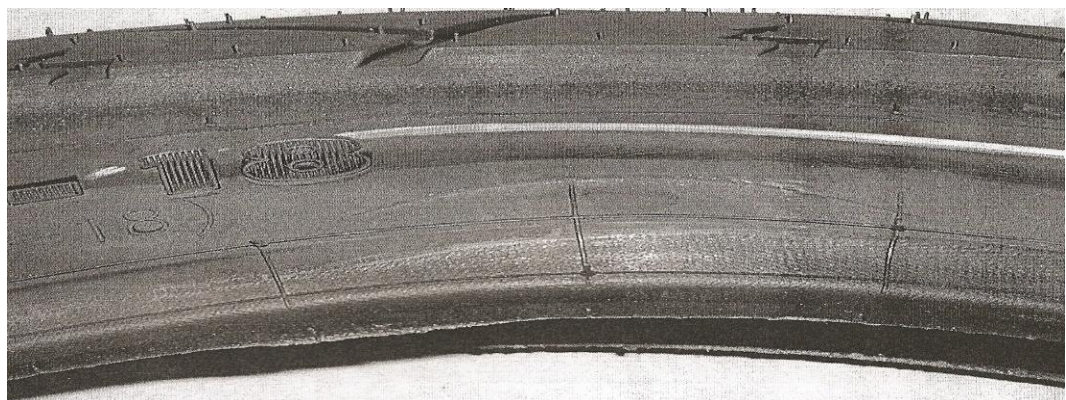


Obr. 17. Slabá patka[1]

Opatření k odstranění vad - kontrola průměru patního lana

- optimalizace patních pásků (tloušťka, šíře, rozteč)
- kontrola správnosti narážení patních lan [10]

1.4.4 Přelivy v boku na patce



Obr. 18. Přelivy v boku na patce[1]

Opatření k odstranění vad - optimalizace šíře běhounu

- optimalizace šíře konfekčního bubnu
- optimalizace úhlu kordových vložek
- kontrola procesu lisování (bombírovací výška a tlak) [10]

1.5 Typy motocyklových pneumatik

V této kapitole jsou uvedeny různé typy pneumatik vyráběné firmou Mitas a.s. pro Enduro cestovní a Enduro FIM.

1.5.1 Typy pneumatik cestovní[11]



1.5.2 Typy pneumatik enduro FIM[12]



1.6 Značení pneumatik[13]



Zkratky pneumatik:

FR,MFS - zesílená ochrana ráčku

RF, XL - zesílená bočnice (zesílený index nosnosti)

ML - ochrana bočnice

OWL - bílé nápisy na bocích pneumatiky

RBL - vystouplá písmena na bocích pneumatiky

A/T - all terrain

AW- all weather - celoroční

MS - označení zimních pneumatik (v překladu Mud and Snow- bláto a sníh)

TWI - (Tread Wear Indicator) připomíná umístění značky signalizující, že vzorek běhounu je již ojetý

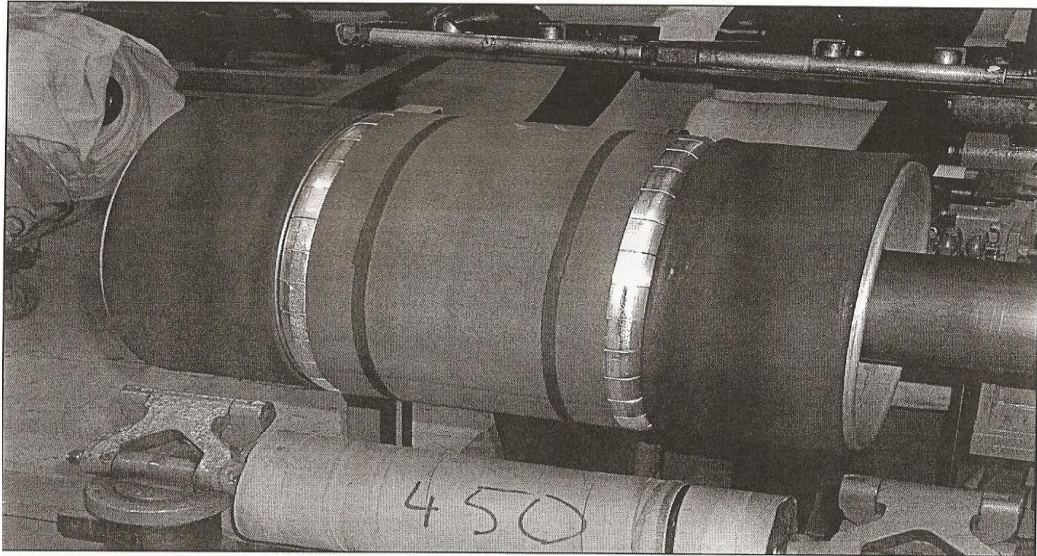
TRF - Toyo run flat (speciální pneumatika se kterou lze po defektu dále pokračovat v jízdě, max. rychlost s prázdnou

pneu 80km/h dojezdová vzdálenost cca. 150km). [13]

2 TECHNOLOGIE KONFEKCE

Konfekce pláštů pneumatik je složitou operací, která vyžaduje přesnost polotovarů a přesnost umístění v surovém plášti. Konfekční díly jsou v průběhu přípravy tvarovány a tvářeny, často jsou tvářeny těsně před vulkanizací ve vulkanizační formě.

Konfekci dělíme na dvě nejpoužívanější konstrukce pláštů a to: radiální a diagonální. [14]



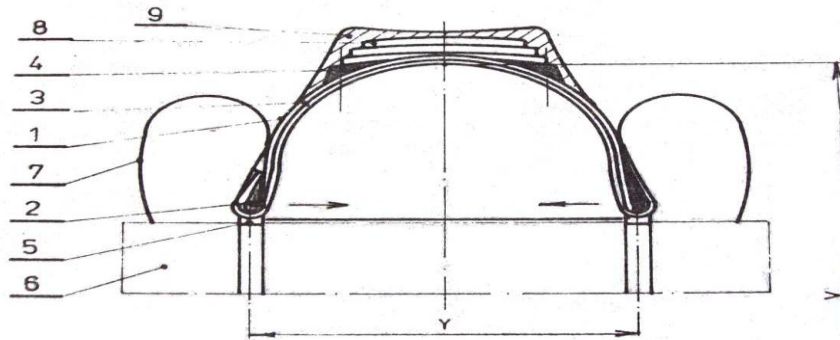
Obr. 19. Konfekční buben[1]

2.1 Konfekce radiálních pneumatik

Surový plášť s radiální konstrukcí má tvar podobající se zvulkanizovanému plášti. Tohle zásadní odlišnost od diagonální konstrukce, která má tvar plochého – válcového tvaru. U radiální konstrukce se bombírování provádí přímo na konfekčním stroji.

Na konfekční buben se postupně pokládají , vnitřní guma, vložka kostry, které jsou řezány pod úhlem $\alpha = 90^\circ$. Ve stejném úhlu se provádí rovněž orientace kordu. Na upínací zařízení se uchytí patní lana, která mají od sebe určitou vzdálenost. Souměrně od středu konfekčního bubnu se naloží výplň pod nárazníkový pás, bočnice a případně další polotovary. Po rozevření upínacího zařízení dojde k upnutí patních lan, poté může následovat postupný dostředný posuv dobře upnutých patních lan za současného bombírování (vydouvání) kostrové vložky na konečný průměr. Při dostředném posuvu patních lan dochází souběžně k přehnutí kostrové vložky kolem upnutých patních lan přehýbacími membránami nebo nehýbacím mechanismem. Na takto vytvarovanou kostru surového pláště se postupně na-

kládají jednotlivé nárazníkové pásy a běhounová konfekce. Po důkladném zaválení jednotlivých konfekčních částí je konfekce pláště ukončena. Následuje sklopení konfekčního bubnu do výchozí polohy a sejmutí hotového surového pláště z konfekčního bubnu a celý stroj je připraven celou operaci znovu. [14]



Obr. 20. Konfekce radiálního pláště[1]

1. vložka kostry, 2. patní lano, 3. kordové vlákno, 4. výplň pod nárazník, 5. upínací zařízení patního lana, 6. konfekční buben, 7. přehýbací membrána, 8. nárazník, 9. běhoun

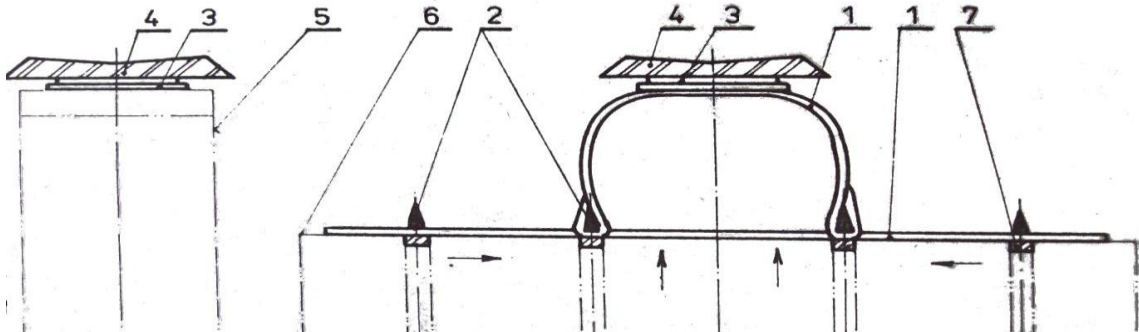
Podle celkové skladby pláště s radiální konstrukcí dělíme konstrukci na :

- jednostupňová konfekce
- jedenapůlstupňová konfekce
- dvoustupňová konfekce
- vícestupňová konfekce

Jednostupňová konfekce - základem této konfekce je, že všechny díly pláště se skládají na sebe podle vypracovaného technologického postupu na konfekční buben. Co se týká konfekčního bubnu, tak se vyznačuje vzhledem k zavalovacím silám, velmi mohutnou, často složitou konstrukcí. Konfekce surového pláště je časově náročná, což znamená, že zabere většinu času při výrobě pneumatik. [14]

Jedenapůlstupňová konfekce – skladba pláště je rozdělena do dvou pracovních míst. Na konfekčním bubnu se provede spojení kostrové vložky s bočnicemi a patními lany. Takto vytvořený obal, je přenesen přenášečím zařízením do příčné osy konfekčního bubnu, kde nastane vybombírování hotové kostry pláště. Na bubnu obalu pak proběhne konfekce nárazníku s běhounem. Po zaválení běhounu zavalovacím zařízením je konfekce pláště ukončena. Konfekce surového pláště je časově méně náročná než u jednostupňové, což vede k

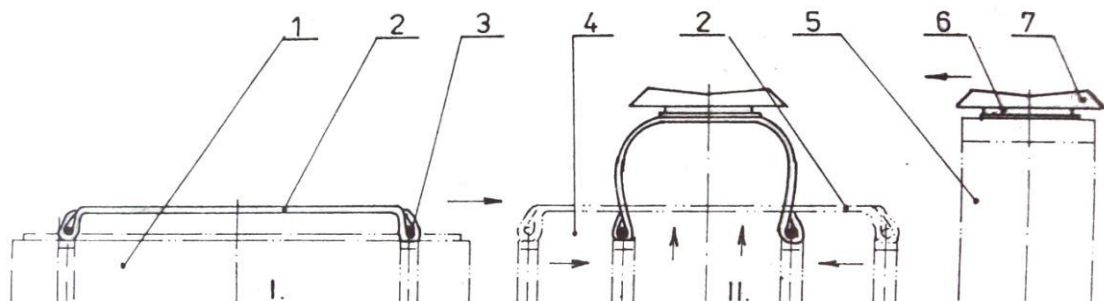
vyšší produkci surových pláštů za směnu, konfekční bubny jsou méně složité a více spolehlivé. Na konfekčním stroji s jedenapůlstupňovou konfekcí pracuje jeden pracovník. [14]



Obr. 21. Obr.16. Jedenapůlstupňová konfekce[1]

1. kostrová vložka, 2. Patní lanos patkovým –apexovým křídlem , 3. Nárazník , 4. běhoun , 5. Buben obalu , 6. konfekční buben , 7. Upínací zařízení patních lan

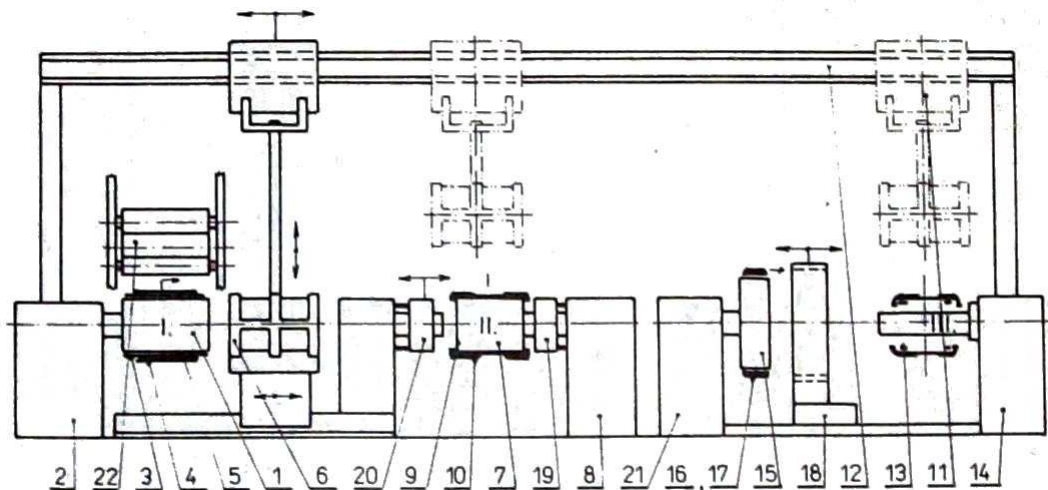
Dvoustupňová konfekce – konfekce surového pláště se uskutečňuje na dvou samostatných konfekčních strojích. Konfekční stroj, kde se zhotovuje 1. stupeň konfekce kostry pláště obsahuje konfekční buben, konstrukce používané pro plochou konfekci. Kostra pláště zhotovená na tomto bubnu má uzavřené zaválené patky s patními lany. Po ukončení 1. stupně konfekce se kostra upne na bombírovací konfekční buben konfekčního stroje pro konfekci 2. stupně. Konfekční stroj má také buben obalu, na který se pokládají jednotlivé nárazníky a běhoun. Takto zhotovený obal se přenášečím zařízením přenese do příčné osy konfekčního bubnu, kde nastane vybombírování upnuté kostry do obalu. Po zavalení běhounu zavalovacím zařízením je konfekce pláště ukončena. [14]



Obr. 22. Dvoustupňová konfekce[1]

1. konfekční buben pro plochou konfekci , 2. kostra pláště , 3.patka pláště , 4. konfekční buben pro II.stupeň , 5. Buben obalu , 6. jednotlivé nárazníky , 7. běhoun

Vícestupňová konfekce - Na stroji 1. stupně, s pevným válcovým bubnem, se postupně naloží ze zásobníku vnitřní guma s patními pásky a kostrová vložka. Přenášečí kleštiny přenesou zhotovený 1. stupeň konfekce pláště na sklopný konfekční buben konfekčního stroje 2. stupně. Na něm se provede (narazí) konfekce patních lan a položí se konfekce bočnice. Takto zhotovený 2. stupeň konfekce surového pláště se přenášečím zařízením zavěšeným na podvěsné dráze přemístí na vydouvatelný (bombírovací) konfekční buben konfekčního stroje 3. stupně. Mezi tím jsou na konfekčním bubnu obalu nakládány jednotlivé pásy nárazníku a běhoun. Po zhotovení kostry obalu, se přenášečím zařízením obal přenesse konfekce do příčné osy bubnu, kde nastane její vybombírování do již upnuté konfekce pláště 2. stupně. Po zaválení běhounu zavalovacím zařízením je konfekce pláště ukončena. [14]



Obr. 23. Vícestupňová konfekce[1]

1. pevný válcový buben, 2. konfekční stroj I, 3. vnitřní guma, 4. patní pásky, 5. kostrová vložka, 6. přenášečí kleštiny, 7. sklopný konfekční buben, 8. konfekční stroj II, 9. patní lano, 10. Bočnice, 11. přenášečí zařízením, 12. podvěsná dráha, 13. vydouvatelný konfekční buben, 14. konfekční stroj III, 15. konfekční buben obalu, 16. nárazník, 17. běhoun, 18. přenášečí zařízením obalu, 19. narážecí zařízením pravého patního lana přehýbací zařízením vložek pravé, 20. narážecí zařízením levého patního lana s přehýbací zařízením vložek levé, 21. pohonná skříň konfekčního bubnu obalů, 22. zásobník, 23. skříň odjíždějící dozadu s narážecím zařízením levým.

2.3 Konfekce diagonálních pneumatik

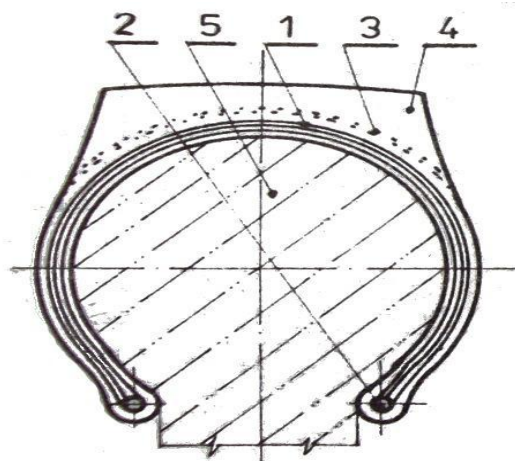
Polotovary konfekčních dílů se postupně podle konfekčního předpisu pokládají na plochu konfekčního bubnu, který se otáčí okolo své osy. Podle tvaru výsledné konfekce jsou konfekční bubny děleny konfekční bubny pro:

- kulatou
- polokulatou
- plochou

Plášť pneumatiky s diagonální konstrukcí se liší oproti plášťům pneumatik s radiální konstrukcí ve způsobu provedení kostry a nárazníkové části. Kostru tvoří jednotlivé kostrové vložky, které se střídavě kladou na sebe. Tyto kostrové vložky jsou řezány pod úhlem $\alpha = (50^\circ - 70^\circ)$ a střídavě konfekcionovány. Ve stejném úhlu je rovněž provedena orientace kordu. Nárazníková část se skládá z nárazníku, které se střídavě kladou na hotovou kostru. Jednotlivé nárazníky jsou řezány pod úhlem α . Ve stejném úhlu je rovněž provedena orientace kordových vláken. Šířka nárazníku je značně menší než kostrové vložky.

Konfekce pláště pneumatik s diagonální konstrukcí kostry se zhotovuje na sklopném pevném konfekčním bubnu, který během konfekce pláště nemění svoji šířku ani průměr.[14]

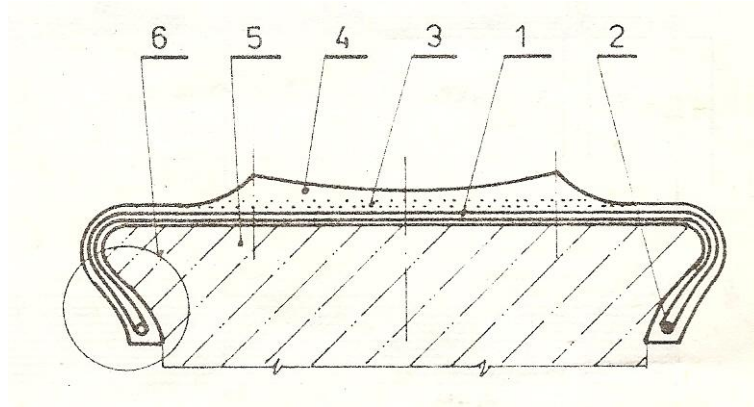
Kulatá konfekce - celá konfekce pláště se obvykle provádí na kovovém nebo pryžovém jádru, jehož tvar a velikost se téměř shoduje s vnitřními rozměry hotového pláště.[14]



Obr. 24. Kulatá konfekce[1]

1 .kostra , 2. patní lano , 3. nárazník , 4. běhoun , 5. konfekční jádro

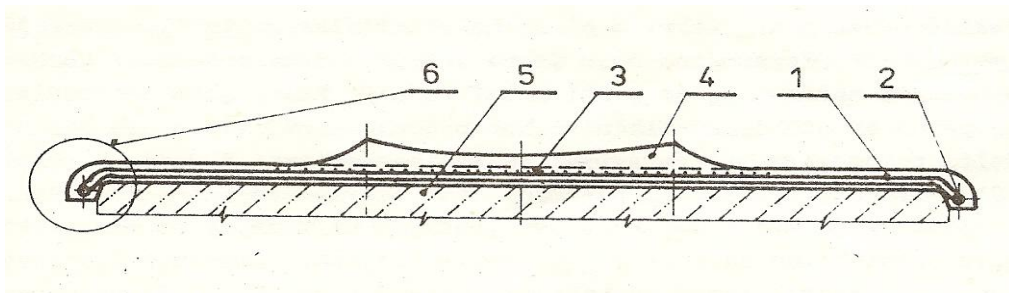
Polokulatá konfekce - zachovává tvar a polohu patek pláště ve stejném stavu, v jakém budou na hotovém plášti. Největší průměr kostry je na konfekčním bubnu podstatně větší než průměr patek. Surový plášť zhotovený na tomto konfekčním bubnu si zachovává tento tvar po celou dobu, než se založí do vulkanizačního lisu. [14]



Obr. 25. Polokulatá konfekce[1]

1. kostra , 2. patní lano , 3. nárazník , 4. běhoun , 5. konfekční buben , 6. patka

Plochá konfekce - používá různých tvarů konfekčních bubnů, na kterých se vytváří kostra s největším průměrem téměř shodným s průměrem patek. Podobně jako u polokulaté konfekce tak i u ploché konfekce si surový plášť zachovává válcový tvar po celou dobu než se založí do vulkanizačního lisu. Při bombírování surového pláště ve vulkanizačním lisu dochází k překrucování patek o více než 90°. Konfekce patky se otáčí kolem patního lana, které zachovává svoji původní polohu. Toto překrucování patky je pro plochý způsob konfekce charakteristické, a proto je zbytečné dělit tento způsob ještě na poloplochu a plochou konfekci.[14]



Obr. 26. Plochá konfekce[1]

1. kostra , 2. patní lano , 3. nárazník , 4. běhoun , 5. konfekční buben , 6. patka

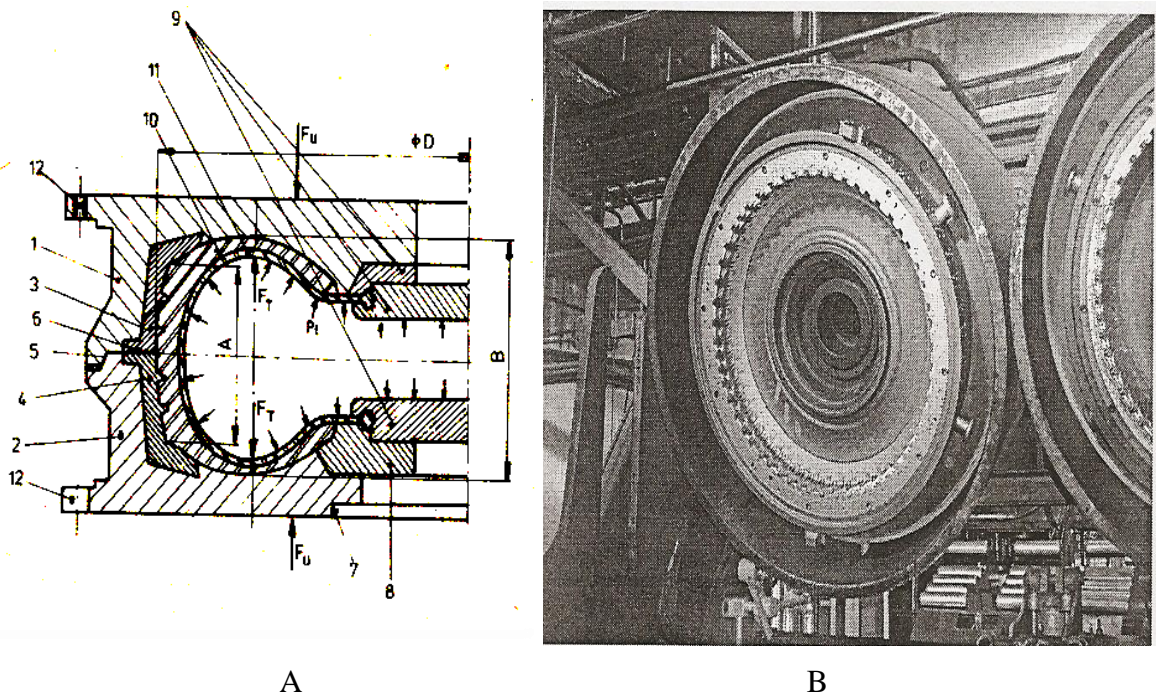
3 ŘEŠENÍ FOREM NA VÝROBU PNEUMATIK

Funkce lisovací formy pro pláště pneumatik je poněkud odlišná od funkce běžných lisovacích forem. Tvářecí tlak je totiž vyvozován na výrobek zevnitř, když vlastní forma je již uzavřena.

Lisovací formy na pláště dělí na : - lisovací formy dvoudílné (obyčejné)

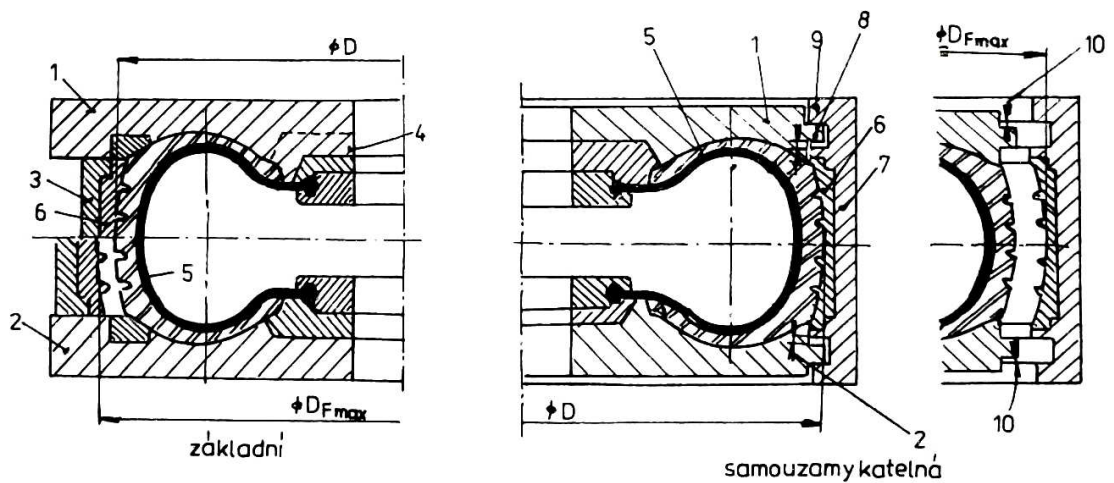
- lisovací formy segmentové

Lisovací formy dvoudílné se používají při výrobě diagonálních plášťů nebo také diagonálních plášťů s páskem (bias – besed). Lisovací formy segmentové se používají při výrobě radiálních plášťů.[15]

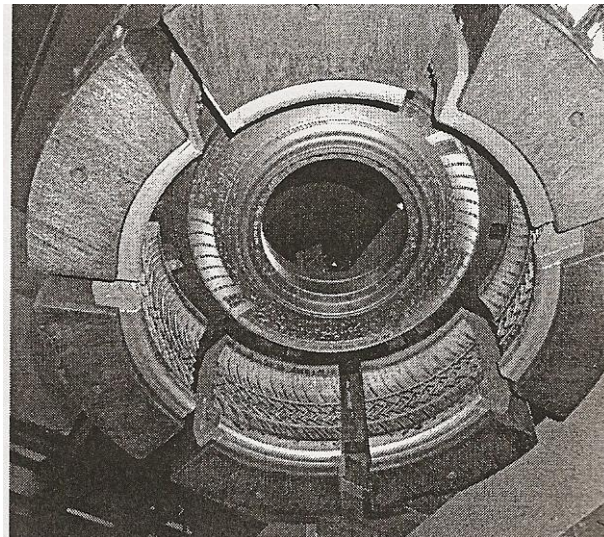


Obr. 27. Schéma dvoudílné lisovací formy A[1],B[1]

1. horní díl, 2. spodní díl, 3. horní desénové vložky, 4. spodní desénové vložky, 5. střední kužel, 6. dělicí rovina, 7. středící průměr spodního dílu, 8. vyhazovací patkový kroužek, 9. membránové kroužky, 10. plášť, 11. lisovací membrána, 12. otvory pro upínací šrouby



A



B

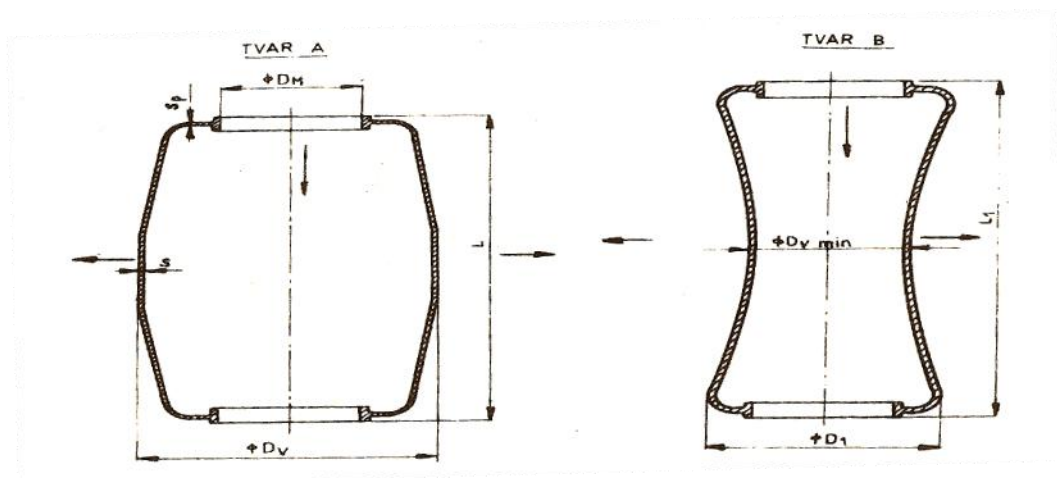
Obr. 28. Segmentové lisovací formyA[1],B[1]

1. horní díl, 2. spodní díl, 3. posuvné segmenty, 4. horní výsuvný patičkový kroužek, 5. lisovací membrána, 6. desénová vložka, 7. uzavírací nosný segment, 8. osazení, 9. ozuby, 10. Vůle

Lisovací membrána zajišťuje dokonalé a rovnoměrné přitlačení vulkanizovaného pláště k lici formy tlakem ohřívaného média. Životnost membrány bývá 300 -500 pracovních hodin.

Při návrhu membrány je třeba respektovat:

- typ vulkanizačního lisu
- typ vulkanizačního pláště
- profil pláště
- protažení v jednotlivých částech membrány[15]



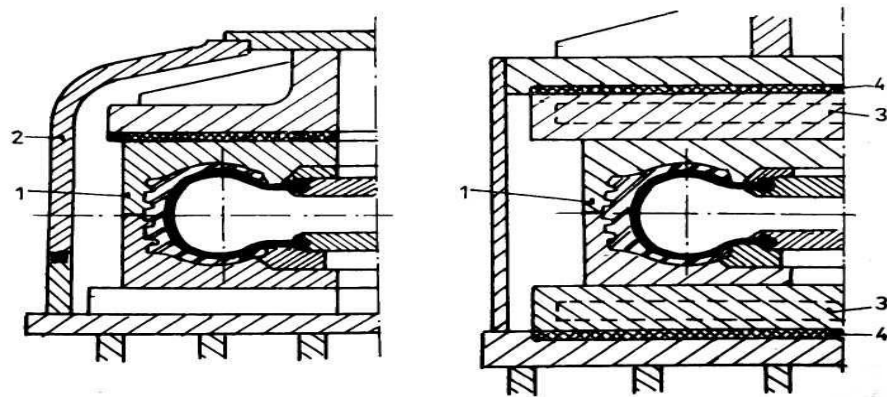
Obr. 29. Lisovací membrány[1]

Tvar A –znázorňuje lisovací membránu po vyjmutí z formy

Tvar B –znázorňuje těsně před vložením surového pláště

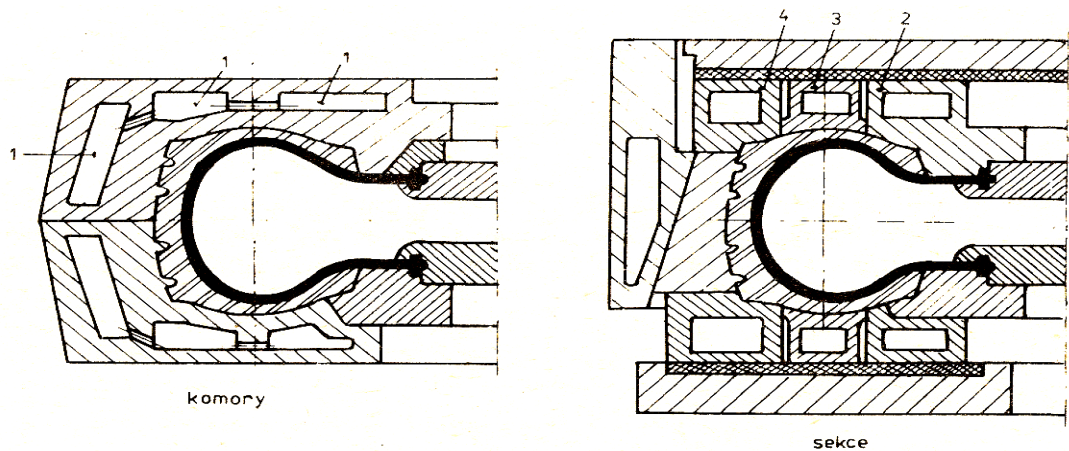
3.1 Ohřev forem

Formy se ohřívají tlakovou vodou nebo sytou párou. Plášť se ve formě ohřívá oboustranně. Teplota vulkanizace bývá u směsí z přírodního kaučuku 140 – 150 °C, zatímco u směsí na bázi syntetických kaučuků může být 100 až 220°C. Formu je možno ohřívát v parní komoře mezi topnými deskami nebo má komorový, případně sekční ohřev. V parní komoře bývá tlak 0,6 – 0,8 MPa. Ohřevu mezi topnými deskami se používá jen u menších rozměrů plášťů. U sekčního ohřevu forem jsou sekce od sebe izolovány a každá má samostatný topný okruh. Teplotní režim se nastaví tak, aby vulkanizace probíhala rovnoměrně ve všech průřezích pláště.[15]



Obr. 30. Ohřev forem[1]

1. forma, 2. komora, 3. topná deska, 4. Izolace

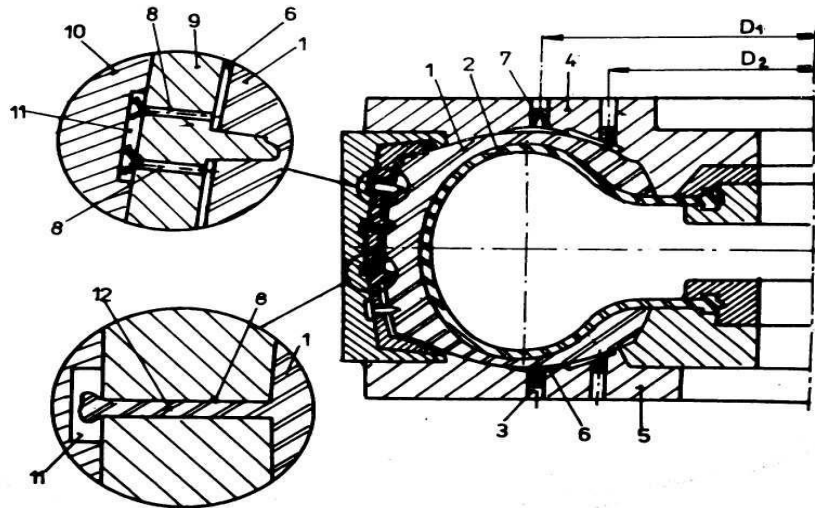


Obr. 31. Ohřev forem[1]

1. komora, 2, 3, 4, 5. Sekce

3.2 Odvzdušnění forem

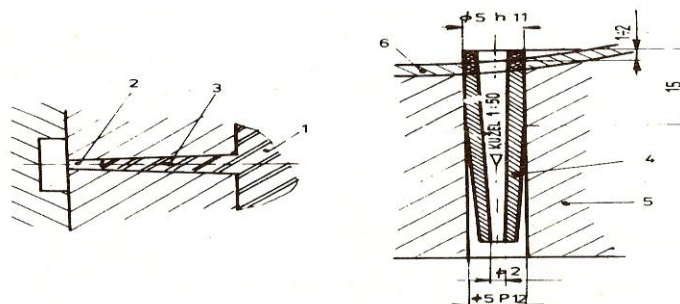
Uzavřená forma vyžaduje důkladné odvzdušnění. Vzduch, který zůstane mezi pláštěm a formou, zhoršuje kvalitu pláštěů. Běhounový desén se odvzdušňuje otvory, jejichž počet je závislý na druhu desénu. Uzavřený vzduch uniká kanálky do sběrných kanálů, které ústí do dělicích rovin mezi segmenty. Kanálky bývají válcové a mají průměr 1,5 až 2,5 mm. [15]



Obr. 32. Odvzdušnění formy na pláště[1]

1. plášť, 2. membrána, 3. vložkový otvor, 4. horní díl formy, 5. dolní díl formy, 6. vzduchový polštář, 7. odvzdušňovací kolík, 8. odvzdušňovací kanálek, 9. desénová vložka, 10. segment, 11. sběrný kanál, 12. přetok

Jelikož se přetok často odtrhne a zůstane v kanálku, takže odvzdušňovací otvor se ucpe. Vhodnější jsou otvory kuželové, mají kuželovitost 1:50.



Obr. 33. kuželový odvzdušňovací otvory[1]

1. plášť, 2. odvzdušňovací kanál, 3. přetok, 4. odvzdušňovací kolík, 5. forma, 6. vrstva pro opracování

4 VULKANIZAČNÍ LISY NA PNEUMATIKY

Vulkanizační lis spolu s nainstalovanou lisovací formou je poslední zařízením výrobního řetězce pneumatik. Ze surového pláště zhotoveného na konfekčních jednotkách vzniká konečný finální výrobek – pneumatika právě na tomto zařízení.

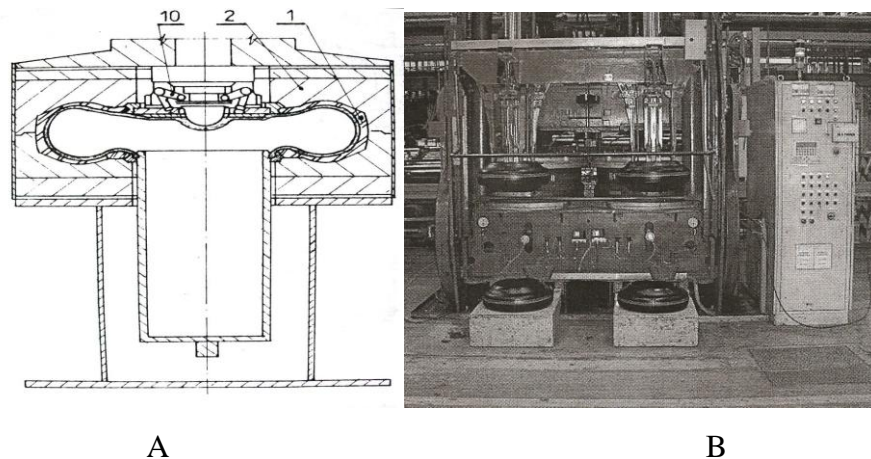
Vulkanizační lisy lze rozdělit následně podle několika hledisek :

- Dle technologie lisování na lisy typu – autoform
 - BOM (Bag – o matic)
 - kombinací autoform a BOM vzniká chodomat tik[16]
- Dle způsobu zvedání horní pohyblivé části lisu na mechanické (klikový mechanismus, pastorek-hřeben, šroub- matice) a hydraulické.
- Dle počtu vulkanizačních míst na – jednokomorová (jednomístné)
 - dvoukomorové (dvoumístné)

4.1 Vulkanizační lis Autoform

Obrázek 28. Znázorňuje řez zalisovaným pláštěm v uzavřené dvoudílné formě ve vulkanizačním lisu. Po skončení vulkanizačního cyklu nastane otevírání lisu a výjímání zvulkanizovaného pláště. Lisovací membrána se začne přemísťovat vertikálním posuvem plunžru z vnitřního prostoru zvulkanizovaného pláště do vnitřního prostoru studny.

Zvulkanizovaný a stabilizovaný plášť je dopraven systémem pásových dopravníků k dokončovacím operacím, tj. k ořezání přetoků, ke zjištění vyváženosti pláště a ke kvalitní kontrole. [16]

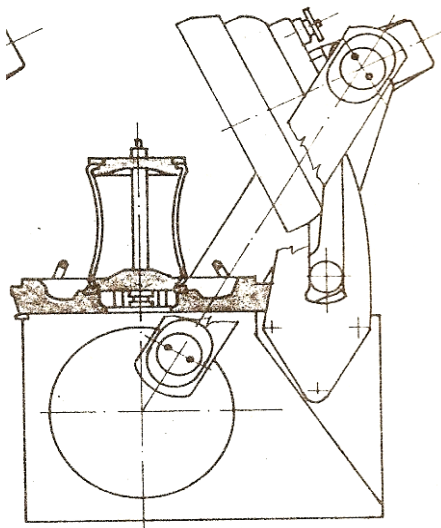


Obr. 34. Vulkanizační lis Autoform s půlenou formou, A[1], B[1]

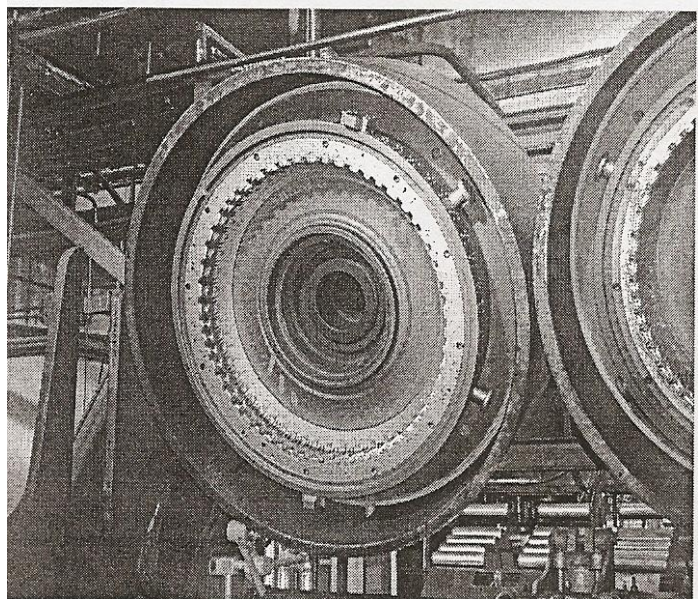
4.2 Vulkanizační lis (Bag – o-matic)

Jedná se běžný typ vulkanizačního lisu typu BOM, ve kterém je nainstalována dvoudílná forma. Založení surového pláště s radiální nebo diagonální konstrukcí na vakuovou lisovací membránu. Zajištění horní membránového kroužku za současného bombírování surového pláště lisované membránou do kterého se přivádí tlakové médium a lis se uzavírá.

Otevírání lisu z vulkanizovaný plášť zůstává ve spodní polovině formy. Souběžně s tím je médium z vnitřního prostoru lisovací membrány odváděno zpět ke zdroji.[16]



A

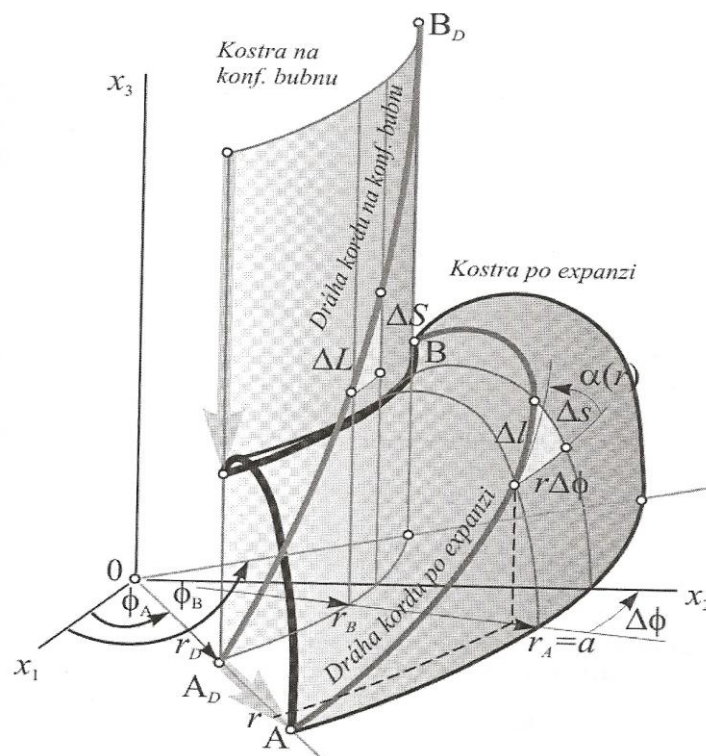


B

Obr. 35. Vulkanizační lis Bag-o-matic A[1],B[1]

5 GEOMETRIE DIAGONÁLNÍ KOSTRY

Výztužný systém kordu hraje základní roli ve výsledném tvaru pneumatiky. Při konfekci diagonální kostry jsou kordové vložky kladeny tak, aby jedné vložky křížily dráhu kordů v sousední vložce (vločkách). Znaménka úhlů mezi směrem kordů a obvodovým směrem jsou tedy v sousedních vločkách opačná. Kordy pak tvoří diagonály v malých čtyřúhelnících tvořených rovnoběžkami a meridiány osově symetrické plochy – neutrální plochy kostry. Trajektorie kordu představuje prostorovou křivku, která vznikne transformací šroubovice na konfekčním bubnu při axiálním posunutí patek a současné radiální expanzi. [17]



Obr. 36. . Dráha kordu v diagonální kostře a schéma expanze kostry po konfekci[1]

5.1 Trajektorie kordu v kostře pneumatiky

Pro popis trajektorie kordu v pneumatice je nutné vhodný systém souřadnic. Protože pneumatika a kostra pneumatiky se dají zjednodušeně pokládat za osově symetrická tělesa s další symetrií vzhledem k rovině rovníku, je přirozené zvolit průsečík osy rotace x_3 s rovinou rovníku za počátek 0 kartézské soustavy souřadnic $0_{x_1x_2x_3}$. To umožňuje definovat cylindrické souřadnice r, ϕ, z vztahy :

$$x_1(r, \phi, z) = r \cos \phi,$$

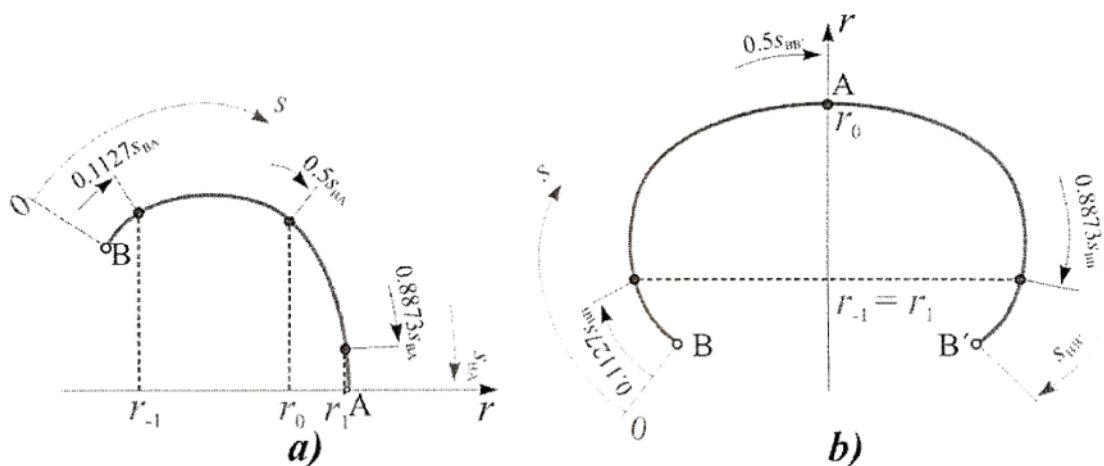
$$x_2(r, \phi, z) = r \sin \phi,$$

$$x_3(r, \phi, z) = z$$

Značíme-li tedy s_{AB} délku meridiánu mezi rovnoběžkami $r = r_B$ a $r = r_A$, je

$$L_{AB} = \int_0^{s_{AB}} \frac{1}{\sin \alpha(r(s))} ds, \quad \phi_{AB} = \int_0^{s_{AB}} \frac{1}{r(s) \alpha \tan(r(s))} ds$$

Tyto vzorce spolu s numerickým výpočtem integrálů 2. hrály velmi důležitou roli ještě před zhruba půl stoletím, protože tehdy se pneumatiky zadávaly jen výkresem příčného řezu a obě hodnoty L_{AB} , ϕ_{AB} se musely počítat manuálně. Např. 3-bodová Gaussova formule vyžaduje zadání úhlu $\alpha(r)$ ve třech uzlech, tedy na poloměrech r_{-1}, r_0, r_1 znázorněných na obr.31 a. To se poněkud větší chybou dá ještě zjednodušit výpočtem přes celý meridián podle obr.31.b. [17]



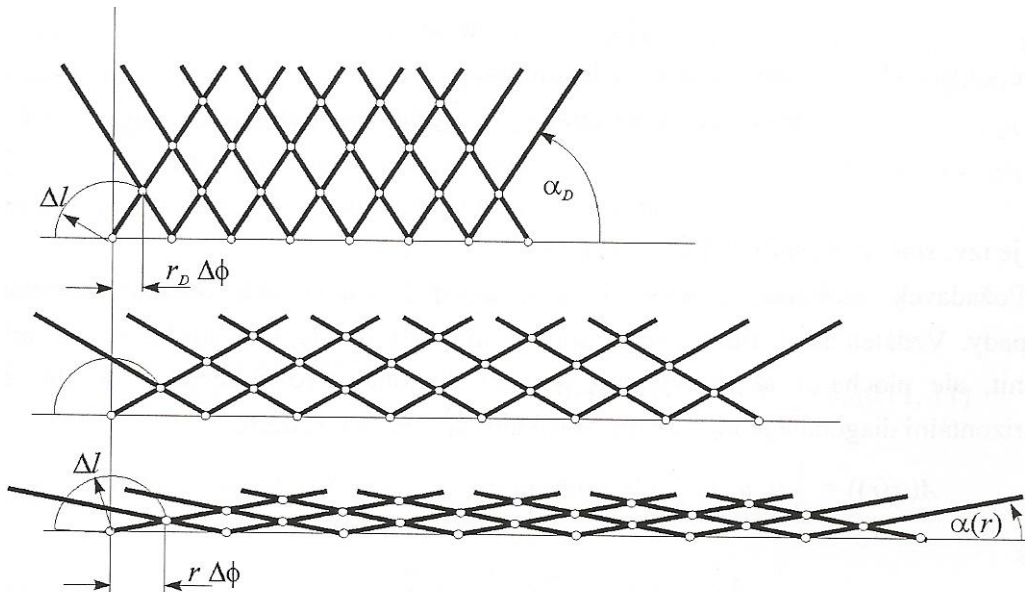
Obr. 37. Poloměry pro výpočet hodnot integrálů(2) v uzlech Gaussovy formule[1]

5.2 Expanze kostry a úhel $\alpha(r)$

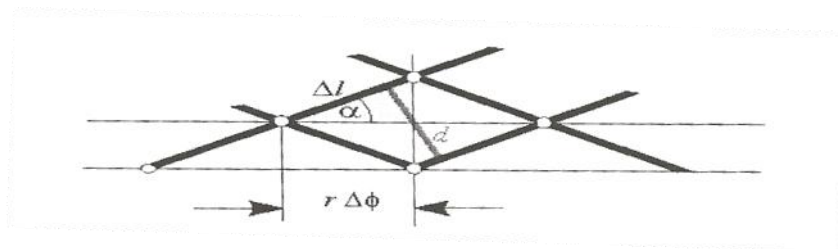
Kordová síť v kostře pneumatiky na konfekčním bubnu je uložena v matici surové kaučukové směsi. Na expanzi surové kostry lze nahlížet jako na lokálně radiální posunutí kordového systému ve velmi viskózní tekutině nebo v podobném prostředí. Při zanedbání možnosti lokálních smykových posunutí kordů a kordových vložek lze rozlišovat dva extrémní případy:

- Při zachování délky kordu, což je v plném souhlase s realitou, se kordová síť modeluje jako kombinace dvou vrstev rovnoběžných tyčí běžících pod opačnými úhly, které jsou v pevných uzlových bodech kloubově spojeny (obr.32.)
- Mezi každými dvěma paralelními tyčemi je nestlačitelný materiál, který udržuje vzdá-

lenost sousedních tyčí ve vrstvě konstantní, takže pak se musí posunovat průřečníky ve vrstvách tyčí. (obr.33.) [17]



Obr. 38. Pantografický model kordové sítě[1]

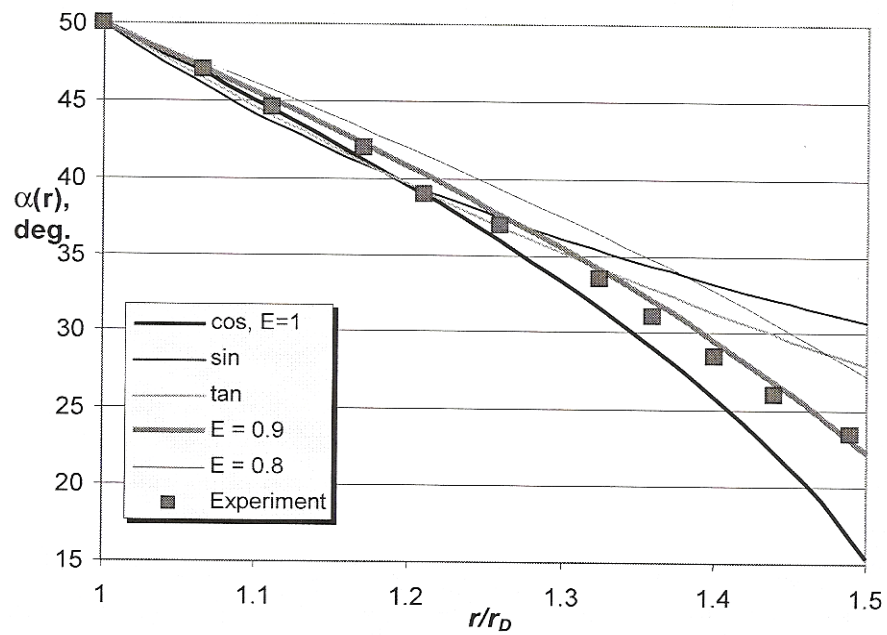


Obr. 39. Element sítě kordu[1]

V prvním případě jsou vzdálenosti Δl mezi sousedními uzly rovnoběžníka konstantní, z čehož plyne:

$$\Delta l = \frac{r \Delta \phi}{\cos \alpha(r)} = \frac{r D \Delta \phi}{\cos \alpha D} ,$$

$$\frac{\cos \alpha(r)}{r} = \frac{\cos \alpha(r D)}{r D} = \text{const.}$$

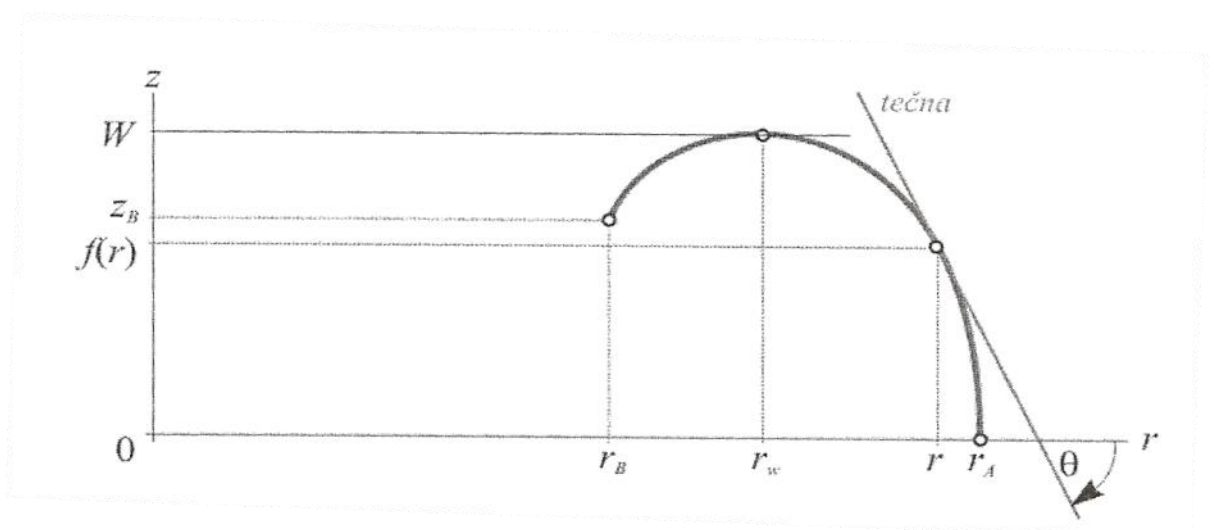


Obr. 40. Úhly $\alpha(r)$ počítané podle uvedených pravidel a úhly změřené při protahování pásku z dvou vložek pogumovaného kordu s úhly $\alpha_D = -+ 50^\circ$ [1]

Obr.40. ukazuje úhly $\alpha(r)$ učené uvedenými pravidly ve srovnání s úhly naměřenými při natahování nevulkanizovaného pásku o šířce 0,1 m připraveného ze dvou pogumovaných vložek textilního kordu s úhly $\alpha_D = -+ 50^\circ$.Zobecněné pravidlo (E) pro $E = 0,9$ vystihuje naměřené hodnoty velmi dobře. To však platí i o přímce vycházející z bodu $(1, 50^\circ)$. [17]

$$A(r) = 50 - 52,95(r/r_D - 1)$$

5.3 Objemová teorie meridiánu pneumatiky



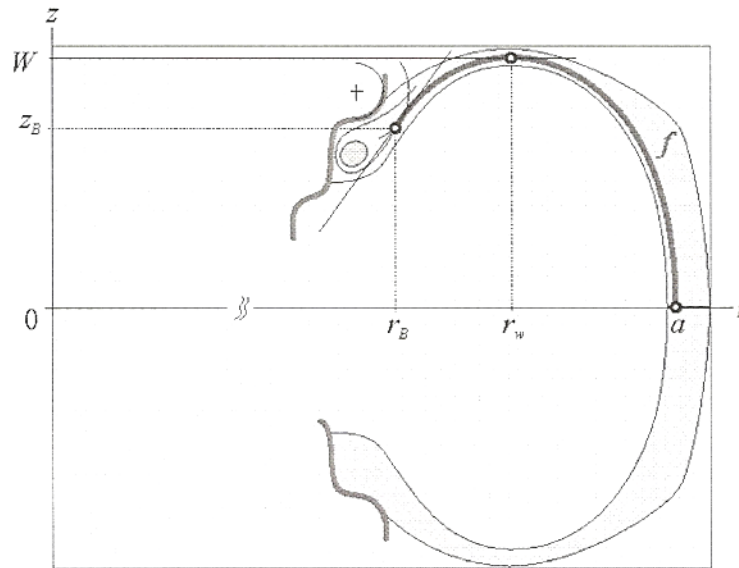
Obr. 41. Náčrt typického meridiánu kostry[17]

Maximální poloměr a – horní hranice definičního oboru funkce f – je definován rovností

$$\vartheta(a) = -\pi/2.$$

Tento poloměr v mnoha případech reprezentuje poloměr rovníku kostry, zejména u diagonálních pneumatik bez pásu. Pak podobně jako na obr.35.[17]

$$a = r_A, f(a) = 0.$$



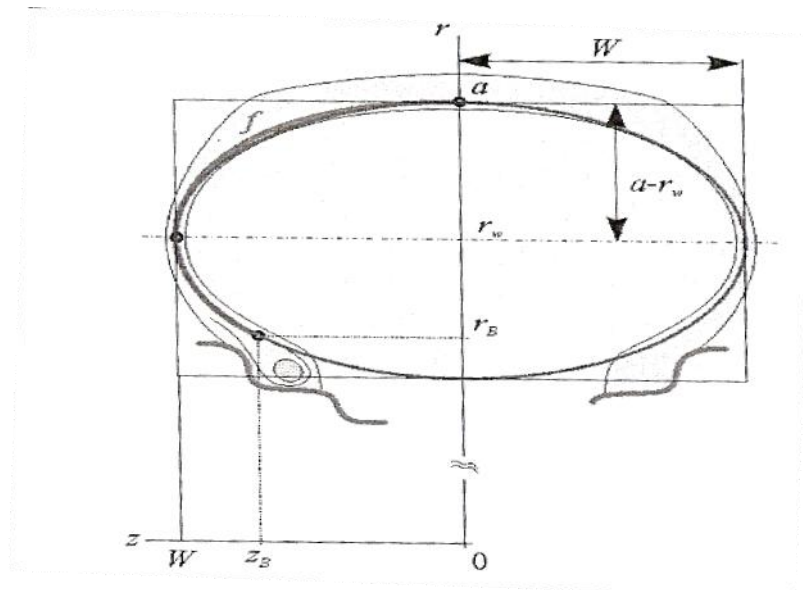
Obr. 42. Náčrt úlohy (A) pro diagonální pneumatiku zadanou ráfkem hlavními rozměry[17]

Statický případ hraje základní roli dosahování zadaných (normovaných) rozměrů pneumatiky namontované na daném ráfku. Deklarovaný vnější průměr a šířka se totiž maří na nahuštěné pneumatice ve statických podmínkách. Odečtení tloušťky stěny nad rovníkem kostry a v místě maximální šířky poskytuje hodnoty a, W . Na oblouku se stejným středem, z něhož je opsán oblouk ramínka ráfku a poloměrem závislým na tloušťce patky (obr. 36.) se zvolí patkový bod (r_B, z_B) . Obr.35. a 36. ukazují, že hledaná funkce f má splňovat tyto podmínky:[17]

$$f(r_B) = \int_{r_B}^a \frac{\sin \vartheta(u)}{\sqrt{1 - \sin^2 \vartheta(u)}} du = z_B, \quad (a, W, r_B, z_B) \rightarrow$$

$$f(r_w) = \int_{r_w}^a \frac{\sin \vartheta(u)}{\sqrt{1 - \sin^2 \vartheta(u)}} du = W. \quad (r_w, a, (a)) \quad (A)$$

Dobrý počáteční odhad lze získat aproximací meridiánové křivky elipsou vepsanou do odelníka $2W \times 2(a - r_B)$. Obr.37.[17]



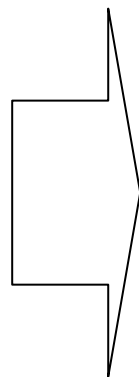
Obr. 43. Aproximace meridiánu kostry elipsou vepsanou do celníka zadaného hlavními rozměry. [17]

Nahradí-li se druhá podmínka v soustavě (A) dvěma izoperimetrickými podmínkami vznikne systém tří rovnic. [17]

$$f(r_B) = \int_{r_B}^a \frac{\sin \vartheta(u)}{\sqrt{1 - \sin^2 \vartheta(u)}} du = z_B$$

$$L[f] = \int_{r_B}^a \frac{\sqrt{1 + f'^2(r)}}{\sin \alpha(r)} dr = l_{AB}$$

$$\phi[f] = \int_{r_B}^a \frac{\sqrt{1 + f'^2(r)}}{\sin \alpha(r)} dr = \phi_{AB}$$



$$(L, \phi, r_B, z_B) \longrightarrow (a, r_w, v)$$

6 ZÁVĚR STUDIJNÍ PRÁCE

V teoretické části bylo popsáno, z čeho se skládá pneumatika tj. obsahem směsí, tak z jakých částí se skládá plášť pneumatiky.

Konstrukce motopláště se skládá z běhounu, nárazníku, kostry, bočnice, vnitřní pogumované vrstvy, patky a patního lana. Běhoun se skládá z vrstvy pryže na které je z vnější části opatřen dezénem a ten má za úkol adhezi k vozovce. Nárazník tvoří přechod mezi běhounem a kostrou pláště. Jeho úkolem je stabilizovat běhoun v obvodovém směru a zvyšovat odolnost pláště proti průrazce. Kostra je základní část pláště, tvořená kordovými vložkami zakotvených kolem lan. Její stavba a složení určují základní vlastnosti pláště. Velmi důležitou částí kostry jsou vlastní kordová vlákna. Bočnice zajišťuje ochranu kostry před vnějšími vlivy. Je vyrobena z přírodního kaučuku, aby vydržela mnohonásobný ohyb. Vnitřní pogumovaná vrstva zabraňuje úniku vzduchu z vnitřku pláště. V bezdušových pneumatikách plní roli duše. Je vyrobena z Bytylového kaučuku. Patka je zesílená část pláště dosedající na ocelový ráfek. Jádro patky tvoří patní lano vyrobené z vysoko pevnostního ocelového lana. Patka slouží k zakotvení kordových vložek a zajišťuje bezpečné usazení pláště na ráfku. Patní lano je pogumovaný svazek ocelových drátů, která zajišťují správné dosednutí pneumatiky v ráfku.

Konstrukci dále dělíme na radiální, diagonální a smíšená (bias – besed). Každá pneumatika se skládá z několika kordových vrstev složených z proužků textilu. Počet vrstev tzv. kordové tkaniny záleží na rozměru a nosnosti pneumatiky. Radiální struktura se skládá z vrstvy složené z proužků textilu. Každý proužek je umístěn v úhlu 90° ke směru pohybu pneumatiky. Diagonální konstrukce pneumatiky tvoří několik textilních vrstev jsou položeny šikmo od jednoho patkového lana k druhému ve střídavém směru. Jednotlivé vložky se vzájemně kříží a svírají s obvodovou kružnicí úhel 32 až 40° . U smíšené konstrukce jsou kordová vlákna uspořádána šikmo, ale ne pod úhlem 45° vůči rovině rotace.

Na pneumatikách se při výrobě mohou objevit různé vady. Mohou být zapříčiněny různými faktory, např: znečištěné formy, vadné membrány, špatné formy, špatně dovřené formy, zalisované nečistoty až po separaci v pneumatice.

Surový plášť se sestaví výrobním postupem zvaným konfekce. Dílce se skládají a navzájem se slepují na konfekčním bubnu. Podle jeho tvaru se jedná o konfekci kulatou, polokulatou a plochou.

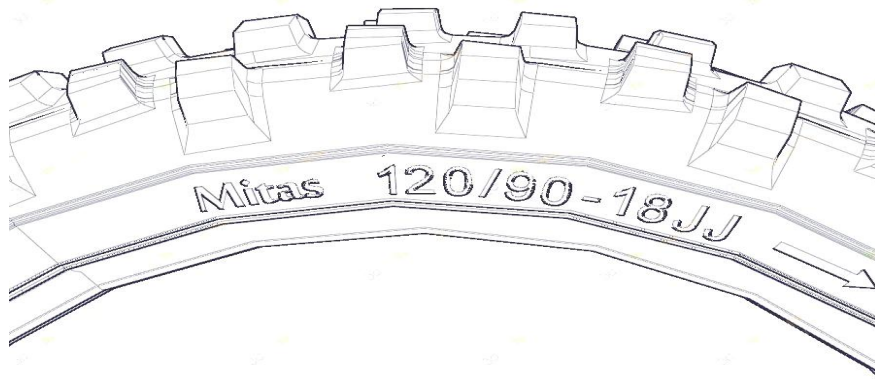
Plášť pneumatiky obdrží konečný tvar a požadované vlastnosti procesem lisováním a vulkanizací. Za působením tlaku a zvýšené teploty začne probíhat proces vulkanizace, kdy vzniká elastická pryž. Tento proces probíhá ve vulkanizačních lisech, například vulkanizační lis Autoform a Bag-o-matic. Lisovací formy pro pláště se dělí na lisovací formy dvoudílné a segmentové.

Lisovací forma dvoudílná se skládá z horního a spodního dílu formy, dezénových vložek, které vytvarují dezén, lisovací membrány a vyhazovacího mechanismu. Lisovací forma segmentová se skládá z horního a spodního dílu formy, lisovací membrány, vyhazovacího mechanismu a dále ze segmentů, které jsou suvně spojeny s lisovacím kruhem. Na jednotlivé segmenty se upevňují dezénové, vložky které při lisování působí na běhounovou část pneumatiky a vytvarují dezén.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7.2 Popis bočnice pláště pneumatiky ENDURO

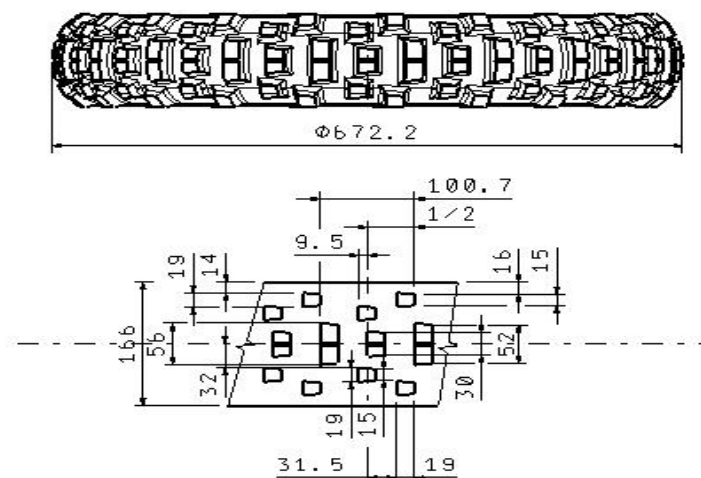
Popis pneumatiky se skládá z rozměru pneumatiky, směru otáčení a značky výrobce.



Obr. 45. Popis bočnice motopláště

7.3 Návrh dezénu pláště pneumatiky ENDURO

Jedná se o plášť pneumatiky na motocykl enduro. Podle návrhu je zvolena hustota a tvar dezénu. Rozměr štuplů 19x15x19 mm. Boční a středové mají rozměr 56x52x19mm 34x30x19 mm. Hloubka všech štuplů je 13mm. Žádná drážka není uzavřená a vedou až k okraji pneumatiky. To by mělo zajistit dostatečný odvod nečistot z pneumatiky. Všechny drážky mají vysýpací úhel 6°, který eliminuje zachytávání hrubých nečistot v dezénu.



Obr. 46. Dezén motopláště

7.4 Model motopláště enduro

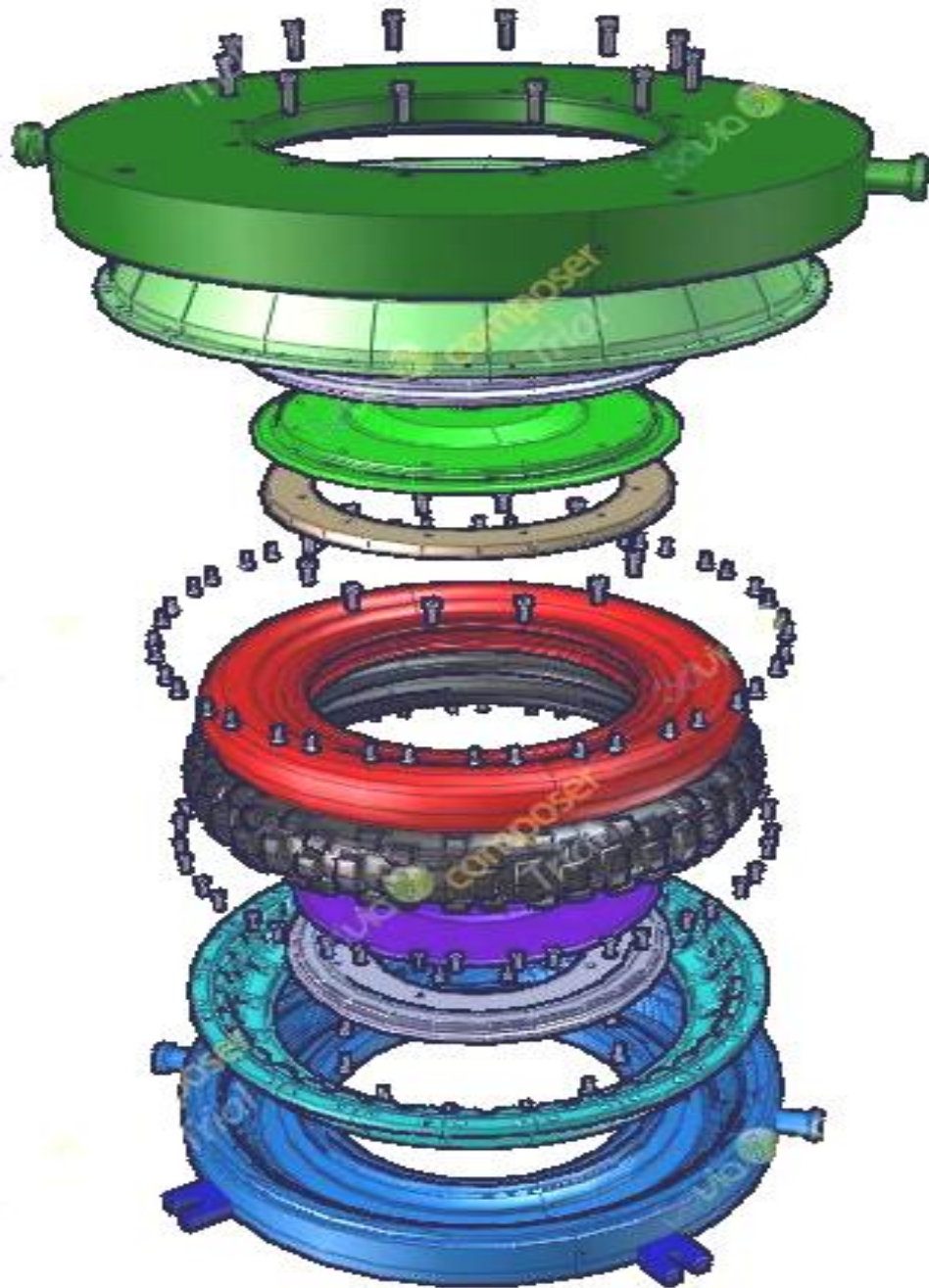


Obr. 47. Model pláště ENDURO

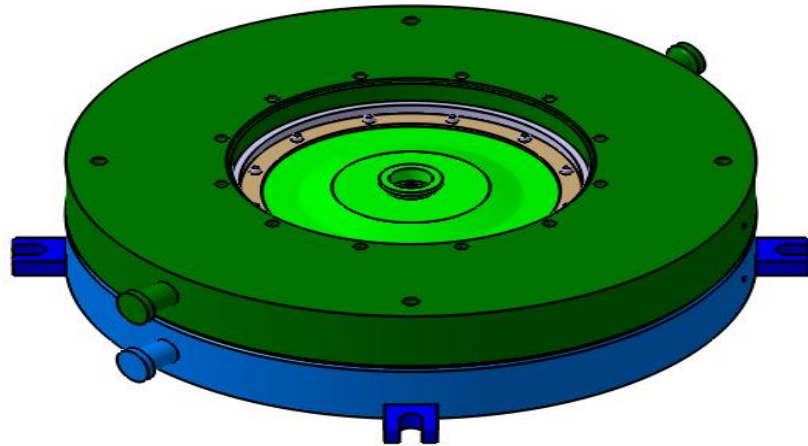
8. NÁVRH FORMY

8.1 Součásti navržené formy

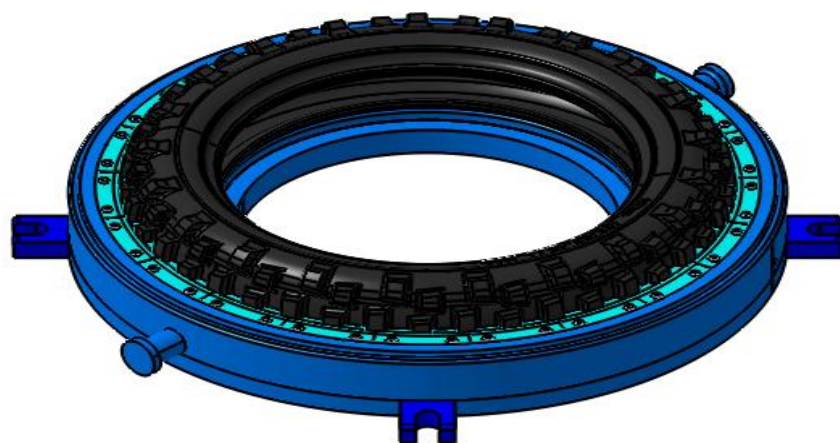
Podle zadání jsem vymodeloval v programu CATIA V5R17 jednotlivé části formy. Jedná se o půlenou formu motopláště pro vulkanizační lis.



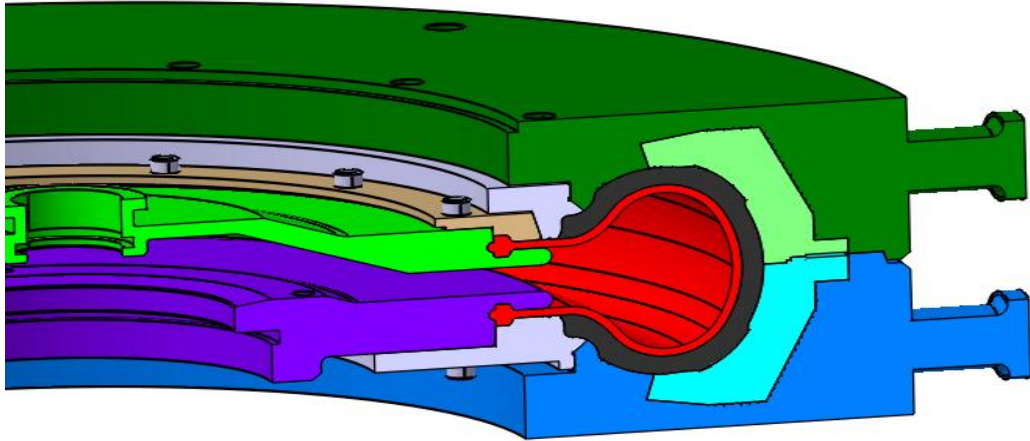
Obr. 48. Vymodelovaná forma (otevřená)



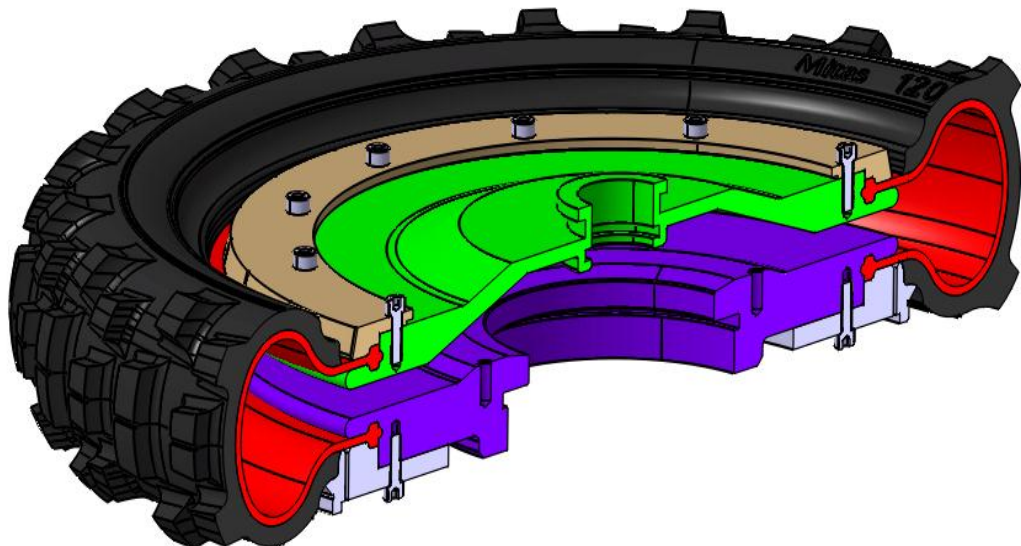
Obr. 49. Vymodelovaná forma (uzavřená)



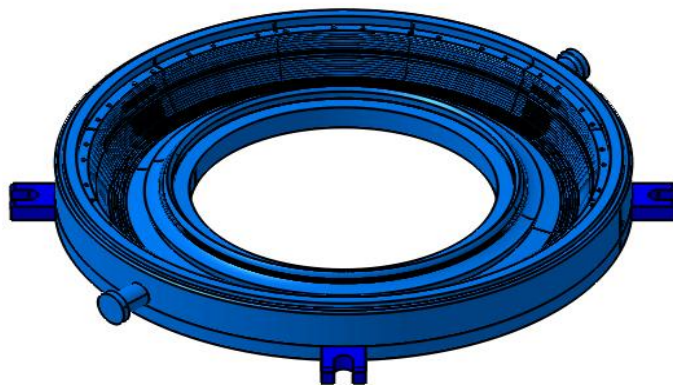
Obr. 50. Dolní forma s pláštěm



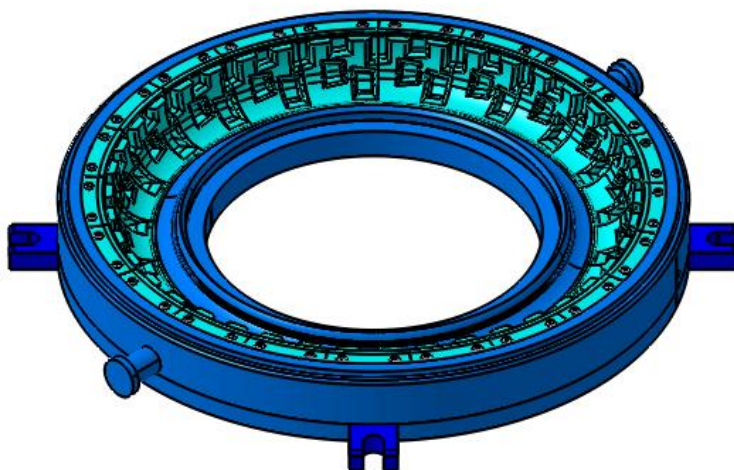
Obr. 51. Řez vulkanizační formou



Obr. 52. Řez vulkanizační formou bez horní a dolní mísy a bez vložek

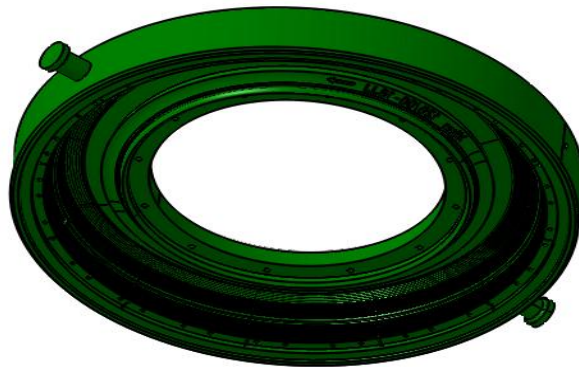


Obr. 53. Dolní mísa

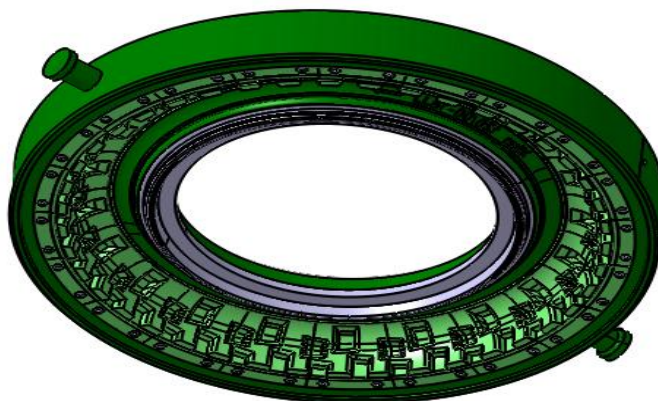


Obr. 54. Dolní mísa s vložkami

Forma je složená z dolní mísy, na kterou jsou šroubem připevněny jednotlivé dezénové vložky. Mísa s vymodelovanými dezénovými vložkami je upnuta do vulkanizačního lisu. Mísa spolu s dezénem určují finální tvar pláště, tvarují dezén. Na dolní mísu volně dosedá dolní patkový kroužek (šedé). Dolní patkový kroužek a dolní membránový kroužek (modrá) fixují spodní okraj lisovací membrány.

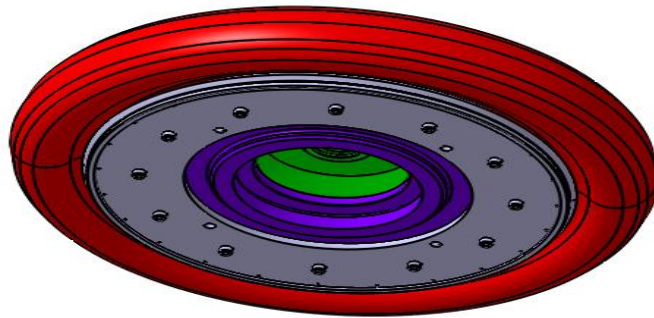


Obr. 55. Horní mísa

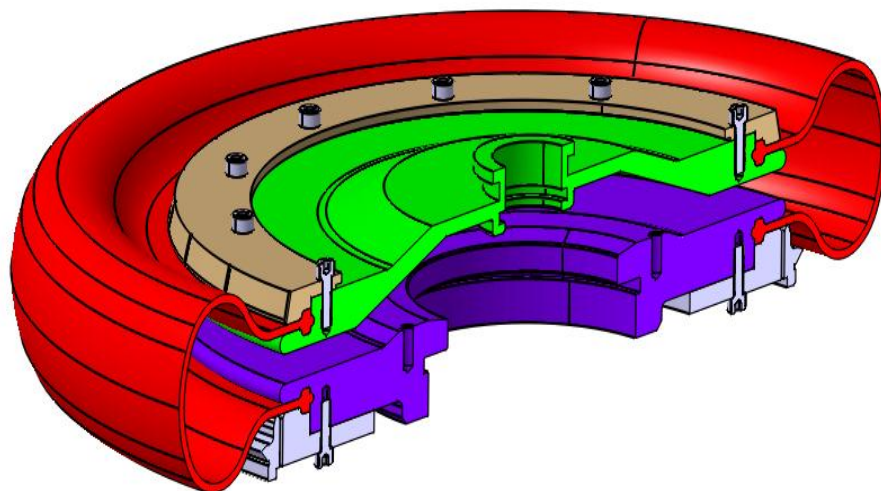


Obr. 56. Horní mísa s vložkami

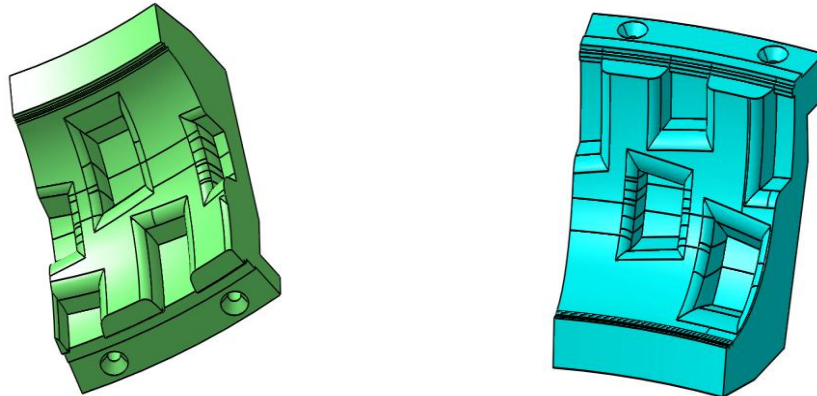
Horní mísa spolu s dezénovými vložkami je upnuta do pohybující se horní části lisu. Na mísu volně dosedá horní centrovací kroužek (světle zelené) a spolu s horním membránovým kroužkem (hnědé) drží horní okraj membrány.



Obr. 57. Membrána a centrovací kroužky



Obr. 58. Membránové a centrovací kroužky v řezu



Obr. 59. Dolní a horní dezénová vložka

Dezénové vložky jsou konstruovány tak, aby vylisovaný plášť po otevření formy zůstal v dolní polovině formy.

8.2 Materiálové složení a způsob výroby součásti formy

Horní a spodní mísa jsou z oceli ČSN 11 523 ekvivalent pro ISO je ISO 630 -80 značka: Fe 510a pro EN : EN 10025 – 90 značka: Fe 510. Jsou vyrobeny soustružením a broušením, dále mají navařené upínací části.

Membránové a centrovací kroužky jsou z oceli ČSN 11 600 ekvivalent pro ISO je ISO 1052 -82 značka :Fe 590a pro EN : EN 10025 – 90 značka: Fe 580-2. Jsou vyrobeny soustružením a broušením.

Dezénové vložky jsou ze slitiny hliníku ČSN 42 4384 ekvivalent pro EN je EN 1706-98 značka: AC-ALSi9Cu1Mg. Jsou vyrobené tlakovým litím.

Všechny materiály byly převedeny do EN a ISO pomocí LKV 1,6 Demo

9. KONFEKČNÍ PŘEDPIS

9.1 Konfekční předpis na ENDURO 120/90 – 18 JJ

KONFEKČNÍ PŘEDPIS

120/90 – 18 JJ								
Položka	Šíře	Délka	Tloušť.	Ks.	Sklon	Komponenta	Hmot.	
		[mm]	[mm]	[mm]	[°]			[g]
1. Kord č.1 140/1x2/1100/121/1,00	435	1505	1,00	1.	48//	1001		668
2. Kord č.2 140/1x2/1100/121/1,00	405	1510	1,00	1.	48\\	1001		624
3.Lano komplet 3x4,ϯ463,00,směs 172				2.		1011		221
4. Kord č. 140/1x2/810/121/0,95	270	1520	0,95	1.	48//	1001		406
5. Patní pásek KOSMA/111/0,50	45	1500	0.50	2.	45	1001		58
6. Běhoun se SG Směs 290	280	1540		1.		1002		2996
7. Znač.pásek Směs 90063-znač.žlutá	12	1530	0,60	1.		1013		14
3. Lano komplet 1011								
3.1 Lano vinuté Pneudrát 0,89 mm	3	4	463,00	1.		1033		87
3.2 Obšťřík lan	0	0	0,00	1.		1033		23
3.3 Zajištění lan- TOMANOL/810/0,40	15	45	0,40	2.	60	1001		0,4
6. Běhoun se SG 1002								
6.1 Spojovací guma	280	1540	0,30	1.		1033		144
6.2 Běhoun	280	1540	0,00	1.		1033		285
KONFEKCE			NASTAVENÍ ŘEZAČKY					
Konfekční stroj	Skládačka(10761 P1)		Kord č.1	[mm]	+_ 5			585
Šíře konf.bubnu	290	[mm]	+_ 1		Kord č.2	[mm]	+_ 5	
Průměr konf.bubnu	476,3	[mm]			Kord č.3	[mm]	+_ 5	
Rozteč pat. Pásků vnitřní	260	[mm]	+_ 2		Kord č.4	[mm]	+_ 5	
TOLERANCE								
Skladba kostry – patky	1,2, L 3, přehyb vl.1 a 2		Šíře kordo.vlože	[mm]	+_ 5			
PRACOVNÍ INSTRUKCE 1 1260.0103			Šíře běhounu	[mm]	+_ 4			
Polohovací značka	VLEVO		Délka běhounu	[mm]	+_ 6			
ČÍSLO RECEPTU PRO VYTĹ.BĚHOUNU	399	Hmotnost běhounu	[g]	+_ 90				



Obr. 60. Motoplášť ENDURO 120/90 – 18 JJ

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zkonstruovat půlenou vulkanizační formu pro typ motopláště ENDURO. Pro zadaný tvar pláště jsem navrhl dezén pro zadní kolo motopláště. Jedná se o motoplášť pro ENDURO, podle toho jsem volil tvar, hustotu a hloubku drážek dezénu tak aby splňovaly požadavky pro zadaný typ motocyklu. Dále jsem navrhl vhodný popis pro bočnici motopláště. V programu CATIA V5R16 který umožňuje vytvářet 3D modely, jsem vymodeloval jednotlivé součásti půlené vulkanizační formy. Modely desénových vložek jsou navrhnuty tak, aby odpovídaly již navrženému dezénu motopláště. Z jednotlivých součástí jsem vytvořil sestavu půlené formy. Ze sestavy formy byl vytvořen výsledný model motopláště. Dále jsem pro horní mísu, horní centrovací kroužek a horní membránový kroužek vytvořil, pomocí kreslicího programu AutoCAD, výrobní výkresy.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] <http://cs.autolexicon.net/articles/konstrukce-pneumatiky>
- [2] MARCÍN, J. Pneumatiky – výroba, použití, údržba. 1. vydání Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1976. 272 s. 04-617-76.
- [3] Barum Cintimental spol.s.r.o. Učební texty Gumárenská technologie, 2004, 80s
- [4] <http://pneu-pneumatika-pneumatiky.cz/?p=137>
- [5] <http://www.prodej-pneu.cz/TechnicalHelper.aspx?help=3>
- [6] <http://cs.autolexicon.net/articles/diagonalni-pneumatika>
- [7] <http://cs.autolexicon.net/radialni-pneumatika>
- [8] <http://www.prodej-pneu.cz/TechnicalHelper.aspx?help=3>
- [9] <http://www.pneu-asistent.cz/Konstrukce-funkce-a-vyroba-pneumatiky.html>
- [10] STOKLÁSEK, Z., et al. *PRGRAM MISTR*. MITAS a.s : [s.n.], 2001. 123 s.
- [11] <http://www.mitas.cz/index.php?stranka=400&scid=52&action=Search>
- [12] [<http://www.mitas.cz/index.php?stranka=400&scid=53&action=Search>]
- [13] <http://www.toyopneu.cz/cs/znaceni-pneumatik.html>
- [14] DVOŘÁK Z. : Zpracovatelské procesy gumárenské pro konstrukční směry
- [15] TOMIS F., HELŠTÝN J., KAŇOVSKÝ J., *Formy a přípravy*, Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1985, 273s.
- [16] MAŇAS M., HELŠTÝN J. : *Výrobní stroje a zařízení, Gumárenské a plastikářské stroje II.*
- [17] KOUTNÝ, František . *KONSTRUKCE VÝROBKŮ : Geometrie a mechanika pneumatik*. První. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně Academia centrum, 2009. 139 s. ISBN 978-80-7318-796-5,

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CAD Compiuter Aided Design

E.T.R.T.O. The European Tyre and Rim Technical Organization

LKV 1.6 Demo Lexikon kovů 1,6 - Demoverze

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Procentuální obsah přísad v pneumatice[1].....	12
Obr. 2. Konstrukce pláště pneumatiky[1].....	13
Obr. 3. Nárazník[1].....	14
Obr. 4. Běhoun[1].....	14
Obr. 5. Kostra[1].....	15
Obr. 6. Bočnice[1].....	16
Obr. 7. Vnitřní pogumovaná vrstva[1].....	16
Obr. 8. Patka[1].....	17
Obr. 9. Patní lano[1].....	17
Obr. 10. Radiální pneumatika[1].....	18
Obr. 11. Složení radiální pneumatiky[1].....	19
Obr. 12. Diagonální pneumatika[1].....	20
Obr. 13. Složení diagonální pneumatiky[1].....	21
Obr. 14. Smíšená pneumatika[1].....	21
Obr. 15. Separace v rameni[1].....	23
Obr. 16. Nedolisek v boku[1].....	23
Obr. 17. Slabá patka[1].....	24
Obr. 18. Přelivy v boku na patce[1].....	24
Obr. 19. Konfekční buben[1].....	28
Obr. 20. Konfekce radiálního pláště[1].....	29
Obr. 21. Obr.16. Jedenapůstupňová konfekce[1].....	30
Obr. 22. Dvoustupňová konfekce[1].....	30
Obr. 23. Vícestupňová konfekce[1].....	31
Obr. 24. Kulatá konfekce[1].....	32
Obr. 25. Polokulatá konfekce[1].....	33
Obr. 26. Plochá konfekce[1].....	33
Obr. 27. Schéma dvoudílné lisovací formy A[1],B[1].....	34
Obr. 28. Segmentové lisovací formyA[1],B[1].....	35
Obr. 29. Lisovací membrány[1].....	36
Obr. 30. Ohřev forem[1].....	37
Obr. 31. Ohřev forem[1].....	37

Obr. 32. Odvzdušnění formy na pláště[1].....	38
Obr. 33. kuželový odvětrávací otvory[1].....	38
Obr. 34. Vulkanizační lis Autoform	39
Obr. 35. Vulkanizační lis Bag-o-matic A[1],B[1]	40
Obr. 36. . Dráha kordu v diagonální kostře a schéma expanze kostry po konfekci[1]	41
Obr. 37. Poloměry pro výpočet hodnot integrálů(2) v uzlech Gaussovy formule[1].....	42
Obr. 38. Pantografický model kordové sítě[1].....	43
Obr. 39. Element sítě kordu[1]	43
Obr. 40. Úhly $\alpha(r)$ počítané podle uvedených pravidel a úhly změřené při protahování pásku z dvou vložek pogumovaného kordu s úhly $\alpha_D = - + 50^\circ$ [1].....	44
Obr. 41. Náčrt typického meridiánu kostry[17]	44
Obr. 42. Náčrt úlohy (A) pro diagonální pneumatiku zadanou ráfkem hlavními rozměry[17]	45
Obr. 43. Aproximace meridiánu kostry elipsou vepsanou do celníka zadaného hlavními rozměry. [17].....	46
Obr. 44. Profil pláště pneumatiky	50
Obr. 46. Dezén motopláště	51
Obr. 45. Popis bočnice motopláště	51
Obr. 47. Model pláště ENDURO	52
Obr. 48. Vymodelovaná forma (otevřená)	53
Obr. 49. Vymodelovaná forma (uzavřená)	54
Obr. 50. Dolní forma s pláštěm.....	54
Obr. 51. Řez vulkanizační formou.....	55
Obr. 52. Řez vulkanizační formou bez horní a dolní mísy a bez vložek	55
Obr. 53. Dolní mísa.....	56
Obr. 54. Dolní mísa s vložkami	56
Obr. 55. Horní mísa	57
Obr. 56. Horní mísa s vložkami	57
Obr. 57. Membrána a centrovací kroužky.....	58
Obr. 58. Membránové a centrovací kroužky v řezu.....	58
Obr. 59. Dolní a horní dezénová vložka	59
Obr. 60. Motoplášť ENDURO 120/90 – 18 JJ	61

SEZNAM TABULEK

1..Konfekční předpis.....	60
---------------------------	----

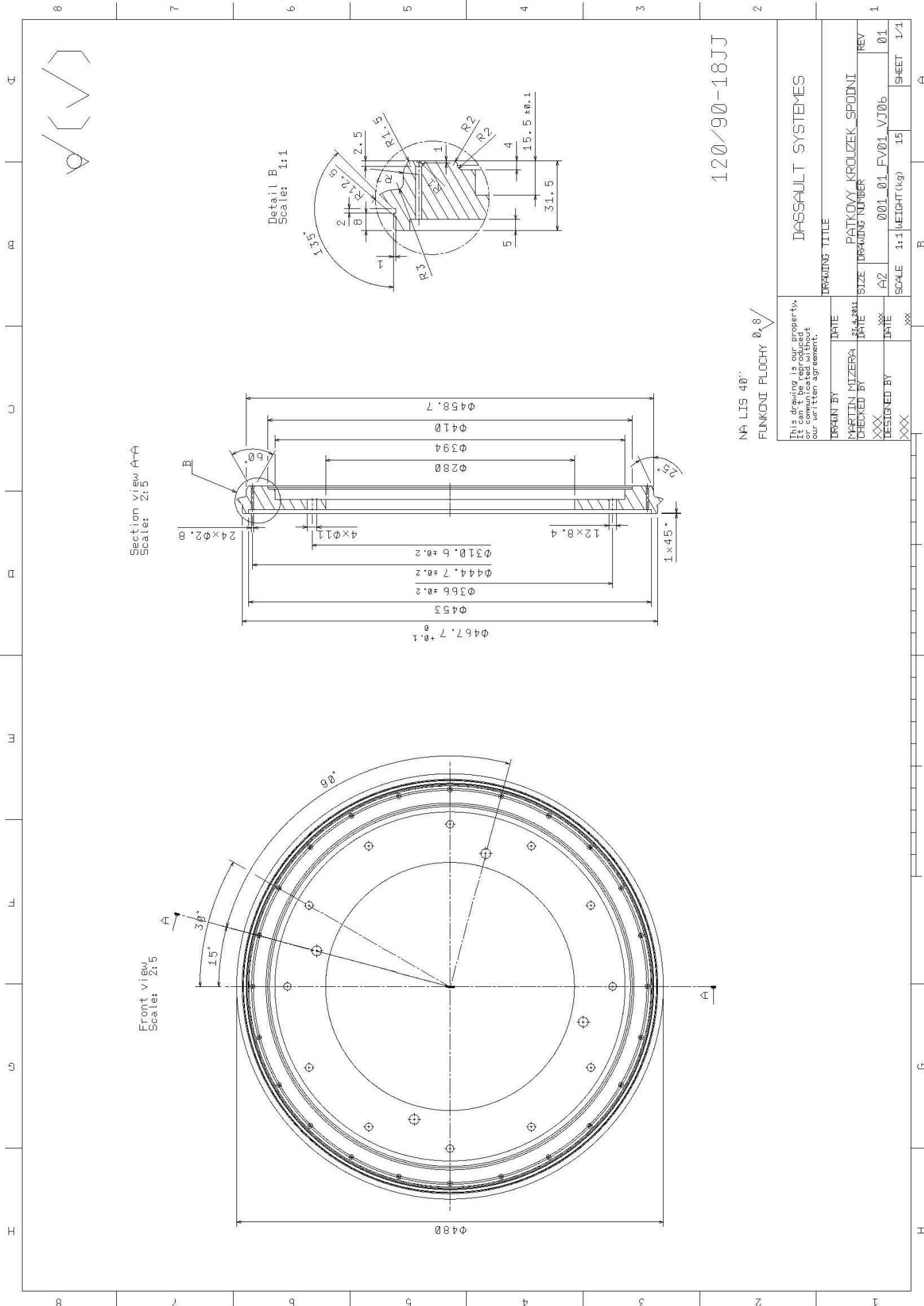
SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA PI.

- výrobní výkres dolního patkového kroužku
- výrobní výkres dolního membránového kroužku
- výrobní výkres dolní mísy
- výkres motopláště pneumatiky

PŘÍLOHA PII. – CD

- textovou část diplomové práce
- modely jednotlivých částí formy, sestavu formy, výkresovou dokumentaci



120/90-18JJ

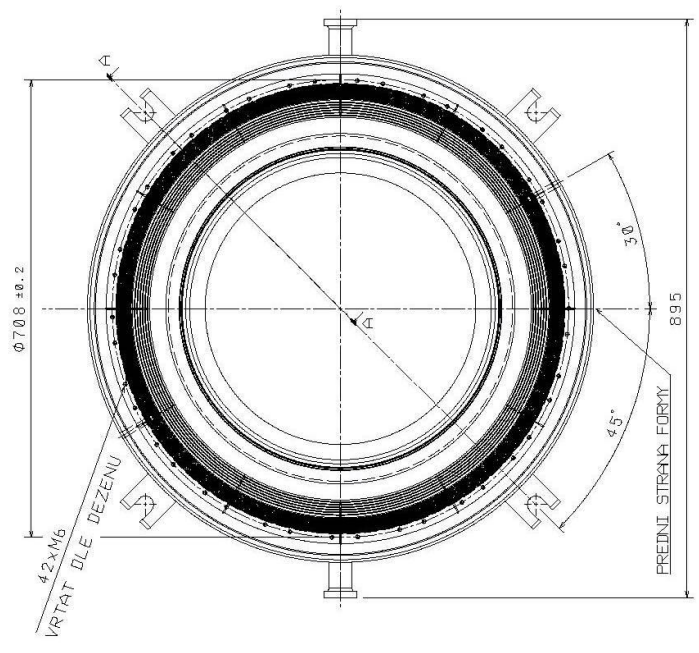
This drawing is our property. It can't be reproduced without our written agreement.

DRAWN BY	DATE	DRAWING TITLE
MARTIN MIZERA	23.11.2011	DIASSAULT SYSTEMES
CHECKED BY	DATE	PATKOVY KROUZEK_SPODNI
XXX	XXX	SIZE DRAWING NUMBER
DESIGNED BY	DATE	A2
XXX	XXX	SCALE
XXX	XXX	1:1 WEIGHT(kg)
		15
		SHEET
		1/1

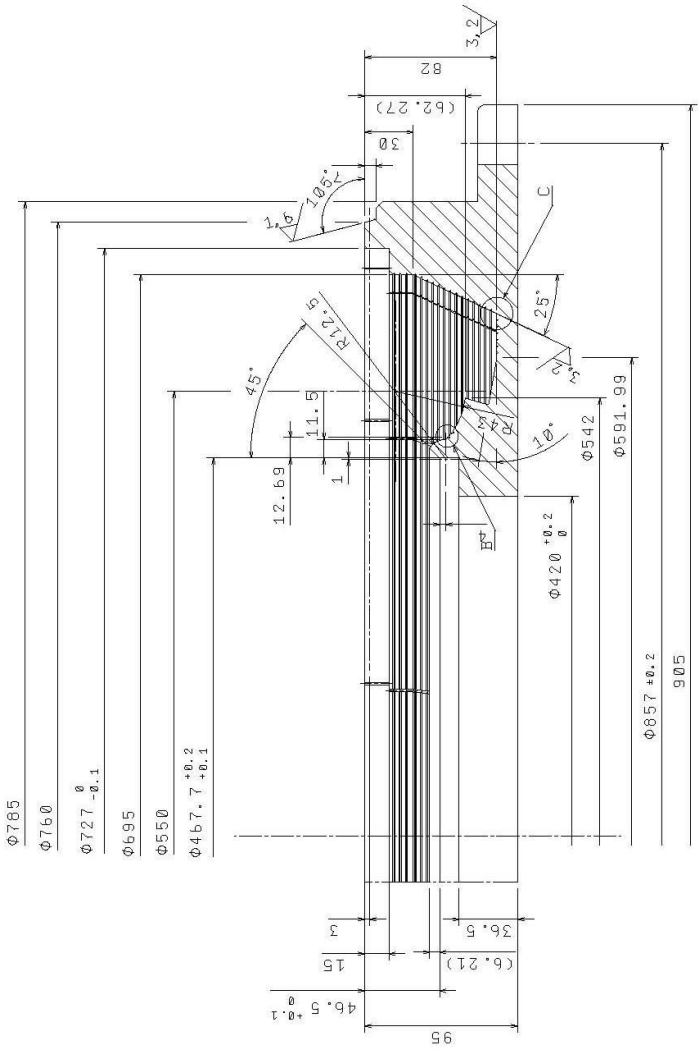
8 7 6 5 4 3 2 1

8 7 6 5 4 3 2 1

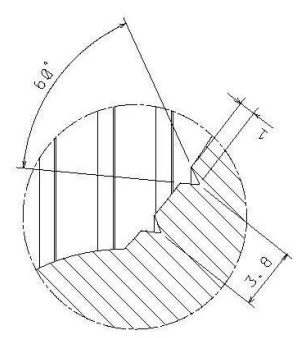
Front view
Scale: 1:5



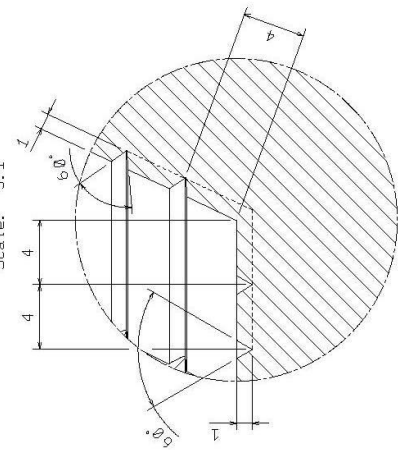
Section View A-A
Scale: 1:2



Detail B
Scale: 5:1



Detail C
Scale: 5:1



120/90-18JJ

NA LIS BOM 40''

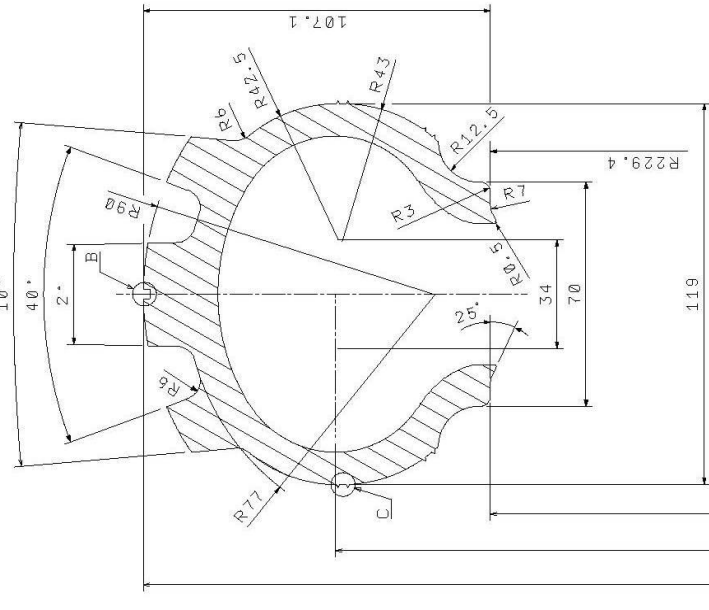
DASSAULT SYSTEMES	
DRAWING TITLE	MISA SPODNI
DRAWN BY	MARTIN MIZERA
CHECKED BY	XXX
DATE	XXX
DESIGNED BY	XXX
DATE	XXX
SCALE	1:1 WEIGHT (kg) 130
SIZE	A2
DRAWING NUMBER	001 01 FV01_VJ01
REV	01
SHEET	1/1

This drawing is our property. It can't be reproduced without our written agreement.

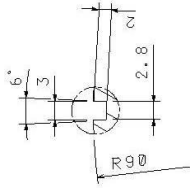
8 7 6 5 4 3 2 1

8 7 6 5 4 3 2 1

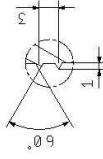
Section cut A-A
Scale: 1:1



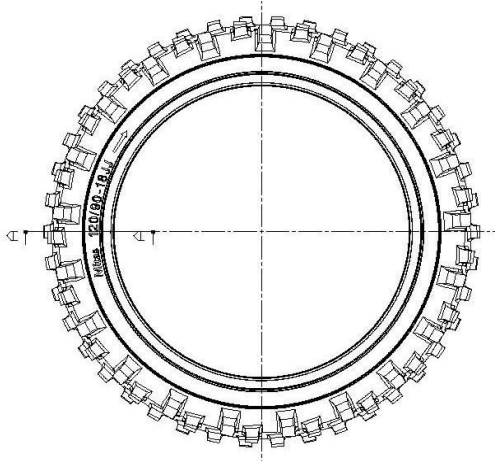
Detail B
Scale: 2:1



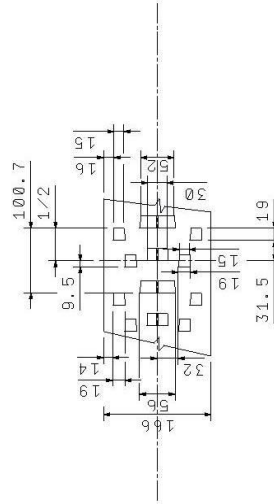
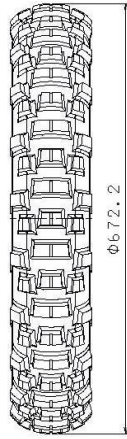
Detail C
Scale: 2:1



Front view
Scale: 1:5



Top View
Scale: 1:5



120/90-18JJ

DASSAULT SYSTEMES

This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.

DRAWING TITLE

DRAWN BY: Martin MIZERA
CHECKED BY: J.M. J.M.
DESIGNED BY:

DATE: 10/20/01
DATE: 10/20/01
DATE: 10/20/01

PLAST ENDURO
SIZE: A2
SCALE: 1:5

DRAWING NUMBER: 001_01_VV/01
WEIGHT (kg): XXX
SHEET: 1/1

8 7 6 5 4 3 2 1 A B C D E F G H