

UNIVERSITETI I PRISHTINËS
“HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE
STUDIMET PASUNIVERSITARE –MASTER



PUNIMMASTERI

MODELIMI I TËRËSISË PISTON-PISTONETË TË ASHENSORIT

Mentori:
Prof. Dr. Sadullah AVDIU

Kandidati:
Bach. Besnik GASHI

Prishtinë, 2018

UNIVERSITETI I RISHTINËS
“HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE
STUDIMET PASUNIVERSITARE - MASTER
DEPARTAMENTI: KONSTRUKSION DHE DIZAJNIM



PUNIM MASTERI

Tema:
MODELIMI I TËRËSISË PISTON-PISTONETË TË ASHENSORIT
Lënda:
MODELIMI I KONSTRUKSIONEVE MAKINERIKE

Mentori:
Prof. Dr. Sadullah AVDIU

Kandidati:
Bach. Besnik GASHI

Prishtinë, 2018

PËRMBLEDHJE

Në këtë Punim të Masterit është trajtuar modelimi dhe kalkulimi numerik i tërësisë piston-pistonetë për ashensorë hidraulik me përdorimin e pakove softuerike bashkëkohore dhe me metodë klasike. Gjithashtu në punim janë shqyrtuar, dizajnuar dhe llogaritur të gjitha pjesët që e formojnë tërësinë piston-pistonetë duke filluar nga pjesët metalike e deri të pjesët elastomere që e përbëjnë tërësinë piston-pistonetë funksional për ashensor hidraulik.

Duke pas parasysh që formojnë tërësitë piston-pistonetë janë komponentë të sigurisë të ashensorët hidraulik kërkojnë siguri të lartë, atëherë për të realizuar këtë projekt hulumtues është paraqitur nevoja e përdorimit të softuerëve bashkëkohorë siç janë: Autodesk Inventor Profesional, DigiPara dhe pakot e programeve softuerike të Windows Office për realizimin e punimit.

Gjatë shqyrtimit të tërësisë piston-pistonetë të ashensorëve hidraulik, gjithnjë është marrë në konsideratë Rregullorja e Bashkimit Evropian EN 81-50 në lidhje me kërkesat e sigurisë së ashensorëve, veçanërisht pjesa për tërësitë piston-pistonetë.

Pjesa praktike e Punimit të Masterit është realizuar në Fabrikën e Ashensorëve“LiftKos” në zonën Industriale në Drenas ku jam i punësuar në cilësinë e përgjegjësitet teknik për konstruksionet e ashensorëve.

Fjalët kyçe: ashensori hidraulik, tërësisë piston-pistonetë, pistoni, cilindri, pakot softueri, standardi EN 81.50.

ABSTRACT

In the Master theme is handled design and numerical calculation of hydraulic piston with the use of modern software packages and classic method. Also in the theme were reviewed, designed and calculated all the components that form the hydraulic piston starting from the metal parts to the elastomeric parts of hydraulic piston for the hydraulic elevator are taken in considered.

Considering that hydraulic elevators require high security, to performed this project research is required to use software contemporary such as Autodesk Inventor Professional 2015, DigiPara and packages software as Windows Office for the realization of the theme.

During the review of hydraulic elevator, it has always taken into consideration the European Union Regulation EN 81-1 about security requirements for the elevators. The practical part of this master thesis is performed in the elevator factory "LiftKos" sh.p.k in Industrial area in Drenas where I am employed in the capacity of Product Designer.

Key words: traction elevator, cabins, shaft, rails, software package, Standard EN 81.20/50.

Përmbajtja

LISTA E TABELAVE.....	11
LISTA E SIMBOLEVE TË PËRDORURA.....	12
1. HYRJE.....	15
1.1. Motivimi	16
1.2 Përshkrimi i problemit	16
2. NJOHJA ME PJESËT THEMELORE TË ASHENSORIT	17
2.1 Historiku i zhvillimit të ashensorëve ^[1]	17
2.2 Klasifikimi i ashensorëve ^[1]	19
2.3 Ndarja e ashensorëve hidraulik.....	20
2.4 Pjesët e ashensorit hidraulik.....	23
3. TËRËSIA PISTON-PISTONETË	26
3.1. Materiali dhe zhvillimi i teknologjisë së prodhimit të tërësisë piston- pistonetë ²⁷	
3.2. Aplikimi i tërësisë piston-pistonetë tek ashensorët hidraulik	28
3.3 Tërësia piston-pistonetë një shkallësh me veprim të njëanshëm	29
3.4. Tërësia piston-pistonetë shumë shkallësh.....	30
3.5. Funkcionimi i tërësisë piston-pistonetë tek ashensorët hidraulik	31
3.6. Pjesët përbërëse e tërësisë piston-pistonetë	34
3.7. Pjesët izoluese të rrugës së pistonit.....	35
4. NGA STANDARTI EN 81	38
5. DIZAJNIMI DHE OPTIMIZMI I TËRËSISË PISTON-PISTONETË.....	45
5.1. Roli i modelimit të detaleve të makinave në procesin e konstruktimit ^[8]	45
5.2. Detyrat dhe nivelet e modelimit të detaleve të makinave dhe tërësive ^[8]	45

Punim masteri

5.3. Simulimi kompjuterik ^[8]	46
5.4. Modelimi dhe simulimi ^[8]	47
5.5. Llojet e modeleve ^[8]	48
5.6. Veçoritë e softuerit CAD komercial ^[8]	50
5.7. Propozim i parimit të modelimit ^[8]	51
5.8. Rasti në shqyrtim.....	53
5.9. Të dhënat hyrëse dhe llogaritja klasike	53
5.10. Modelimi dhe zgjedhja optimale e bazës së tërësisë piston-pistonetë	57
5.11. Modelimi dhe zgjedhja optimale e kokës së pistonetës	58
5.12. Modelimi dhe zgjedhja optimale e kokës së pistonit	60
5.13. Dizajnimi dhe zgjedhja optimale e kapakut të pistonetës	61
5.14. Tërësia piston-pistonetë.....	62
6. ANALIZA EF	65
6.1. Metoda e elementeve të fundme ^[9]	65
6.2. Përshkrimi i përgjithshëm i metodës së elementeve të fundme ^[9]	66
6.3. Analiza MEF e trupit të pistonit	68
6.4. Analiza MEF e trupit të pistonetës	73
6.5. Analiza MEF e bazës së pistonetës	75
7. ANALIZA E REZULTATEVE	78
8. PERFUNDIM.....	80
9. LITERATURA.....	82
SHTOJCA	82

LISTA E FIGURAVE

Figura 2.1. Llojet e ashensorëve. ^[2]	17
Figura 2.2. Elisha Graves Otis, 1852. ^[2]	18
Figura 2.3. Siemens, 1880. ^[2]	18
Figura 2.4. Ngasja lart/poshtë e ashensorëve hidraulik. ^[3]	21
Fig. 2.5. Ashensorët hidraulik me lëvizje direkt. ^[3]	22
Figura 2.6. Ashensorët hidraulik me ngasje indirekte me një piston dhe tandem. ^[3]	23
Fig. 2.7. Ashensori hidraulik.....	25
Figura 3.1. Skema e tërësisë piston-pistonetë me veprim të njëanshëm. ^[3]	26
Figura 3.2. Skema e tërësisë piston-pistonetë me veprim të dyanshëm. ^[3]	26
Figura 3.3. Skema e tërësisë piston-pistonetë shumëshkallësh (teleskopik). ^[3]	27
Figura 3.4. Baza e cilindrit njësh dhe dysh. ^[4]	28
Figura 3.5. Tërësia piston-pistonetë një shkallësh.	30
Figura 3.6. Tërësia piston-pistonetë shumë shkallësh (teleskopik).	31
Figura 3.7. Njësia hidraulike.....	32
Figura 3.8. Pompa filetoe	32
Figura 3.9. Elektromotori i vendosur jashtë rezervarit, pompa e zhytur në vaj.	33
Figura 3.10. Elektromotori i zhytur në vaj.....	33
Figura 3.11. Blloku i valvuleve EV100. ^[5]	34
Figura 3.12. Pjesët e tërësisë piston-pistonetë.	35
Figura 3.13. Goma izoluese e rrugës së pistonit. ^[6]	36
Figura 3.14. Kruajtëset e pistonit. ^[6]	36
Figura 3.15. Udhëzuesit e bazës së pistonit. ^[6]	36
Figura 3.16. Udhëzuesit e trupit të pistonit. ^[6]	37
Figura 3.17. Unazat nga goma. ^[6]	37
Figura 4.1. Trashësia e mureve të pistonit, cilindrit, tubave me lidhje të ngurt në presion dhe pajisje perciellse.	38
Figura 4.2. Baza e rrafshit me kanal shkarkues	39
Figura 4.3. Baza në formë kupole.....	40
Figura 4.4. Baza e rrafshit me anësore të salduara.....	40

Punim masteri

Figura 4.5. Pistoni një shkallësh.....	41
Figura 4.6. Pistoni Teleskop pa udhëzim të jashtëm.....	42
Figura 4.7. Pistoni Teleskop me udhëzim të jashtëm.....	44
Figura 5.1. Pasqyrë e detyrave dhe punëve në nivele të ndryshme të modelimit të strukturave makinerike. ^[8]	46
Figura 5.2. Relacioni i modelimit dhe simulimit. ^[8]	47
Figura.5.3. Klasifikimi i modeleve. ^[8]	50
Figura 5.4. Skema principiele e modelimit të strukturave makinerike. ^[8]	52
Figura 5.5. Format e bazës së tërësisë piston-pistonetë	57
Figura 5.6. Pjesa e bazës së pistonetës.	58
Figura 5.7. Koka e tërësisë piston-pistonetë	59
Figura 5.8. Format e bazës së pistonit.....	54
Figura 5.9. Pjesa e bazës së pistonit.....	55
Figura 5.10. Koka e pistonit	55
Figura 5.11. Kapaku i cilindrit	56
Figura 5.12. Trupi i cilindrit.....	59
Figura 5.13 Trupi i pistonit	60
Figura 5.14. Koka e cilindrit	61
Figura 5.15. Tërësia piston-pistonetë.....	62
Figura 5.16. Trupi i cilindrit.....	63
Figura 5.17. Trupi i pistonit	63
Figura 5.18. Koka e cilindrit	63
Figura 5.19. Tërësia piston-pistonetë	64
Figura 6.1. Paraqitja e strukturës së makinës frezuese përmes elementeve të fundme. ^[9]	65
Figura 6.2. Matricat e ngurtësisë.....	67
Figura 6.3. Veprimi i forcës	69
Figura 6.4. Sforcimet.....	69
Figura 6.5. Zhvendosjet.....	70
Figura 6.6. Shkalla e sigurisë	70
Figura 6.7. Presioni	71

Punim masteri

Figura 6.8. Sforcimet	71
Figura 6.9. Zhvendosjet	71
Figura 6.10. Shkalla e sigurisë.....	71
Figura 6.11. Veprimi i forcave.....	72
Figura 6.12. Sforcimet.	72
Figura 6.13. Zhvendosjet	72
Figura 6.14. Shkalla e sigurisë.....	72
Figura 6.15. Veprimi i presionit.....	74
Figura 6.16. Sforcimet.	74
Figura 6.17. Zhvendosjet	74
Figura 6.18. Shkalla e sigurisë.....	74
Figura 6.19. Veprimi i presionit.....	76
Figura 6.20. Sforcimet.	76
Figura 6.21. Zhvendosjet	76
Figura 6.22. Shkalla e sigurisë.....	76

LISTA E TABELAVE

Tabela 5.1. Vlerat hyrëse për llogaritjen e tërësisë piston – pistonetë	52
Tabela 5.2. Vlerat e fituara nga llogaritjet	53
Tabela 6.1. Përcaktimi i nyjeve në bazë të lidhjeve të tyre	65
Tabela 6.2. Veçoritë materialit	67
Tabela 6.3. Vlerat fizike	67
Tabela 6.4. Reaksionet e forcave dhe momenteve në lidhje	68
Tabela 6.5. Vlerat fituara nga Analiza MEF në Autodesk Inventor 2015.	68
Tabela 6.6. Reaksionet e forcave dhe momenteve në lidhje	69
Tabela 6.7. Vlerat e fituara nga Analiza MEF në Autodesk Inventor 2015.....	69
Tabela 6.8. Reaksionet e forcave dhe momenteve në lidhje.	70
Tabela 6.9. Vlerat e fituara nga Analiza MEF në Autodesk Inventor 2015.....	71
Tabela 6.10. Vlerat fizike	72
Tabela 6.11. Reaksionet e forcave dhe momenteve në lidhje	72
Tabela 6.12. Vlerat e fituara nga Analiza MEF në Autodesk Inventor 2015.....	73
Tabela 6.13. Vlerat fizike	74
Tabela 6.14. Reaksionet e forcave dhe momenteve në lidhje	74
Tabela 6.15. Vlerat e fituara nga Analiza MEF në Autodesk Inventor 2015.....	75

LISTA E SIMBOLEVE TË PËRDORURA

<i>Simboli</i>	<i>Njësia matëse</i>	<i>Sqarimi për simbolin e përdorur</i>
E_{cyl}	[mm]	Trashësia e mureve të pistonit dhe cilindrit
$p_{st.}$	[MPa]	Presioni statik
D	[mm]	Diametri i cilindrit
$R_{po.2}$	[N/mm ²]	Pika e deformimit plastik
r_1	[mm]	Rrezja e kanalit e bazës me kanal shkarkues
s_1	[mm]	Gjerësia e murit e bazës me kanal shkarkues
u_1	[mm]	Trashësia e mbetur e bazës me kanal shkarkues
h_1	[mm]	Trashësia e poshtme e bazës me kanal shkarkues
e_1	[mm]	Trashësia e fundit e bazës me kanal shkarkues
p	[mm]	Presioni maksimal që mund të bart gypi
Di	[mm]	Diametri i brendshëm
h_2	[mm]	Trashësia e poshtme e bazës në formë kupole
e_2	[mm]	Trashësia e fundit e bazës në formë kupole
r_2	[mm]	Rrezja e kanalit e bazës në formë kupole
h_3	[mm]	Trashësia e poshtme e bazës me anësore te salduara
u_3	[mm]	Trashësia e mbetur e bazës me anësore te salduara
r_3	[mm]	Rrezja e kanalit e bazës me anësore te salduara
e_3	[mm]	Trashësia e fundit e fundit e bazës me anësore te salduara a
λ_n	[-]	Koeficienti i përkuqjes në piston
F_s	[N]	Forca në epje
E	[N/mm ²]	Moduli i elasticitetit
J_n	[mm ⁴]	Momenti i inercionit e tërësisë piston-pistonetë
l	[mm]	Rruga maksimale e pistonit

Punim masteri

A_n	[mm ²]	seksioni sipërfaqësor i pistonit (n=1,2,3)
R_m	[N/mm ²]	Rezistenca e materialit në tërheqje
F_5	[N]	Forca vepruese aktuale e përkuljes
g_n	[m/s ²]	Nxitimi gravitacional
cm	[-]	Faktor i raportit të transmisionit (Varja)
P	[kg]	Pesha e kabinës së zbrazët me elementet e saj
Q	[kg]	Pesha bartëse
L	[mm]	Gjatësia totale e tërësisë së piston-pistonetë
I_1	[mm]	Gjatësia e segmentit të pistonit
I_2	[mm]	Gjatësia e një segmentit të pistonit
I_3	[mm]	Gjatësia e segmentit të pistonit
v	[/]	faktorët për paraqitjen e përafrimeve nga llogaritjet eksperimentale në formën e diagrameve
J_1	[mm ⁴]	Momenti i inercionit e një segmentit të pistonit
J_2	[mm ⁴]	Momenti i inercionit e një segmentit të pistonit
J_3	[mm ⁴]	Momenti i inercionit e një segmentit të pistonit
φ	[/]	Koeficienti i numrit të shkallëve të tërësisë piston-pistonetë
I	[kg/mm ²]	Rrezja minimale e inercisë
ie	[mm]	rrezja e inercionit në piston
dm	[mm]	diametri i jashtëm i pistonit më të madh të pistonit teleskopik
dmi	[mm]	diametri i brendshëm i pistonit më të madh të pistonit teleskopik
λe	[/]	Koeficienti i përkuljes në piston
Pr	[kg]	Pesha e pistonit që llogaritet
Prh	[kg]	Pesha e kokës së pistonit, nëse është e disponueshme
Prt	[kg]	Pesha e Pistonit teleskopik i cili vepron në pistonin që llogaritet
e_o	[mm]	Vlera shtesë për muri dhe fund të cilindrit/pistonit

Punim masteri

P_{lit}	[kg]	Pesha e litarit
P_{mak}	[kg]	Pesha e makarasë
Nc	[-]	Numri i cilindrave
D_j	[mm]	Diametri i jashtëm i cilindrit
T	[mm]	Rrugtimi
L	[mm]	Gjatësia e pistonit
R_{eH}	[N/mm ²]	Pika e deformimit
I_n	[mm]	rrezja e inercionit të pistonit përkatës të llogaritur në [mm] (n = 1, 2, 3);
F_p	[N]	Forca vepruese në tërësinë piston-pistonetë
A_p	[mm ²]	Seksioni sipërfaqësor i tërësinë piston-pistonetë
$p_{st.ngark}$	[bar]	Presioni më i lartë statik në ngarkesë të plotë
P_{dyr}	[kg]	Pesha e derës së kabinës
d_j	[mm]	Diametri i jashtëm i pistonit
d_b	[mm]	Diametri i brendshëm i pistonit
P_{pi-t}	[kg]	Pesha e pistonave në rastin e cilindrit teleskopik,
$P_{st.that}$	[bar]	Presioni më i lartë statik pa ngarkesë
$ecyl.ll$	[mm]	Trashësia e llogaritur e fundit të bazës për pistonetë
$e.pist.ll$	[mm]	Trashësia e llogaritur e fundit të bazës për piston
P_{tot}	[kg]	Pesha e plotë që vepron në piston
P_{rb}	[kg]	Pesha e ramit bartës
P_{kab}	[kg]	Pesha e kabinës

1. HYRJE

Tërësitë piston-pistonetë janë sisteme mekanike të cilët energjinë hidraulike e shndërrojnë në energji mekanike, ato gjenerojnë lëvizjet lineare përmes presionit që vepron në sipërfaqen e pistonit.

Tërësitë piston-pistonetë, përdoren në mënyrë masive për shkak të efikasitetit të madh dhe konstruksionit të thjeshtë që kanë. Si të tilla gjejnë aplikim të madh në përdorim të përditshëm ku bëhet fjalë për lëvizjen e konstruksioneve të mëdha në mënyrë vertikale dhe horizontale, krijimin e forcave të mëdha vepruese etj.

Në këtë temë do të shqyrtohet përdorimi i tërësisë piston-pistonetë në ashensorët hidraulik për transportimin e personave dhe mallrave në drejtim vertikal.

Me qenë se ashensorët përdoren për transportimin e personave si të tillë i takojnë pajisjeve që duhen të kenë siguri të madhe në punën e përditshme të tyre që mos të vijë deri tek avaritë apo lëndimi i udhëtarëve. Gjithashtu ndërtimi i këtyre mjeteve transportuese është i përshkruar dhe i standardizuar me përpikëri që duhet ti përmbahet çdo komponent i ashensorëve.

Normat me aplikim më të gjerë në këtë fushë janë ato të Bashkimit Evropian si EN81 që përshkruan funksionin dhe siguron punë normale, gjithashtu ka edhe norma/rregullore shtetërore apo rajonale të ndryshme të Kosovës. Aplikimi i normave të tilla bënë që ashensorët të konsiderohen si mjetet më të sigurta për bartjen e udhëtarëve.

Tërësia piston-pistonetë është komponent i cili mundëson lëvizjen e kabinës së ashensorit në katet e dëshiruara, ku si të tillë janë komponentët më të rëndësishme në ashensorët hidraulik. Nga rëndësia e tyre e pa shmangshme në ashensorë vijnë edhe përgjithësitë që duhet ti plotësojnë duke filluar nga shkalla e sigurisë që të mos vjen deri te avarit me lëndime, e deri të efikasiteti në punë.

1.1. Motivimi

Ashensorët janë pajisje për transportin vertikal të udhëtarëve dhe mallrave. Në vitet e fundit ashensorët kanë treguar një zhvillim të madh në përdorimin e tyre, prandaj edhe në këtë punim është shfaqur interesimi im për studim të mëtutjeshëm që njohurit e marra gjatë studimeve të Masterit në lëndën *Modelimi i konstruksioneve makinerike* dhe puna e përditshme me ashensor t'i aplikoj edhe në konstruktimin e tërësisë piston-pistonetë e cila si e tillë mund të përdoret për ndërtimin e një ashensori.

1.2 Përshkrimi i problemit

Në këtë Punim të Masterit do të trajtuar problemi i dizajnit dhe kalkulimit numerik i tërësisë piston-pistonetë me përdorimin e pakove softuerike bashkëkohore dhe me metodën klasike, për të krahasuar rezultatet e fituara dhe për të parë saktësinë e rezultateve si dhe mundësinë e shfrytëzimit të programeve softuerike të cilat në ditët e sotme po përdoren në masë të madhe. Janë shqyrtuar, dizajnuar dhe llogaritur të gjitha elementet që e formojnë tërësinë piston-pistonetë duke filluar nga trupi i cilindrit, baza e cilindrit, pistoni dhe elementet e izolimit.

Për hartimin e këtij punimi do të përdorur softuerët siç janë: Autodesk Inventor Proffesional 2015 për dizajnimin e pjesëve konstruktive të ashensorit, AutoCAD 2009, dhe pakot e programeve Microsoft Office.

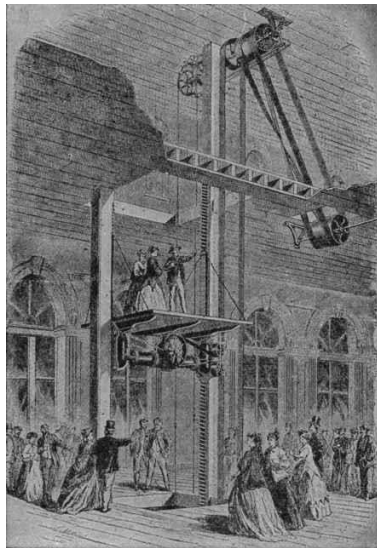
Gjatë shqyrtimit të tërësisë piston-pistonetë është marrë në konsideratë Rregullorja e Bashkimit Evropian EN 81-2 për kërkesat e sigurisë së ashensorëve hidraulik.

2. NJOHJA ME PJESËT THEMELORE TË ASHENSORIT

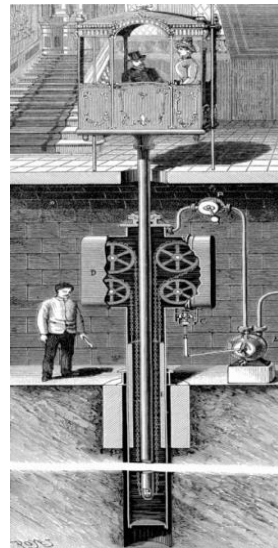
2.1 Historiku i zhvillimit të ashensorëve^[1]

Nevoja për transport vertikal është e vjetër sa edhe vet qytetërimi ku janë përdorur metoda primitive të cilat me zhvillimin e teknikës janë avancuar. Ky ndryshim në gjuhën e teknikës quhet ndryshimi revolucionar.

Qysh në Greqinë e lashtë, Arkimedi e kishte punuar një pajisje për ta ndihmuar ngritjen e ngarkesës me një litar dhe makara, në të cilën litari i mbështjellë për makara e bënë ngritjen e ngarkesës. Nga viti 1850 filloi procesi intensiv i ndërtimit të ashensorëve. Në këtë periudhë zhvillohen tri lloje të ashensorëve dhe atë: *ngasje me avull*, *elektrik* dhe *hidraulik*, fig. 2.1.



Ashensori me ngasje me avull



Ashensori hidraulik nga Leon Edoux

Fig. 2.1. Llojet e ashensorëve^[2]

Në SHBA 1852, Otis ishte i pari që konstruktoi dhe patentoi pajisjet siguroese – pajisja kapëse e vendosur në krahun e kabinës dhe atë në mes, e matur sipas lartësisë së krahut të kabinës, fig. 2.2.



Fig. 2.2. Elisha Graves Otis, 1852.^[2]

Në vitin 1880 në Gjermani paraqitet konstruksioni i ashensorëve me ngasje me elektromotor i prodhuar nga Siemens, fig. 2.3.

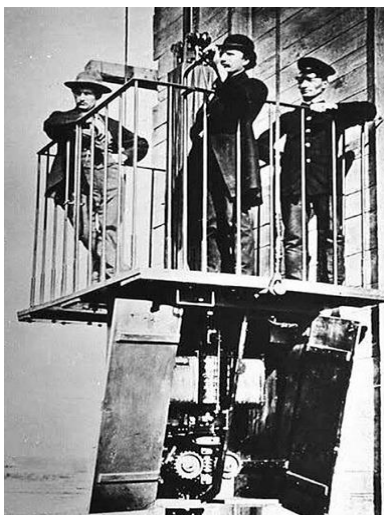


Fig. 2.3. Siemens, 1880.^[2]

Në periudhën e elektrifikimit futen në përdorim motorët elektrik edhe atë së pari me rrymë njëkahore e pastaj ata me rrymë alternative.

Punim masteri

Ashensori është mjet transportues i vendosur në ndërtesa banesore, administrative – afariste, objekte industriale, të cilët kanë për qëllim transportin e udhëtarëve, mallrave, automjeteve, materialit ndërtimor etj., në mënyrë vertikale. Sot para konstruktorëve dhe prodhuesve të ashensorëve janë vendosur kërkesa në pikëpamje të kapacitetit dhe sigurisë në eksploitim.

Veçorit teknike të ashensorëve edhe më tutje kanë mbetur të njëjta si tërësia, lartësia e ngritjes, shpejtësia e lëvizjes dhe masa bartëse e tyre. Sipas të dhënave, ashensori bënë pjesë në mjetet më të sigurta për bartje të udhëtarëve, ndërsa numri i fatkeqësive që ndodhin me ashensor është shumë më i vogël krahasuar me të gjitha mjetet tjera të transportit.

Përveç ashensorëve elektrik, që përdoren mjaft shumë, po ashtu edhe ashensorët hidraulik shfrytëzohen në masë të madhe dhe cilësohen për saktësinë dhe besueshmërinë e madhe që kanë.

Pasi që ashensorët bëjnë bartjen e personave duhet ti shtohet kujdes i veçantë sigurisë që mos të vijë deri te ndonjë avari dhe të vihet në rrezik jeta e personave. Kështu që kompanitë e mëdha që merren me krijimin e softuerëve bashkëkohorë dhe inxhinierët projektues janë para sfidave të mëdha për ti plotësuar kërkesat që lidhen me plotësimin e standardeve që kanë për qëllim sigurinë në njërën anë dhe faktorin ekonomik në anën tjetër.

Dallimet në mes të ashensorëve *elektrik* dhe *hidraulik* janë të lidhura me mënyrën se si kabina bartet në mes të kateve. Një dallim i rëndësishëm mes ashensorëve elektrik dhe ashensorëve hidraulik është se ashensorët hidraulik bëjnë ngritjen e kabinës duke përdorur pistonin, ndërsa ashensorët elektrik bëjnë ngritjen e kabinës me anën e tërheqjes me litar.

Mund të përfundohet që ashensori mbetet njëri nga mjetet më masovike dhe më kryesore për transportin vertikal të personave në qytete të mëdha. Përdorimi i ashensorëve vazhdimisht po rritet, që padyshim është në funksion të tendencës objektive kah shtimi i lartësisë së ngritjes përmes kateve në ndërtimtari.

2.2 Klasifikimi i ashensorëve^[1]

Klasifikimi i ashensorëve mund të bëhet sipas këtyre kriterëve

a) Sipas qëllimit:

- Ashensor për udhëtar,
- Ashensor për udhëtar – mallra,

- Ashensor për mallra, dhe
- Ashensor special.

b) Sipas llojeve të ngasjes:

- Me ngasje elektrike, dhe
- Me ngasje hidraulike.

c) Sipas pozitës së dhomës së makinerisë:

- Ashensorët me dhomë të makinerisë të vendosura lartë,
- Ashensorët me dhomë të makinerisë të vendosura poshtë, dhe
- Ashensorët pa dhomë të makinerisë.

2.3 Ndarja e ashensorëve hidraulik

Ashensorët hidraulik klasifikohen me veprim: direkt ose indirekt. Të dy llojet e ashensorëve hidraulik punojnë me një pompë hidraulike dhe një rezervuar vaji, zakonisht pompa dhe rezervuari janë të vendosura në një dhomë ngjitur me pusoren e ashensorit. Lëvizja e ashensorit në drejtimin poshtë bëhet pa pjesëmarrjen e pompës hidraulike dhe të elektromotorit por vetëm me veprimin e peshës vetanake të kabinës, fig. 2.4.

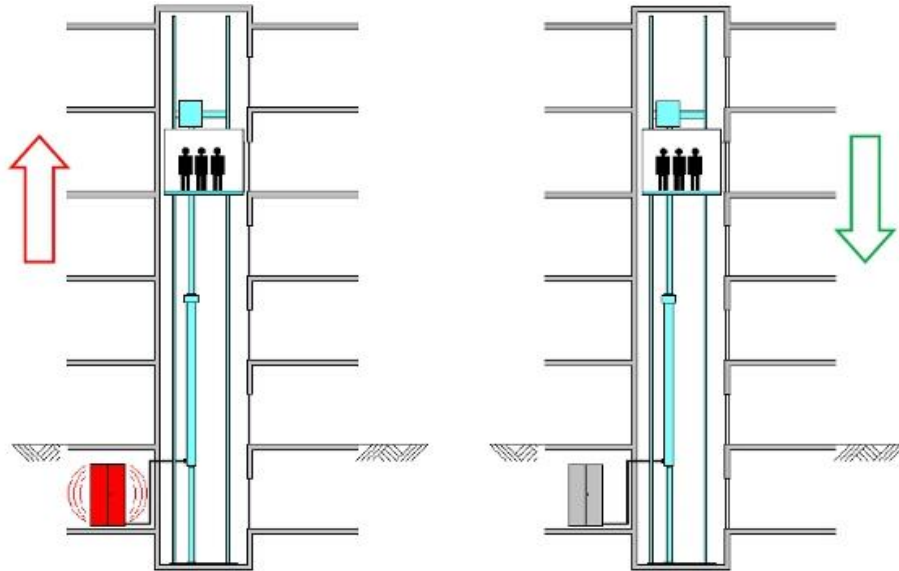


Fig. 2.4. Ngasja lart/poshtë e ashensorëve hidraulik.^[3]

Varësisht nga mënyra e lidhjes së pistonit me kabinën dhe lartësisë së ngritjes, cilindri punues mund të jetë: një shkallësh, dy shkallësh dhe tre shkallësh.

Realizimet e ashensorëve hidraulik, mund të ndahen edhe në nëngrupe siç janë:

- a) *Ashensorët hidraulik me lëvizje direkte.* Të ky rast pistonit vendoset direkt në kabinë dhe hapi punues i pistonit është i njëjtë me rrugëtimin e kabinës, fig. 2.5. Te ky rast janë këto nënndarje:
- *Me sistem qendror,* ku raporti i transmisionit është 1:1 dhe pistonit është i lidhur direkt nën kabinën e ashensorit dhe e shtynë atë varësisht nga rrjedhja e vajit nga pompa, dimensionet e cilindrit sillen rreth $\varnothing 500$ [mm], fig. 2.5. a,
 - *Me sistem "Ruksak",* ku raporti i transmisionit është 1:1, ndërsa pistonit dhe shinat janë të vendosur anash në raport me kabinën e ashensorit, fig. 2.5. b, dhe
 - *Me sistemi tandem,* ku raporti i transmisionit gjithashtu është 1:1 dhe shinat udhëzuese janë të vendosur në formë qendrore (sikurse të ashensorët elektrik) ndërsa prapa/anash janë të vendosur pistonat të cilët njëkohësisht përmes bartësit të përbashkët lëvizin kabinën, fig. 2.5. c.

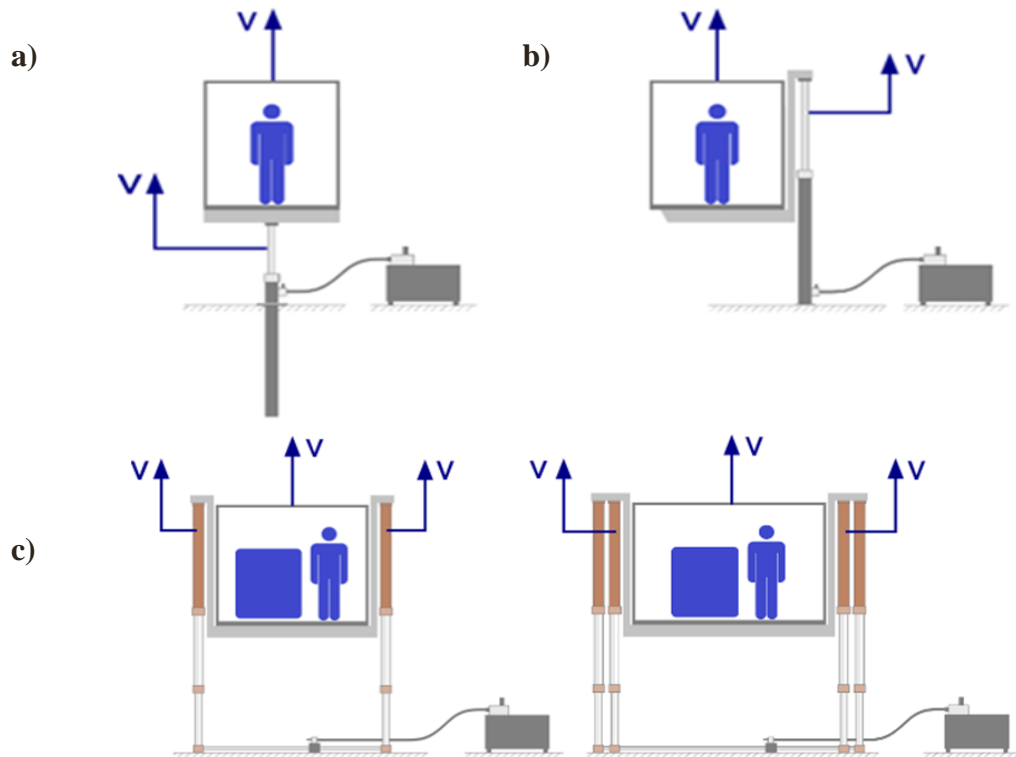


Fig. 2.5. Ashensorët hidraulik me lëvizje direkt.^[3]

b) *Ashensorët hidraulik me lëvizje indirekte.* Të ky rast pistoni e lëvizë kabinën përmes makarasë dhe litarëve kështu që rrugëtimi i kabinës e dyfishon gjatësinë e pistonit. Të ashensorët hidraulik me lëvizje indirekte kemi këtë nënndarje, fig. 2.6.:

- Me sistem “Ruksak”, ku raporti i transmisionit është 2:1, fig. 2.6. a. dhe
- Me sistem tandem me raport të transmisionit 2:1, fig. 2.6. b.

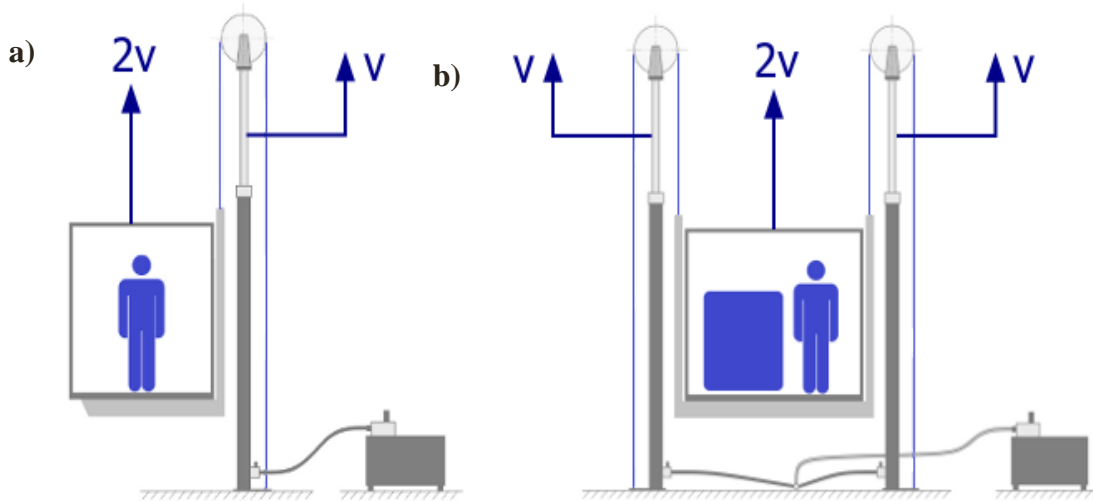


Fig. 2.6. Ashensorët hidraulik me ngasje indirekte me një piston dhe tandem.^[3]

Shpejtësia e ngritjes respektivisht e uljes së kabinës të ashensorët hidraulik ndryshojnë. Si shpejtësi nominale e ashensorit hidraulik konsiderohet shpejtësia e ngritjes të tij. Sipas eksperiencës, shpejtësia e ashensorëve hidraulik është e kufizuar dhe nuk mund të jetë më e madhe se 1.0 [m/s] ndërsa pesha e bartjes dhe lartësia e ngritjes varen nga mënyra e realizimit. Ashensorët hidraulik në përgjithësi përdoren në ndërtesat e ulëta me një lartësi maksimale prej $H = 30$ [m], derisa kryesisht në praktikë mund të hasen në lartësi të ngritjes nga 20 deri në 24 [m] dhe mund të bartin peshë deri në $Q = 7$ [ton].

Shpejtësia e kabinës pa ngarkesë gjatë lëvizjes lart nuk duhet të tejkalojë shpejtësinë nominale të ashensorit më shumë se 8 [%]. Shpejtësia e kabinës së ashensorit me ngarkesë gjatë lëvizjes poshtë nuk duhet të tejkalojë shpejtësinë nominale më shumë se 8[%]. Në secilin rast kjo lidhet me temperaturën normale të operimit të lëngut hidraulik.

2.4 Pjesët e ashensorit hidraulik

Pjesët kryesore të ashensorit hidraulik janë:

1. Pusorja:
 - Dyert e pusores,
 - Udhëzueset e kabinës - shinat,

- Buferët (amortizuesit).
2. Mekanizmi i lëvizjes:
- Tërësisë piston-pistonetë
 - Tërësia hidraulike:
 - Rezervarët,
 - Vaji hidraulik,
 - Pompa hidraulike,
 - Elektromotorit,
 - Blloku i valvuleve me manometrin kontrollues, valvula siguroese, etj.
 - Gypat,
3. Kabina me pjesët përbërëse të saj:
- Muret e kabinës së ashensorit,
 - Dyshemeja,
 - Tavani,
 - Dyert,
 - Rami bartës.
4. Litarët bartës (te ashensorët me lëvizje indirekte).
- Frejt emergjent (mekanizmi siguroes te ashensorët me lëvizje indirekt),
 - Kufizuesi i shpejtësisë (te ashensori me lëvizje indirekte).

Në fig. 2.7. është paraqitur ashensori hidraulik me pjesët kryesore të tij.

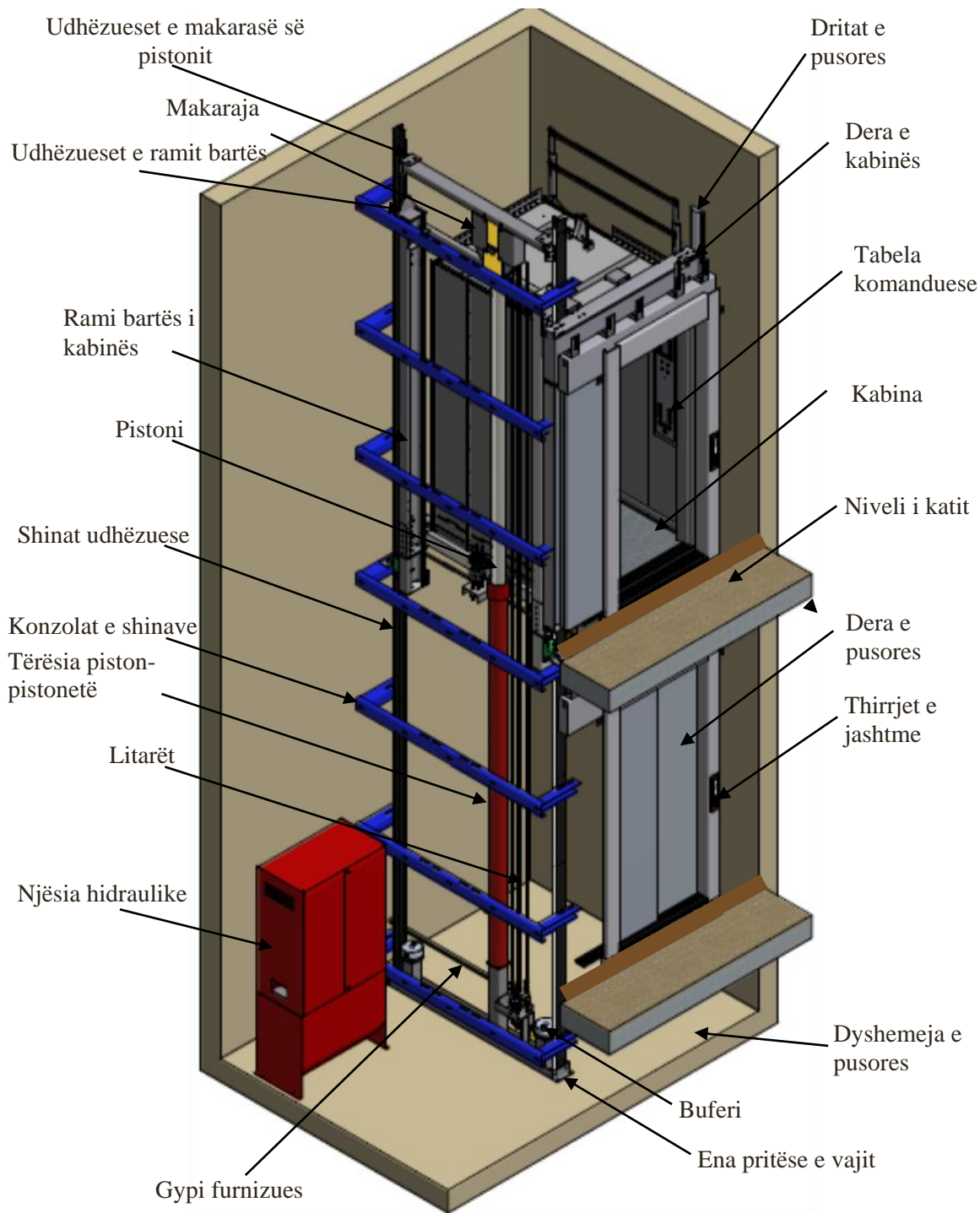


Fig. 2.7. Ashensori hidraulik.

3. TËRËSIA PISTON-PISTONETË

Tërësia piston-pistonetë janë sisteme mekanike të cilët energjinë hidraulike e shndërrojnë në energji mekanike, ato gjenerojnë lëvizjet lineare përmes presionit që vepron në sipërfaqen e pistonit.

Tërësia piston-pistonetë, përdoren në mënyrë masovike për shkak të efikasitetit të madh dhe konstruksionit të thjeshtë që kanë. Sipas mënyrës së veprimit në sistemin hidraulik, ndahen në:

- Veprim të njëanshëm - Presioni i vajit mund të veprojë vetëm në një anë të pistonit me ç'rast shkakton lëvizjen mekanike vetëm në një drejtim fig. 3.1. a. Kthimi i pistonit realizohet nga një forcë e jashtme ose nga një sustë e kthimit fig. 3.1. b.

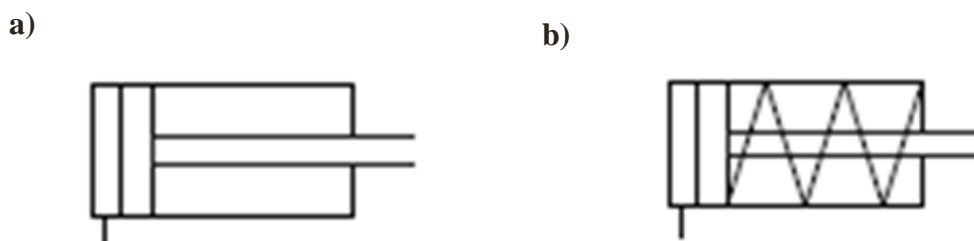


Fig. 3.1. Skema e tërësisë piston-pistonetë me veprim të njëanshëm.^[4]

- Veprim të dyanshëm – Presioni i vajit mund të veprojë në të dyja anët e pistonit me ç'rast shkakton lëvizjen mekanike në të dy drejtimet fig. 3.2.

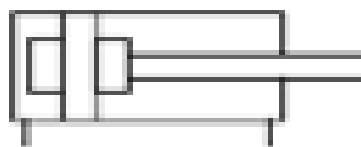


Fig. 3.2. Skema e tërësisë piston-pistonetë me veprim të dyanshëm.^[4]

- Tërësia piston-pistonetë shumëshkallësh (teleskopik) - është e përbërë nga disa cilindra që vendosen njëri në tjetrin, këta mund të jenë me veprim të njëanshëm si në fig. 3.3. a. Dhe me veprim të dyanshëm si në fig. 3.3. b.

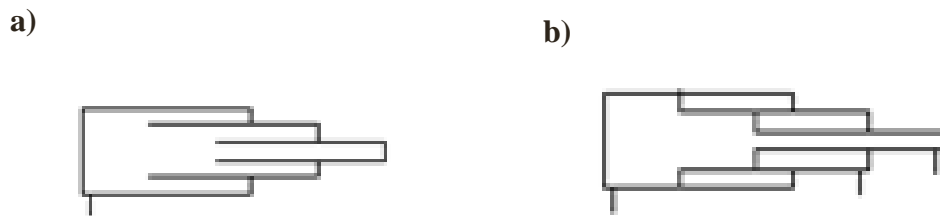


Fig. 3.3. Skema e tërësisë piston-pistonetë shumëshkallësh (teleskopik).^[4]

3.1. Materiali dhe zhvillimi i teknologjisë së prodhimit të tërësisë piston-pistonetë

Rritja dhe zhvillimi i shpejtë në metalurgji, teknikat e prodhimit dhe metodat përpunuese kanë mundësuar projektimin dhe prodhimin e tërësisë piston-pistonetë me një rendiment të pa parashikueshme.

Edhe pse janë shpikur makina me saktësi dhe cilësi të lartë - CNC makina, prapë gjatësia e cilindrit dhe pistonit, së bashku me makinerinë inxhinerike hedh sfida në projektimin dhe prodhimin e tyre.

Për tërësitë piston-pistonetë, kryesisht përdoren giza dhe materialet e hekurit. Cilindri nga giza është mjaft i mirë dhe mund ti përballoj presioneve deri në 300 [bar], ndërsa për presione të larta përdoret çeliku i tërhequr në gjendje të ftoftë i cili ka përmbajta të ulët të karbonit.

Pistoni punohet nga çeliku i rezistueshëm ndaj korrozionit siç është inoksi, ku seksioni tërthor i tij mund të jetë i plotë ose gypor. Pistoni me seksion tërthor të plotë përdoret në ato raste kur diametri i pistonit është më i vogël se 50 [mm], ndërsa për piston me diametër më të madh se 50 [mm], seksioni i tij tërthor është bosh (në formë të gypit) që e zvogëlon dukshëm peshën e sistemit dhe koston e tij.

Në përgjithësi tek një tërësi piston-pistonetë i mirë, humbjet mesatare në fërkim sillen në kufijtë nga 2 deri në 8[%] dhe koeficienti i fërkimit ka vlera nga 0.15 deri 0.20.

Dizajnet e më hershme janë ndërtuar vetëm me një pjesë të poshtme gjë që mbrojtja nga korrozioni ka qenë mjaft e kufizuar.

Tani cilindrat kanë funde dyshe dhe më shumë të avancuara të cilat ofrojnë mbrojtje më të mirë ndaj korrozionit si në fig. 3.4.



Fig. 3.4. Baza e cilindrit njësh dhe dysh.^[5]

3.2. Aplikimi i tërësisë piston-pistonetë tek ashensorët hidraulik

Tërësisë piston-pistonetë me veprim të njëanshëm dhe teleskopik janë pajisjet më të zakonshëm që përdoren të ashensorët.

Disa nga kriteret e rëndësishme gjatë modelimit të tërësisë piston-pistonetë që duhet të merren në konsideratë janë: ngarkesa, shpejtësia dhe stabiliteti mekanik.

Gjatë modelimit të tërësisë piston-pistonetë, një kujdes i veçantë duhet kushtuar:

- Diametri i pistonit varet nga rrugëtimi i kabinës. Sa më e gjatë të jetë rruga e lëvizjes së kabinës së ashensorit diametri i pistonit duhet të jetë më i madh, në mënyrë të parandalimit të përkuqjes,

- Presioni është në proporcion të zhdrejtë me diametrin e pistonit ku me rritjen e diametrit presioni zvogëlohet dhe për pasojë kemi edhe rritjen e sasisë së vajit punues në rezervuar,
- Sa më i madh të jetë diametri i pistonit respektivisht tërësisë piston-pistonetë, prurjet e vajit të pompës hidraulike janë më të mëdha për arritjen e shpejtësisë së dhënë. Prandaj madhësia e pompës ka lidhje të drejtpërdrejtë me madhësinë e tërësisë piston-pistonetë.

3.3 Tërësia piston-pistonetë një shkallësh me veprim të njëanshëm

Në tërësit piston-pistonetë forca e ushtruar nga presioni i vajit e detyron pistonin të zhvendoset nga cilindri fig. 3.5.

Lëngu punues - vaji rrjedh nëpër vrimën e poshtme të cilindrit, para ballit të pistonit. Nën veprimin e presionit, e lëvizë ballin e pistonit, dhe me këtë edhe pistonin që është i lidhur me kabinën. Kur pistoni arrin në pozitën e fundme lartë, ndërpritet prurja e lëngut punues nga pompa. Për shkak se ndërpritet presioni mbi ballin e pistonit dhe përmes valvulave lejohet kthimi i vajit në rezervuar, atëherë nga ndikimi i peshës së kabinës, pistoni fillon të kthehet në pozicionin fillestar.

Tërësitë piston-pistonetë me veprim të njëanshëm punues jep punë efektive vetëm gjatë lëvizjes së pistonit nga poshtë lartë. Kthimi i pistonit prapa është hap bosh, dhe për këtë shkak quhen tërësitë piston-pistonetë me veprim të njëanshëm. Humbjet e energjisë të tërësitë piston-pistonetë me veprim të njëanshëm janë shumë të vogla, dhe për shkak të shkallës së shfrytëzimit të lartë, këto përdoren në mënyrë masive.

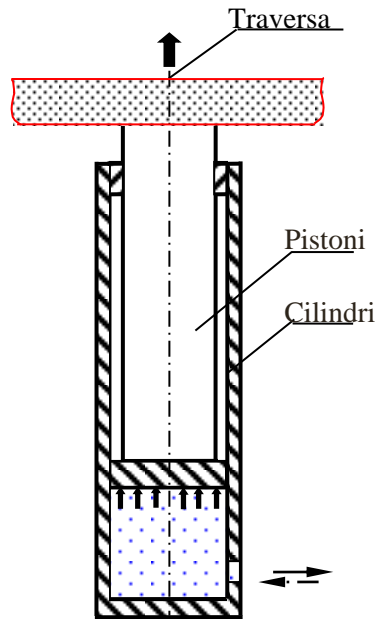


Fig. 3.5. Tërësia piston-pistonetë një shkallësh.

Norma EN 81-2, përcakton se si duhet llogaritur pistoni, cilindri dhe pajisjet tjera. Nga aspekti i forcës mekanike, diametri i pistonit duhet të zgjidhet në atë mënyrë që nën ngarkesë dhe goditje të plotë nuk duhet që pistoni të nënshtrohet përkuljes - që do të shqyrtohen në aneksin K tek kapitulli i katërt.

3.4. Tërësia piston-pistonetë shumë shkallësh

Tërësitë piston-pistonetë shumë shkallësh teleskopik janë cilindra/pistona hidraulik që mundësojnë udhëtim më të gjatë. Në varësi nga numri i shkallëve gjatësia e një pistoni teleskopik arrin 20 deri në 40 [%] të gjatësisë totale.

Tërësitë piston-pistonetë teleskopik është i përbërë nga disa pistona që depërtojnë njëri në tjetrin dhe të gjithë ato (përveç të jashtmit), njëkohësisht kanë rolin e pistonit punues.

Tërësitë piston-pistonetë teleskopik dy shkallësh fig. 3.6. vaji hidraulik nga pompa me anë të gypave depërton në dhomën (1), të pistonit të jashtëm (6), vepron në piston (2) dhe i lëvizë lartë. Kur do të mbaroj kjo lëvizje, lëngu punues do të fillojë të depërtojë në komorën punuese (3). Pastaj, e shtypë pistonin (4), e me këtë edhe pistonin (5), që është i lidhur me kabinën. Rruga e kaluar e

pistonit punues shumëshkallësh është shuma e lëvizjes së të gjithëve pistonave punues dhe është më i madh se gjatësia e pistonit të jashtëm (6), dhe për këtë shkak përdoret në situatat ku janë të nevojshëm shumë hapa punuese [6].

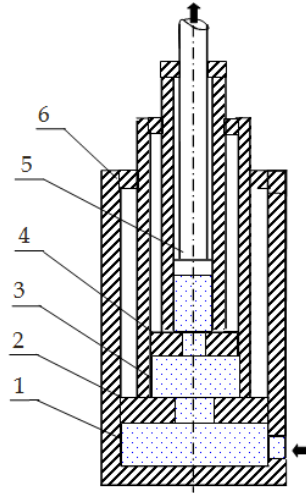


Fig. 3.6. Tërësia piston-pistonetë shumë shkallësh (teleskopik).

3.5. Funksionimi i tërësisë piston-pistonetë tek ashensorët hidraulik

Tërësisë piston-pistonetë vihet në lëvizje nga njësi hidraulike e cila përbëhet nga rezervuari, vaji, pompa, elektromotori, bllokut të valvuleve, valvula siguroese ndaj pëlcitjes së gypit, gypi etj. Në fig. 3.7. është paraqitur njësi hidraulike, ku secili nga këta komponentë kryen detyrat e caktuara që janë të pavarur ose të lidhur me njëra-tjetrën. Lidhja nga tërësia hidraulike deri te tërësisë piston-pistonetë realizohet përmes gypit.

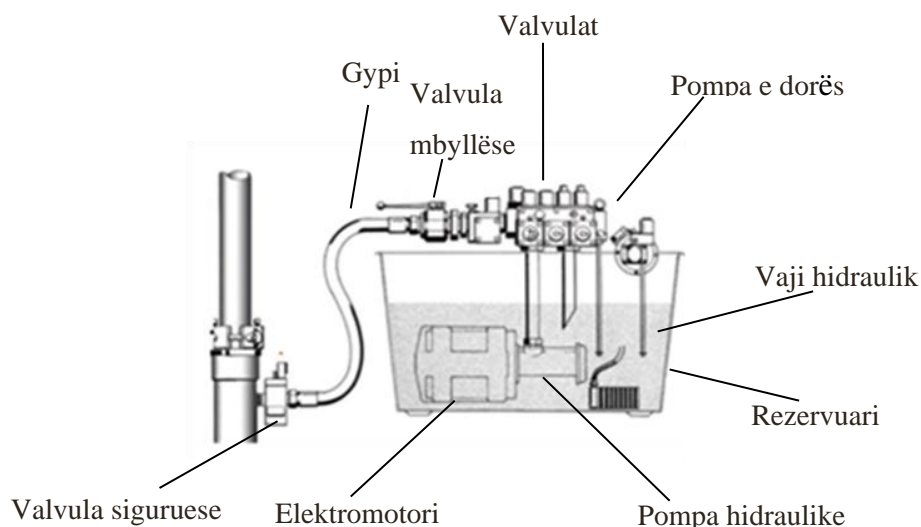


Fig. 3.7. Njësia hidraulike. [6]

Vaji hidraulik transmeton energjinë e gjeneruar nga pompa hidraulike te tërësitë piston-pistonetë. Vaji më i përshtatshëm për ashensor hidraulik është ai që me ndryshimin e temperaturës të ketë ndryshim relativisht të ulët të viskozitetit. Temperatura dhe viskoziteti i vajit të ashensorit hidraulik janë të ndërlidhur njëra me tjetrën, që do të thotë se viskoziteti i vajit ulet me rritjen e temperaturës.

Pompa paraqet pajisjen që energjinë mekanike të elektromotorit e transformon në energjinë hidraulike të lëngut punues fig. 3.8. Detyra e pompës është thithja e vajit nga rezervuari dhe më pas me shtypje të caktuar e dërgon drejt bllokut të valvuleve.



Fig. 3.8. Pompa filetoare.

Punim masteri

Elektromotorët janë elemente ekzekutuese të sistemit hidraulik, i cili nget pompën duke sjellë prurjen e nevojshme të vajit hidraulik.

Ekzistojnë dy forma të instalimit të elektromotorëve:

- Elektromotori për instalim të brendshëm (i zhytur në vaj) dhe
- Elektromotori me instalim të jashtëm.

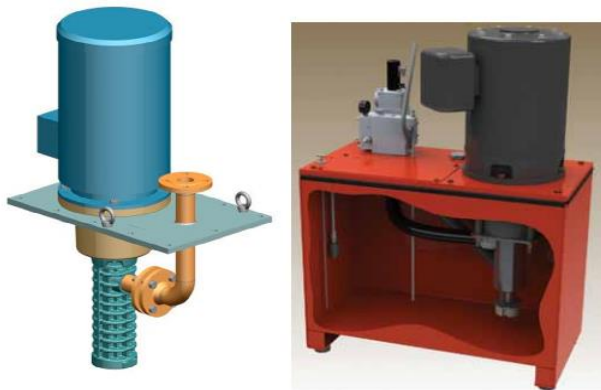


Fig. 3.9. Elektromotori i vendosur jashtë rezervarit, pompa e zhytur në vaj. ^[7]



Fig. 3.10. Elektromotori i zhytur në vaj. ^[7]

Valvula në tërësinë hidraulike të ashensorëve luan rol të rëndësishëm në rregullimin e rrjedhës së vajit në cilindër dhe nga cilindri lëvizjen e kabinës lart dhe poshtë fig. 3.11.

Valvula rregullon rrjedhjen e vajit duke kthyer vajin e tepërt përsëri në rezervuar me valvulën stabilizuese, dhe përcakton përshpejtimin, ngadalësimin dhe nivelizimin e kabinës gjatë lëvizjes.



Fig. 3.11. Blloku i valvuleve EV100.^[6]

Valvula mundëson një fillim të ngadalshëm, përshpejtim të butë në shpejtësi të plotë, udhëtim me shpejtësi maksimale, ngadalësim në shpejtësinë nivelizuese dhe ndalje normale të ashensorit tek nivelizimi i katit.

3.6. Pjesët përbërëse e tërësisë piston-pistonetë

Pjesët përbërëse të tërësisë piston-pistonetë janë paraqitur në fig. 3.12. edhe ato janë:

1. Trupi i pistonetës,
2. Trupi i pistonit,
3. Kapaku,
4. Udhëzuesit e pistonit,
5. Pjesa izoluese e pistonit,
6. Unaza nga goma,
7. Kruajtëset e pistonit,
8. Udhëzuesi i bazës së pistonit

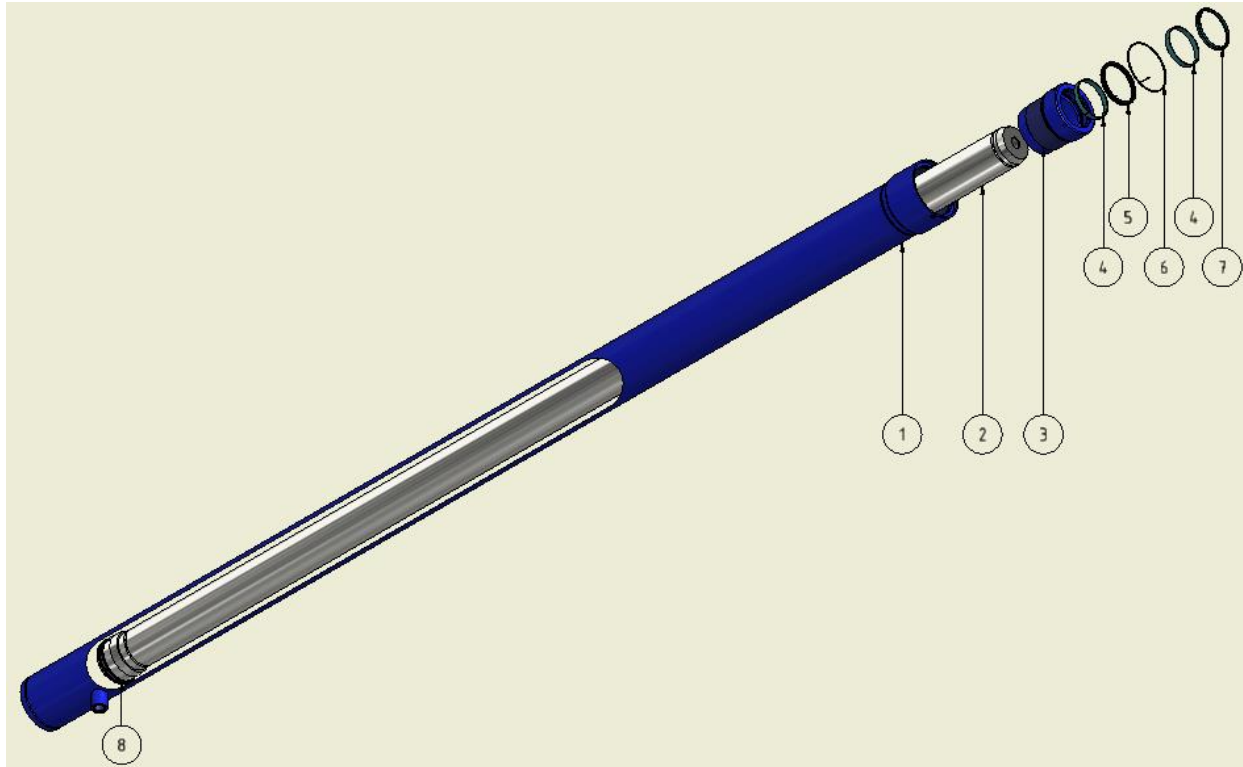


Fig. 3.12. Pjesët e tërësisë piston-pistonetë.

3.7. Pjesët izoluese të rrugës së pistonit

Tërësitë piston-pistonetë janë një nga komponentët themelore që përdoren në makineritë e rënda. Një nga detyrat kryesore në tërësitë piston-pistonetë është sistemi izolimit dhe udhëzimit të pistonit, respektivisht izolimin dhe udhëzimin e rrugës së pistonit. Zhvillimet janë fokusuar në eliminimin e rrjedhjes së vajit në mjedis, uljen e fërkimit dhe zgjatje të afatit të përdorimit. Dizajni i duhur dhe montimi i komponentëve të duhura për izolim mundësojë rritjen e jetëgjatësisë dhe besueshmëri në operim. Këto janë faktorë të rëndësishëm në rastet kur përdoren në makineritë e rënda, në miniera, në kompanitë e ndërtimit dhe shumë të tjerë. Gjithashtu zgjedhja e drejt e izolimit dhe pjesëve përbërëse mundëson reduktimin e kohës së mirëmbajtjes.

Në fig. 3.13. janë gomat izoluese të rrugës së pistonit në presion e cila shërben për ndalimin e rrjedhjes së vajit nga pistoni gjatë lëvizjes.

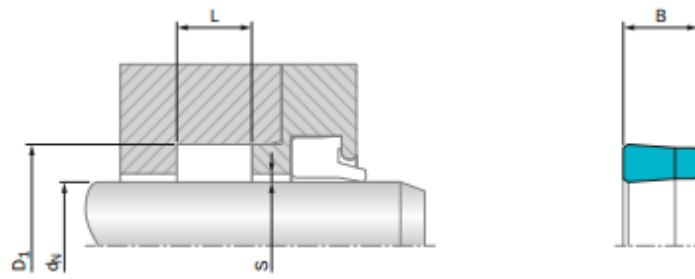


Fig. 3.13. Goma izoluese e rrugës së pistonit.^[8]

Në fig. 3.14. janë kruajtëset e pistonit të cila shërbejnë për pastrimin e trupit të pistonit që të mos hyn papastërit të gomat e izolimit që kanë mundësi ta dëmtojë.

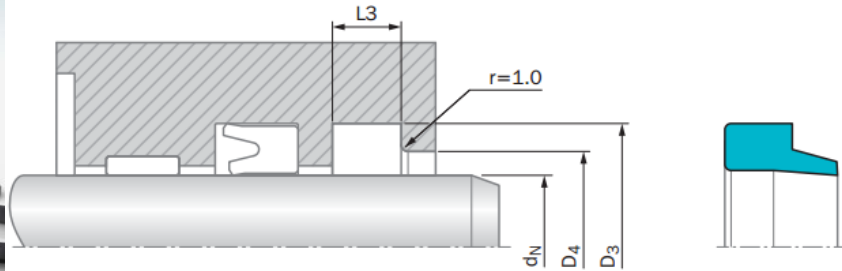


Fig. 3.14. Kruajtëset e pistonit.^[8]

Në fig. 3.15. dhe fig. 3.16. janë udhëzuesit e pistonit të cila shërben për dhënien e drejtimit të pistonit që ti mbaj distancat e kërkuara për mos dëmtimin e gomave izoluese, gjithashtu shërbejnë edhe për mënjanimin e kontaktit te pistonit me trupin e cilindrit ku në këtë mënyrë i ruajnë këto dyja nga konsumimi gjatë lëvizjes.

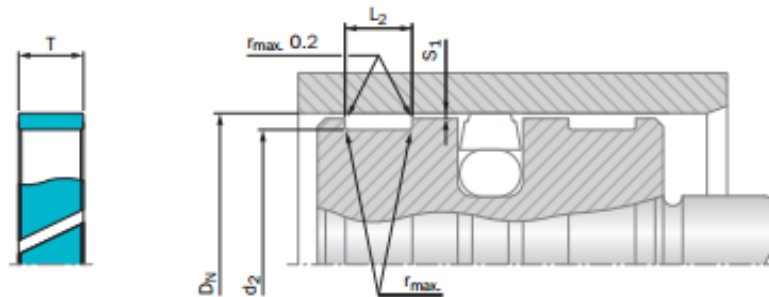


Fig. 3.15. Udhëzuesit e bazës së pistonit.^[8]

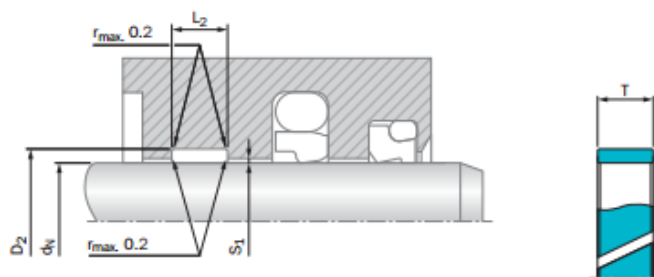


Fig. 3.16. Udhëzuesit e trupit të pistonit.^[8]

Në fig. 3.17. janë unazat nga goma dhe shërbejnë për izolimin e pjesëve që lidhën me filet që të mos vjen deri të rrjedhja e vajit.

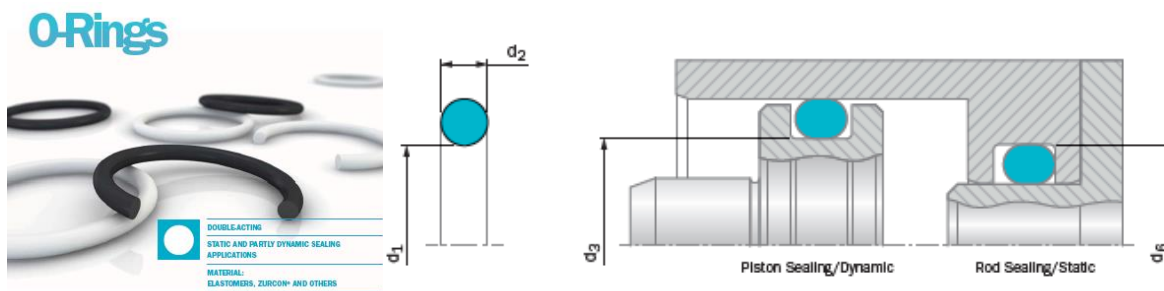


Fig. 3.17. Unazat nga goma.^[8]

4. NGA STANDARTI EN 81

Për llogaritjen e pistonit, cilindrit, tubave me lidhje të ngurtë në presion dhe pajisjet përcjellëse është përdorur Standardi EN81-50_2 nga faqe 54-59.

Llogaritja e pistonit, cilindrit, tubave me lidhje të ngurtë në presion dhe pajisjet përcjellëse

Llogaritja kundër mbi presionit[EN81-50_2 nga faqe 54-59]

Llogaritja e trashësisë së murit të pistonit, cilindrit, tubave me lidhje të ngurtë në presion dhe pajisjet përcjellëse.

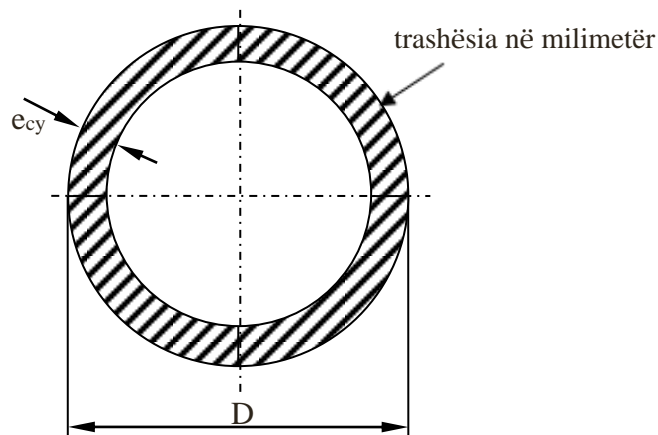


Fig. 4.1. Trashësia e mureve të pistonit, cilindrit, tubave me lidhje të ngurtë në presion dhe pajisje përcjellëse.^[9]

$$e_{cyl} \leq \frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p_{st}}{R_{p0,2}} \cdot \frac{D}{2} + e_0 \quad (4.1)$$

$e_0 = 1.0$ mm - për muret e cilindrit,- baza, dhe tubave me lidhje të ngurtë në presion ndërmjet cilindrit dhe valvules së sigurisë, nëse është e disponushme;

0.5 mm - për piston dhe tubacionet tjera me lidhje të ngurta;

- 2.3 - është faktor për humbjen e fërkimit (1.15) dhe kulmi i presionit;
 1,7 - është faktori i sigurisë kundër forcës tërheqëse.

Llogaritja e trashësisë së bazës të cilindrit (shembulli)

Shembujt e treguar nuk i përjashtojnë format tjera për llogaritje.

Baza e rrafshët me kanal shkarkues

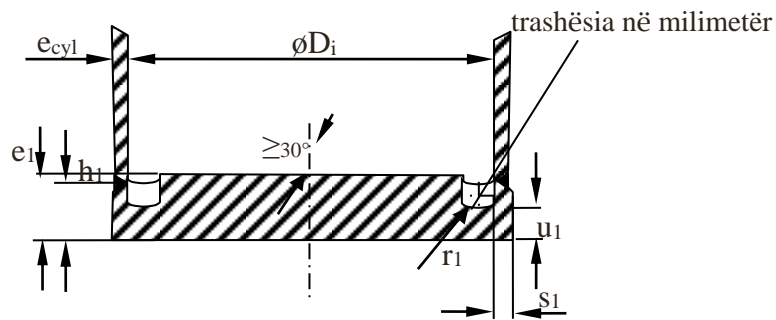


Fig. 4.2. Baza e rrafshët me kanal shkarkues.^[9]

Kërkesat për tegelin e saldimit-lehtësim (me kanal shkarkues):

$$r_1 \geq 0,2 \cdot s_1 \text{ dhe } r_1 \geq 5 \text{ mm} \quad (4.2)$$

$$u_1 \leq 1,5 \cdot s_1 \quad (4.3)$$

$$h_1 \geq u_1 + r_1 \quad (4.4)$$

$$e_1 \geq 0,4 D_i \sqrt{\frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}}} + e_0 \quad (4.5)$$

$$u_1 \geq 1,3 \cdot \left(\frac{D_i}{2} - r_1 \right) \cdot \frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}} + e_0 \quad (4.6)$$

Baza në formë kupole

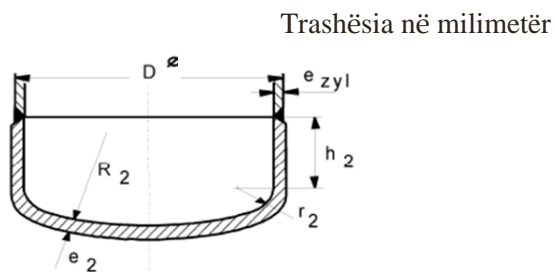


Fig. 4.3. Baza në formë kupole.^[9]

Në qoftë se:

$$h_2 \geq 3,0 + e_2 \tag{4.7}$$

$$r_2 \geq 0,15 \cdot D \text{ dhe} \tag{4.8}$$

$$R_2 \leq 0,8 \cdot D \tag{4.9}$$

$$e_2 \geq \frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}} \cdot \frac{D}{2} + e_0 \tag{4.10}$$

Baza e rrafshët me anësore te salduara

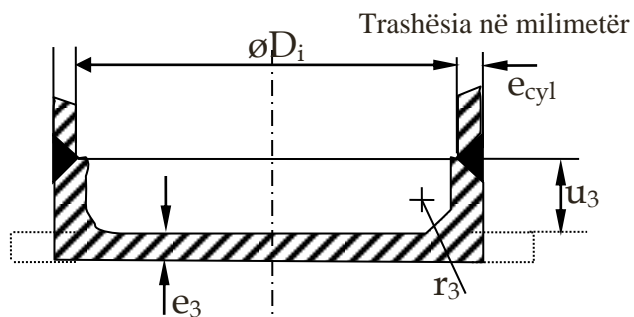


Fig. 4.4. Baza e rrafshët me anësore te salduara.^[9]

Në qoftë se:

$$u_3 \geq e_3 + r_3 \tag{4.11}$$

$$r_3 \geq \frac{e_{cyl}}{3} \text{ dhe } r_3 \leq 8mm \tag{4.12}$$

$$e_3 \geq 0.4D_i \sqrt{\frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}}} + e_0 \tag{4.13}$$

Llogaritja e pistonit në epje

Shembujt e treguar nuk i përjashtojnë konfigurimet tjera.

Llogaritja në epje duhet të bëhen në pjesën që ka rezistencë më të vogël në epje.

Pistoni një shkallësh

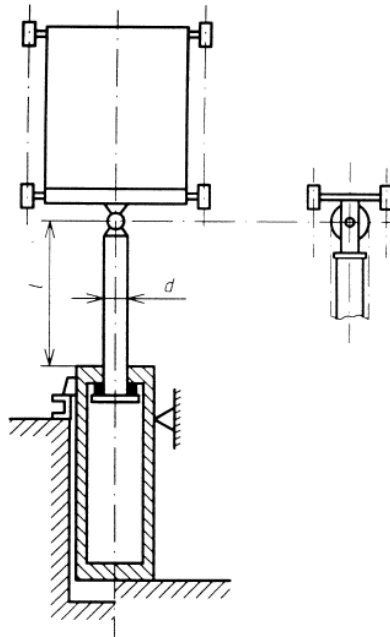


Fig. 4.5. Pistoni një shkallësh.^[9]

Koeficienti i përkuljes në piston për:

$\lambda_n \geq 100$, është:

$$F_s \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_n}{2 \cdot l^2} \tag{4.14}$$

Koeficienti i përkuljes në piston për:

$\lambda_n < 100$, është:

$$F_s \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right] \quad (4.15)$$

Kurse në rastine zgjatur të tërësisë piston-pistonetë është:

$$F_5 = 1,4 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0.64 \cdot P_{pi} + P_m]^{3)} \quad (4.16)$$

Pistoni Teleskop pa udhëzim të jashtëm. Llogaritja e pistonit

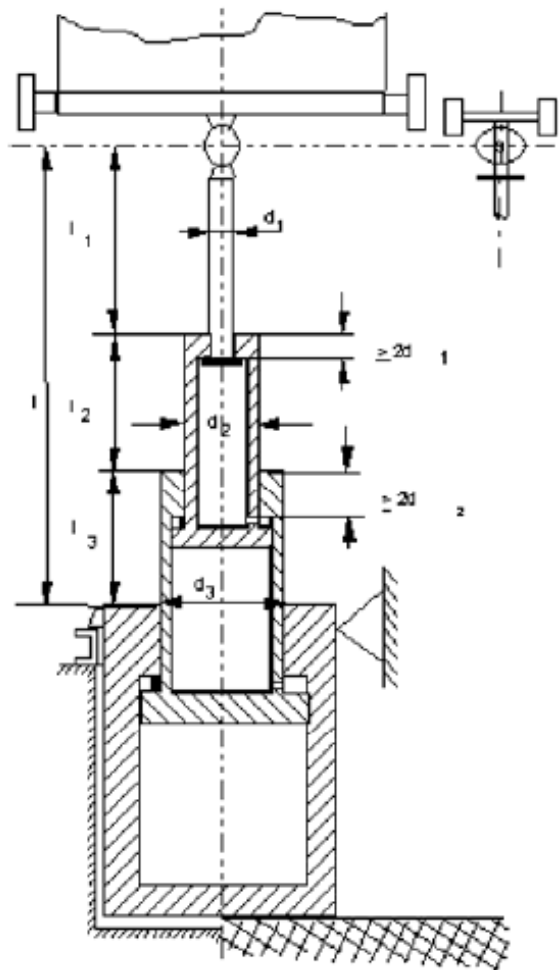


Fig. 4.6. Pistoni Teleskop pa udhëzim të jashtëm.^[9]

$$L = I_1 + I_2 + I_3, \quad I_1 = I_2 = I_3 \quad (4.17)$$

$$v = \sqrt{\frac{J_1}{J_2}}, \quad (J_3 \geq J_2 \geq J_1) \quad (4.18)$$

(për thjeshtim të llogaritjes marrim: $J_3=J_2$)

Për piston 2 shkallësh:

$$\varphi = 1.25 \times v - 0.2 \quad \text{për } 0.22 < v < 0.65 \quad (4.19)$$

Për piston 3 shkallësh:

$$\varphi = 1.5 \times v - 0.2 \quad \text{për } 0.22 < v < 0.65 \quad (4.20)$$

$$\varphi = 0.65 \times v - 0.35 \quad \text{për } 0.65 < v < 1 \quad (4.21)$$

$$\lambda = \frac{l}{i_e}$$

ku

$$i_e = \frac{d_m}{4} \sqrt{\sqrt{\varphi} \left[1 + \left(\frac{d_{mi}}{d_m} \right)^2 \right]} \quad (4.22)$$

Koeficienti i përkuljes në piston për:

$\lambda_e \geq 100$, është:

$$F_s \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_2}{2 \cdot l^2} \cdot \varphi \quad (4.23)$$

Koeficienti i përkuljes në piston për:

$\lambda_e < 100$, është:

$$F_s \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right] \quad (4.24)$$

Kurse në rastine zgjatur të tërësisë piston-pistonetë teleskopik pa udhëzim të jashtëm është:

$$F_5 = 1,4 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0,64 \cdot P_r + P_{rh} + P_{rt}]^4 \quad (4.25)$$

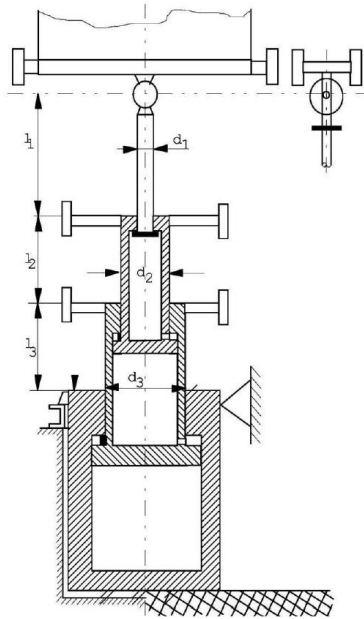


Fig. 4.7. Pistoni Teleskop me udhëzim të jashtëm.^[9]

Koeficienti i përkuljes në piston për:

$\lambda_n \geq 100$, është:

$$F_s \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_n}{2 \cdot l^2} \quad (4.26)$$

Koeficienti i përkuljes në piston për:

$\lambda_n < 100$, është:

$$F_s \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right] \quad (4.27)$$

Kurse në rastine zgjatur të tërësisë piston-pistonetë teleskopik me udhëzim të jashtëm është:

$$F_5 = 1,4 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0,64 \cdot P_r + P_{rh} + P_{rt}]^{5)} \quad (4.28)$$

$\lambda = I / e$ – koeficienti i përkuljes në cilindrit;

$\lambda = I / in$ – koeficienti i përkuljes në piston;

1.4 - faktori kundër mbi presionit;

2.3 - faktori i sigurisë në epje.

5. DIZAJNIMI DHE OPTIMIZMI I TËRËSISË PISTON-PISTONETË

5.1. Roli i modelimit të detaleve të makinave në procesin e konstruktimit^[10]

Procesi i konstruktimit është proces i transformimit të idesë në projekt, i cili mundëson punimin e produktit të ri. Gjatë kësaj nevojitet të zgjidhen më shumë probleme, përkatësisht të jepet përgjigje në pyetjet në vijim. Si të vihet deri tek "ideja"? çka të konstruktohet dhe me çfarë vetish? si të vihet deri te parimi (principi) i punës së sistemit? si të verifikohet siguria në kushtet punuese? dhe në fund, në çfarë forme të përgatitet dokumentacioni?

Kërkimi i përgjigjeve në këto pyetje realizohet përmes metodikës përkatëse të konstruktimit, të cilën e përbëjnë një bashkësi (grumbull) i veprimeve, operacioneve dhe aktiviteteve të cilat mund të radhiten në disa faza. Rezultatet e këtyre fazave janë: zgjidhja konceptuale, paraprojekti dhe projekti kryesor.

Marrë në tërësi, procesi i konstruktimit bazohet në rezultatet e një sërë disiplinash shkencore. Disa nga ato janë të kyçura drejtpërdrejtë në proces, ndërsa të tjerat janë disiplina shkencore që merren me vetë procesin e konstruktimit.

5.2. Detyrat dhe nivelet e modelimit të detaleve të makinave dhe tërësive^[10]

Modelimi është operacion ekzekutiv i procesit të krijimit të formave. Modeli i fituar hapësinor (3D) paraqet përshkrim kompjuterik të formës së detalit makinerik. Shfrytëzohet për punimin e dokumentacionit konstruktiv të detalit makinerik (vizatimit), për përpunimin e dokumentacionit teknologjik (përpunimit) dhe për analiza dhe llogaritje për të cilat nevojiten koordinatat e pikave në konturat e detaleve të makinave.

Roli i modelimit të detaleve të makinave mund të vlerësohet edhe sipas një baze tjetër. Për nevojat e teknologjisë së përpunimit të detaleve të makinave dhe për nevojat e zbatimit të metodës së elementeve të fundme, qasja është pak më ndryshe.

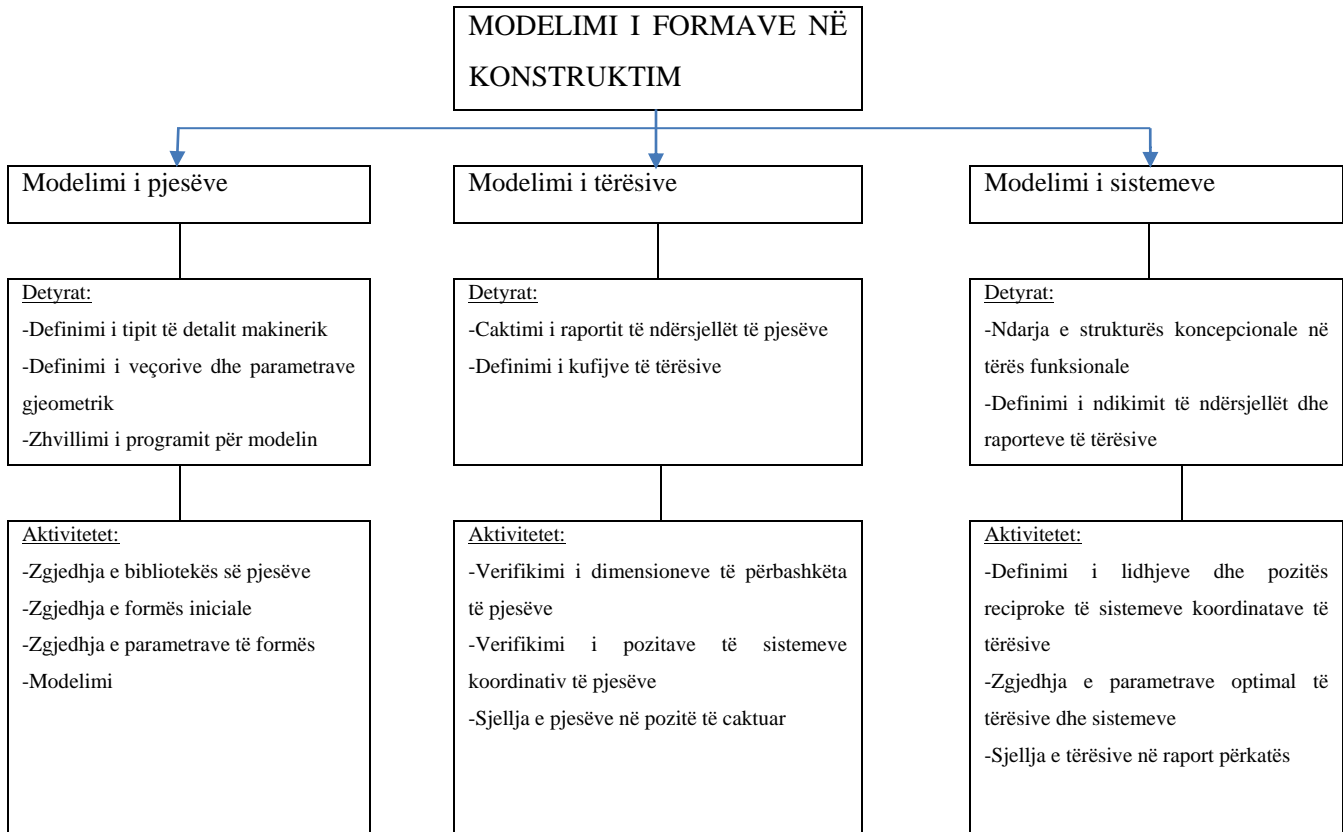


Fig. 5.2. Pasqyrë e detyrave dhe punëve në nivele të ndryshme të modelimit të strukturave makinerike. [10]

Në fig. 5.2. janë treguar tri nivele të modelimit. Niveli i parë ka të bëjë me modelimin e detaleve të makinave, niveli i dytë ka të bëjë me modelimin e tërësive dhe niveli i tretë ka të bëjë me formimin e strukturave të përbëra duke shfrytëzuar modelet e pjesëve dhe të tërësive.

5.3. Simulimi kompjuterik^[10]

Që modeli të jetë i dobishëm, me rëndësi thelbësore është që për bashkësinë e dhënë të kufizuar të ndryshoreve përshkruese të tij, sjellja e tij mund të përcaktohet në mënyrë praktike:

analitikisht, numerikisht ose në rrugë eksperimentale, ku për hyrje të caktuara, kryesisht të rastësishme, shikohen daljet përkatëse. Procesi i fundit quhet simulim.

Fjala simulim në përdorimin e përditshëm mund të shënojë numër më të madh të aktiviteteve të ndryshme, si për shembull: video lojëra të ndërlikuara, shqyrtimi i ndikimit të faktorëve të ndryshëm (të numërta) në fluturimin e modeleve të reja të aeroplanëve, pjesë e eksperimentit në hulumtimet socio-psikologjike etj. Kur fjalën e shfrytëzojnë ekspertët e kompjuterit, organizatorët, menaxherët zakonisht me simulim nënkuptohet procesi i ndërtimit të modeleve abstrakte për sisteme ose nënsisteme të caktuara të botës real edhe kryerjen e numrit të madh të eksperimenteve mbi to. Me interes të veçantë është rasti kur eksperimentet e tilla zhvillohen (kryhen) në kompjuter. Atëherë bëhet fjalë Për modelimin dhe simulimin kompjuterik.

5.4. Modelimi dhe simulimi^[10]

Shprehja modelim dhe simulim shpreh aktivitetin e ndërlikuar i cili i përfshinë tri elementete: sistemin real, modelin dhe kompjuterin. Ky aktivitet në mënyrë të thjeshtuar është paraqitur me diagramin në fig. 5.2.

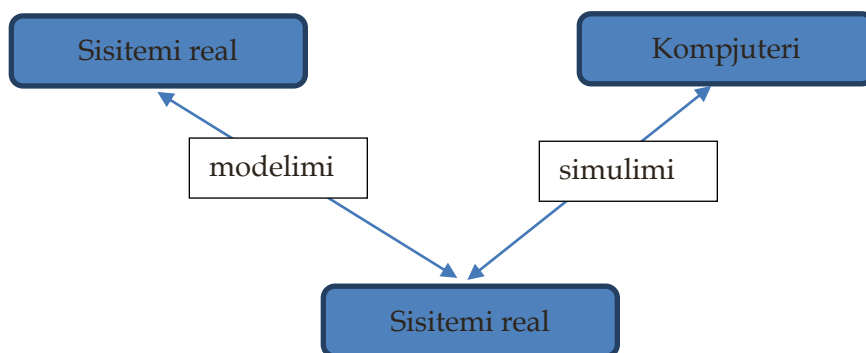


Fig. 5.2. Relacioni i modelimit dhe simulimit.^[10]

Me sistem real nënkuptohet bashkësi e rregulluar, e ndërvarur në mes veti të elementeve të cilat formojnë tërësi të vetme dhe veprojnë së bashku ashtu që të realizojnë qëllimin e dhënë ose funksionin, pa marrë parasysh se a bëhet fjalë për sistem natyror ose artificial, dhe gjithashtu se a ekziston apo nuk ekziston një sistem i tillë.

Relacioni i modelimit ka të bëjë me vlefshmërinë e modelit. Vlefshmëria e modelit përshkruan se sa në mënyrë besnike një model e paraqet sistemin e simuluar. Procesi i përcaktimit të shkallës së pajtueshmërisë së të dhënave për sistemin real me të dhënat e modelit quhet vlefshmëria e modelit.

Relacioni i simulimit ka të bëjë me verifikimin se sa në mënyrë të besueshme programi simulues e përcjellë modelin në kompjuter si dhe saktësinë me të cilën kompjuteri i kryen instruksionet e modelit. Pra krahasimit të të dhënave reale (të vërteta) me të dhënat të cilat gjeneron kompjuteri (simulatori), duhet patjetër ti përcaktohet saktësia, përkatësisht korrektësia e simulatorit. Procesi i vlerësimit të korrektësisë së simulatorit quhet verifikim.

Vlefshmëria shpie në eksperimentime të reja mbi sistemin real dhe mund të kërkoj modifikime shtesë ose dhe hedhjen e modelit paraprak dhe ri inicimin e krijimit të modelit të ri.

5.5. Llojet e modeleve^[10]

Modelet mund të jete deskriptive (përshkruese) ose predikative (parashikuese). Modeli deskriptiv mundëson të kuptohet sistemi ose fenomeni real, p.sh. modeli i prerjes tërthore të turbinës me gaz të aeroplanit. Modeli i tillë ofron një pajisje për komunikim të ideve dhe të informatave. Megjithatë, modeli nuk ndihmon që të parashihet sjellja e sistemit. Modeli parashikues (predikativ) shfrytëzohet në radhë të parë në konstruktimin inxhinierik, sepse ndihmon në të kuptuarit dhe të parashikuarit të performancës së sistemit. Kjo zakonisht merr formë të një modeli matematik.

Modelet mund të ndahen, përkatësisht të klasifikohen nga aspekte të ndryshme dhe sipas autorëve të ndryshëm. Njëri nga klasifikimet i cili shpesh haset në literaturë është se modelet mund të jenë:

- **mentale** -parashikimi i pasojave të aksionit, d.m.th. mënyra e të menduarit dhe të zgjidhjes së problemeve siç e bëjnë njerëzit;
- **materiale**- për shembull struktura kimike e molekulave;
- **simbolike**- nuk ekziston ngjashmëri e jashtme ndërmjet sistemit dhe modelit, e modelet simbolike mund të jenë:
 - o **matematike**- ku me ndihmën e ekuacioneve matematike përshkruhet sjellja e sistemit;

Punim masteri

- **konceptore** - logjika e lidhjes së aktiviteteve në projekt, përkatësisht në teknologji (diagrame e të ngjashme);
- **kompjuterike** - paraqitja e modeleve konceptore në formë të programit për kompjuter.

Po ashtu, shpesh takohet klasifikimi vijues i modeleve (fig. 5.3):

- **fizike**- objektet janë trupa material, ndërsa lidhja dhe ndërveprimet zhvillohen në bazë të ligjeve fizike dhe natyrore (shqyrtimi i rezistencës së ajrit në modelin e automjetit i cili është disa herë më i vogël, për ka ruajtur formën dhe veçoritë e tjera fizike të automjetit);
- **analitike**- përshkruhet sjellja e sistemit me ekuacione algjebrike ose diferenciale dhe modelet analitike mund të ndahen në:
 -
 - **analitike me zgjidhje ekzakte** d.m.th. zgjidhja fitohet si lidhje funksionale të ndryshoreve të varura dhe të pavarura;
 - **analitike me zgjidhje numerike (të vetme)** d.m.th. zgjidhja nuk fitohet si lidhje funksionale e ndryshoreve të varura dhe të pavarura, por me procedura numerike, d.m.th. me gjetjen e çifteve të vlerave të ndryshoreve të varura dhe të pavarura të cilat plotësojnë modelet e caktuara (të vetme);
- **logjike-teknologjike**- për shkak të pamundësisë së përshkrimit të sistemeve dinamike të ndërlikuara në formë analitike, modelet jepen në formë procedurale, me të cilën tregohet (paraqitet) mënyra e punës së sistemit. Problemi zgjidhet me kryerjen numerike të eksperimenteve në model. Aty, sipas rregullit, numërohen proceset prodhuese dhe sistemet transportuese.

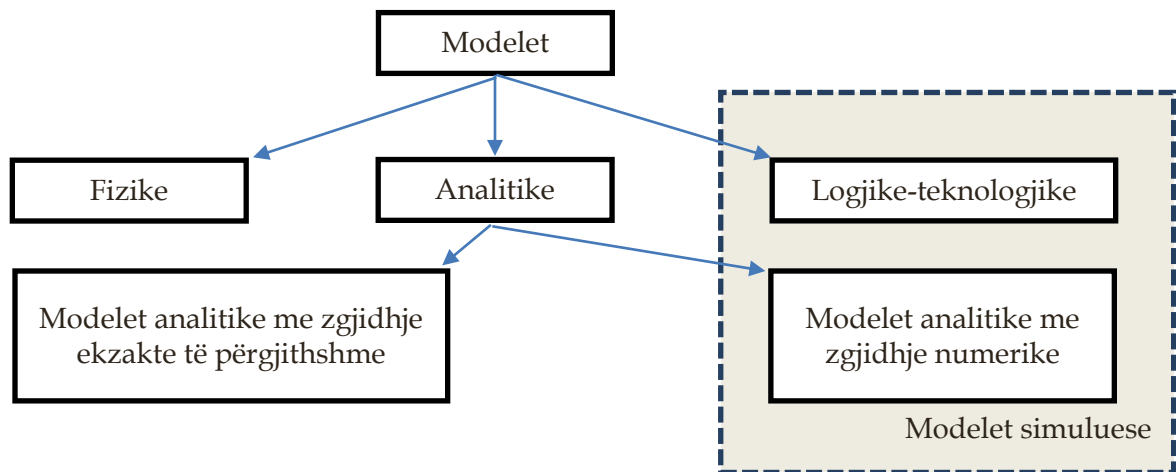


Fig. 5.3. Klasifikimi i modeleve.^[10]

5.6. Veçoritë e softuerit CAD komercial^[10]

Softueri për prezantim grafik është i shumëllojshëm edhe përkundër tentimeve që me standardizim të kufizohen qasjet dhe jo kompatibilitetet e ndryshme. Në këtë nduarnduarshmëri mund të dallohen softuerët për prezantimin grafik të bashkësisë së pikave të cilat paraqesin rezultatet e llogaritjeve, diagrameve dhe vijave dhe konturave të thjeshta. Këto programe nuk paraqesin vegël serioze në modelimin e detaleve të makinave. Janë të destinuar për përdorime të përgjithshme, janë të lirë dhe të thjeshtë për zbatim. Grupin e dytë e përbënë softueri për prezantim 2D. Mund të thuhet se ky është vegël për punimin e vizatimeve. Pajisja për vizatim është zëvendësuar me kompjuter dhe vizatues (ploter).

Prezantimi hapësinorë (3D) mundëson paraqitje grafike të cilat ofrojnë relativisht mundësi të mëdha. Mundëson futjen e parimeve për automatizim të procesit të konstruktimit dhe në hapin e ardhshëm krijimin e sistemeve inteligjente për zhvillimin e këtij procesi.

Duke u nisur nga nevojat e llojllojshme gjatë modelimit të sistemeve makinerike vendosen kushte të shumta të cilat softueri për prezantim grafik dhe për modelim duhet plotësojë. Këto kushte mund të jenë:

- Softueri duhet të jetë i integruar në shkallë sa më të lartë nga prezantimi kufitar, nga prezantimi solid dhe nga prezantimi spline. Të gjitha mundësitë duhet të jenë në dispozicion, të mundësohet shfrytëzimi sipas nevojës dhe nuk duhet të jenë përjashtuese në mes veti.
- Secili prezantim (kufitar, solid dhe spline) duhet të përmbajë numër sa më të madh të formave bazike (entitete dhe primitivë) të cilët formësohen me nënprograme të veçanta. Kjo mundëson modelim më efikas. Është e përshtatshme që përveç entiteve më elementare të përmbajë edhe disa entitete të derivuara të cilët përsëriten shpesh e me të cilët modeli shpejtohet në mënyrë të konsiderueshme.
- Manipulimi me elementet bazike duhet të jetë i thjeshtë dhe të realizohet në mënyra të ndryshme. Njëra nga mundësitë është shfrytëzimi i pajisjeve për punë interaktive. Mundësia e dytë është programimi me ndihmën e gjuhëve interne programuese në kuadër të modelerit. Duke pasur parasysh rëndësinë e këtij komunikimi paket programet duhet të disponojnë edhe me format e tjera të komunikimit edhe atë pa kurrfarë kufizimesh.

5.7. Propozim i parimit të modelimit^[10]

Sipas analizës së bërë më parë, detalet e makinave sipas përshtatshmërisë për modelim mund të ndahen në tri grupe:

- detalet e makinave të konfiguracionit spline,
- detalet e makinave të formës variante dhe të përsëritshme,
- detalet e makinave të formës së re.

Detalet e makinave të konfiguracionit spline, janë ato detale sipërfaqet e të cilëve janë me formë të ndërlikua. Këto detale kryesisht janë të punuar me derdhje, me presim etj. forma e të cilëve nuk mund të shndërrohet në forma të rregullta ose të përshkueshme matematikisht. Këto forma mund të modelohen vetëm në komunikim i ndërsjellë (interaktiv) të konstruktorit me kompjuterin. Numri i këtyre detaleve është i vogël, dhe forma e punuar njëherë duhet të ruhet.

Shumica e detaleve të makinave është i formës variante ose të përsëritshme. Nuk është rationale që këto detale të modelohen në mënyrë interaktive ose duke i shfrytëzuar sistemet eksperte. Forma e

cila duhet të fitohet është paraprakisht e njohur përkatësisht e parashikueshme. Përveç kësaj modeli mund të parametrizohet dhe të integrohet në procedurat e llogaritjes. Si duket modeli parametrik i këtyre detaleve mund të jetë mjaft efikas nga shumë aspekte.

Zhvillimi i formave të reja të detaleve të makinave mund të realizohet vetëm me ndihmën e sistemeve eksperte të cilët duhet të jenë të pajisur me procedura të ndërlikuara për vendosje. Përveç kësaj, lloji i veçantë i sistemeve eksperte mund të jetë e përpunuar në parimin e shfrytëzimit të procedurës së modelimit parametrik.

Në fig. 5.4. është dhënë paraqitja skematike e strukturës së procesit të modelimit varësisht nga lloji i detaleve të makinave, të bazuar në shfrytëzimin e formave bazike të përgatitur paraprakisht në formë të programit për kryerjen e operacioneve të modelimit.

Në fig. janë dhënë vetëm disa nga format bazike me kombinime të cilëve fitohen modelet e dëshiruara. Varësisht nga mënyra e shfrytëzimit të tyre procesi i modelimit mund të jetë i ndryshëm: interaktiv, parametrik ose në kuadër të sistemit ekspert.

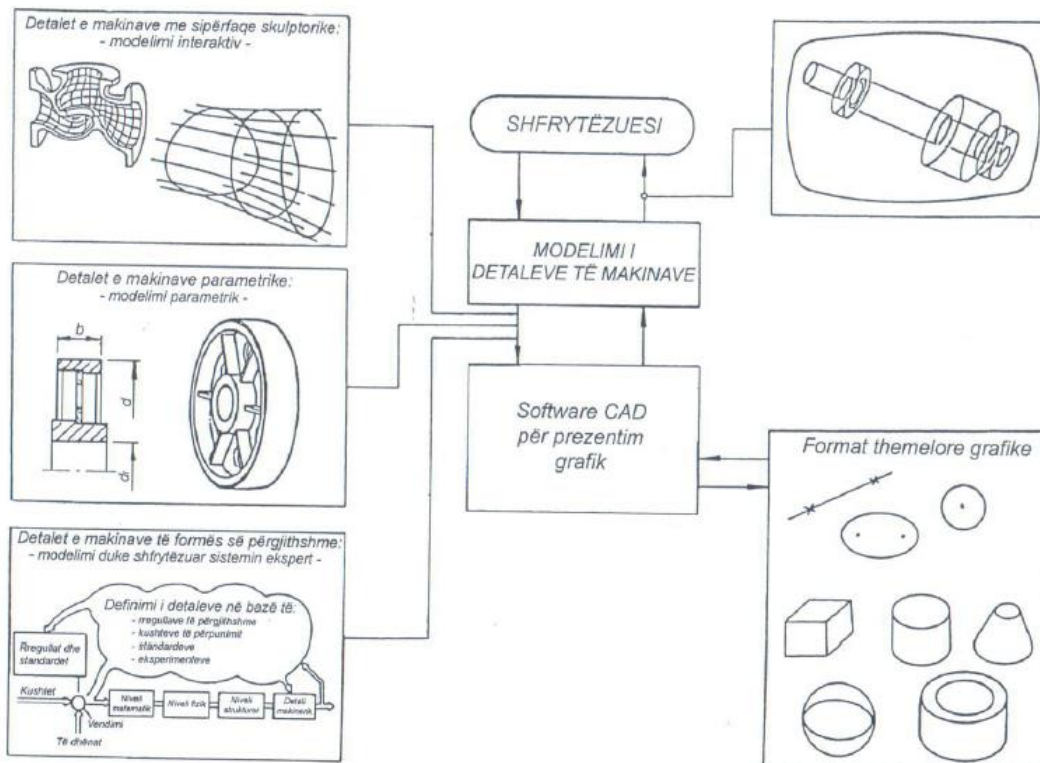


Fig. 5.4. Skema principiele e modelimit të strukturave makinerike.^[10]

5.8. Rasti në shqyrtim

Pas grumbullimit të informatave të nevojshme, kuptimin e funksionit të tërësisë piston-pistonetë si dhe me aplikimin e standardeve që e përcakton tërësinë piston-pistonetë është bërë modelimi në Autodesk Inventar 2015. Modelimi që nga ideja e funksionit deri të realizimi i tërë pjesëve është realizuar në softuerin 3D Autodesk Inventor 2015, ku është bërë edhe optimizmi i tyre.

Konceptimi i pjesëve përbërëse dhe funksioni i tyre është bërë duke hulumtuar produktet në treg gjithashtu edhe nga provoja personale me ashensorët hidraulik, ndërsa për dimensiononim e pjesëve janë përdorur formulat nga standardet për ashensorët dhe me aplikimin e tyre është dimensionuar tërësia piston-pistonetë, nga kjo vijnë edhe faktorët e sigurisë që duhet të përfillen në modelimin e tërësisë piston-pistonetë.

Të dhënat hyrëse për konstruktimin e tërësisë piston-pistonetë janë marrë nga një rast konkret të një ashensori hidraulik për të cilin është bërë edhe projektin kryesor të ashensorit i cili është bashkangjitur në këtë temë.

Në tab. 5.1. janë dhënë vlerat për llogaritjen e cilindrit me emërtimin dhe njësitë përkatëse. Gjithashtu janë bërë edhe llogaritjet në bazë të formulave nga standardi EN-81, ku këto vlera janë paraqit në tab. 5.2. me emërtimet e tyre dhe njësit përkatëse.

5.9. Të dhënat hyrëse dhe llogaritja klasike

Tabela 5.1. Vlerat hyrëse për llogaritjen e tërësisë piston – pistonetë.

Emërtimi	Simboli	Vlera	Njësia
Pesha bartëse	Q	1000	[kg]
Pesha e kabinës me tërësinë e saj	P	1004.68	[kg]
Pesha e litarëve bartës	P_{lit}	21.2	[kg]
Pesha e makarasë	P_{mak}	50	[kg]
Pesha e pajisjes udhëzuese të pistonit	$P_{udhëz}$	20	[kg]

Punim masteri

Pesha e pistoletës	P_{cyl}	168.3	[kg]
Pesha e pistonit	P_{pist}	66.59	[kg]
Pesha e shtyllës së pistoletës	$P_{shtylla.cyl}$	37	[kg]
Numri i cilindrave	N_c	1	[/]
Raporti i transmisionit	c_m	2	[/]
Diametri i jashtëm i pistoletës	D_c	159	[mm]
Diametri i brendshëm i pistoletës	d_c	149	[mm]
Diametri i jashtëm i pistonit	D_p	110	[mm]
Diametri i brendshëm i pistonit	d_p	100	[mm]
Rrugëtimi	T	6200	[mm]
Gjatësia e pistonit	L	3212.5	[mm]
Shtesa për trashësi të murit dhe bazës së pistoletës	e_0	1	[mm]
Shtesa për trashësi të murit për piston dhe gypat	e_0	0.5	[mm]
Moduli i elasticitetit	E	210000	[N/mm ²]
Rezistenca e materialit në tërheqje	R_m	500	[N/mm ²]
Pika e deformimit plastik	$R_{0.2}$	355	[N/mm ²]
Pika e deformimit	R_{eH}	355	[N/mm ²]
Faktori i humbjeve për shkak të fërkimit	/	2.3	[/]
Faktori i sigurisë, prova në zgjatje	/	1.7	[/]
Trashësia e fundit të pistoletës	e_1	25	[mm]
Rrezja e kanalit	r_1	9	[mm]
Gjerësia e murit	s_1	8	[mm]

Punim masteri

Trashësia e poshtme	h_1	22	[mm]
Trashësia e mbetur nën kanal	u_1	7	[mm]

Tabela 5.2. Vlerat e fituara nga llogaritjet.

Emërtimi	Shprehja	Vlera	Njësia
Veprimi i forcës së pistonit në pusore:	$F_p = \left[\left(\frac{Q+P}{N_c} \right) \cdot c_m + P_{cyl} + P_{pist} + P_{mak} + P_{udhëz} + P_{shtylla.cyl} \right] \cdot g$	42685.762	[N]
Sipërfaqja tërthore e pistonit:	$A_p = \frac{\pi \cdot D_p^2}{4}$	9503.317	[mm ²]
Presioni statik, kabina me ngarkesë të plotë - do të jetë:	$P_{st.ngarkes} = \frac{g \cdot 10 \left[\left(\frac{Q+P}{N_c} \right) \cdot c_m + P_{lit} + P_{pist} + P_{mak} + P_{udhëz} \right]}{A_p}$	43.00	[bar]
Presioni statik, kabina e pa ngarkesë - do të jetë:	$P_{st.that} = \frac{g \cdot 10 \left[\left(\frac{P}{N_c} \right) \cdot c_m + P_{lit} + P_{pist} + P_{mak} + P_{udhëz} \right]}{A_p}$	22.37	[bar]
Kalkulimi i trashësisë së murit të pistonetës:	$e_{cyl.ll} = \left(\frac{2.3 \cdot 1.7 \cdot P_{st.ngarkes} \cdot D_c}{10 \cdot R_{0.2}} \cdot \frac{D_c}{2} \right) + e_0$	4.77	[mm]
$e_{cyl} \geq e_{cyl.ll} \quad 5 \geq 4.77$			
Kalkulimi i trashësisë së	$e_{pist.ll} = \left(\frac{2.3 \cdot 1.7 \cdot P_{st.ngarkes} \cdot D_p}{10 \cdot R_{0.2}} \cdot \frac{D_p}{2} \right) + e_0$	3.11	[mm]

Punim masteri

murit të pistonit:			
$e_{pist} \geq e_{pist.ll} \quad 5 \geq 3.11$			
Kalkulimi i trashësisë së fundit të pistoletës	$e_{1.ll} = 0.4 \cdot d_c \cdot \sqrt{\frac{2.3 \cdot 1.7 \cdot P_{st.ngarkes}}{10 \cdot R_{0.2}}} + e_0$	13.97	[mm]
$e_1 \geq e_{1.ll} \quad 25 \geq 13.97$			
Rrezja e kanalit	$r_{1.ll} \geq 0.2 \cdot e_0$	5	[mm]
$r_1 \geq r_{1.ll} \quad 9 \geq 5$			
Trashësia e mbetur nën kanal	$u_{1.ll} \leq 1.5 \cdot s_1$	12	[mm]
$u_1 \leq u_{1.ll} \quad 7 \leq 12$			
Trashësia e poshtme	$h_{1.ll} \geq u_1 + r_1$	16	[mm]
$h_1 \geq h_{1.ll} \quad 22 \geq 16$			
Trashësia e mbetur nën kanal min.	$u_{1.min} \geq 1.3 \cdot \left(\frac{d_c}{2} - r_1 \right) \cdot \frac{2.3 \cdot 1.7 \cdot P_{st.ngarkes}}{10 \cdot R_{0.2}}$	5.03	[mm]
$u_1 \geq u_{1.min} \quad 7 \geq 5$			
Forca e vepruar përkulje:	$F_5 = 1.4 \cdot g \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0.64 \cdot P_{pist} + P_{udhëz} + P_{mak}]$	56611.240	[N]
Momenti inercionit:	$J_n = \frac{\pi}{64} \cdot (D_p^4 - d_p^4)$	2278145.5	[mm ⁴]

Punim masteri

Prerja tërthore e trupit të pistonit	$A_n = \frac{\pi}{4} \cdot (D_p^2 - d_p^2)$	1649.336	$[mm^2]$
Rrezja e inercionit të pistonit:	$i_n = \sqrt{\frac{J_n}{A_n}}$	37.165	$[mm]$
Koeficienti i përkuljes në piston:	$\lambda_n = \frac{l}{i_n}$	86.438	
$\lambda_n < 100$			
Forca maksimale kritike e përkuljes gjatësore në piston:	$F_s = \frac{A_n}{2} \cdot \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 \right]$	233647.77	$[N]$
$F_5 \leq F_s \quad 56611.240 \leq 233647.77$			

5.10. Modelimi dhe zgjedhja optimale e bazës së tërësisë piston-pistonetë

Modelimi i bazës së tërësisë piston-pistonetë është bërë në Autodesk Inventor me dimensione të llogaritura më sipër, vizatimet janë paraqitur në figurat e mëposhtme.

Bazat e pistonetës për ashensorë hidraulik mund të realizohen në forma të ndryshme, format dhe dimensionet varen nga mënyra e përforcimit të pistonetës në shtyllën e cilindrit.

Disa nga format më të përdorshme janë dhënë në fig. 5.9.

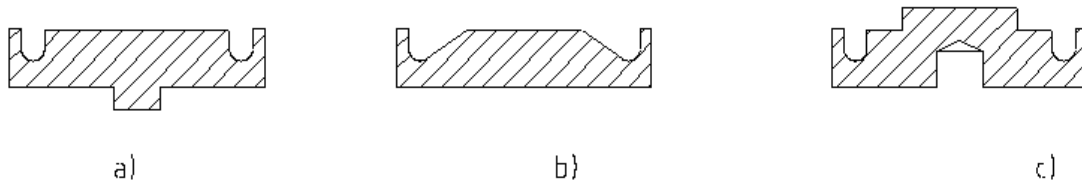


Fig. 5.9. Format e bazës së tërësisë piston-pistonetë

Për modelimin e bazës së trupit të pistonetës është zgjedhur forma më e përshtatshme duke kombinuar format nga fig. 5.9. dhe duke marr parasysh koston e prodhimit, thjeshtësinë në procesin teknologjik të prodhimit, lehtësimin në montimin të pjesëve dhe gjithmonë duke ju përmbajtur llogaritjeve që kanë dal nga metoda klasike dhe ajo e analizës MEF.

Vizatimi i bazës të trupit të cilindrit është paraqit në fig. 5.10.

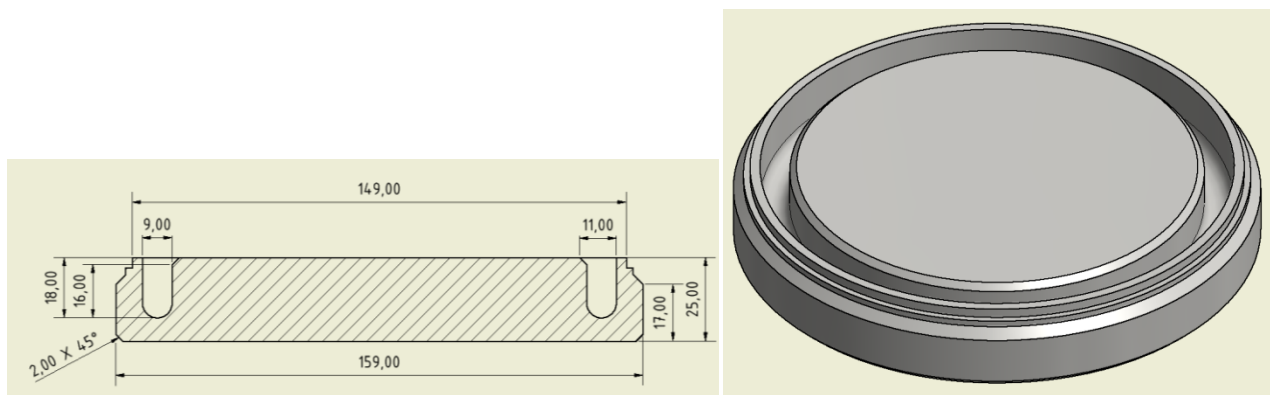


Fig. 5.10. Pjesa e bazës së pistonetës.

5.11. Modelimi dhe zgjedhja optimale e kokës së pistonetës

Konstruktimi i kokës së tërësisë piston-pistonetë është bërë në Autodesk Inventor me dimensione të llogaritura më sipër, vizatimet janë paraqitur në figurat e mëposhtme. Koka e tërësisë piston-pistonetë për ashensorë hidraulik mund të realizohet në forma të ndryshme, format dhe dimensionet varen nga mënyra e përforcimit të kapakut mbyllës dhe pjesëve izuluese.

Për modelimin e kokës së tërësisë është zgjedhur forma më e përshtatshme duke marr parasysh koston e prodhimit, thjeshtësinë në procesin teknologjik të prodhimit, lehtësimin në montimin të pjesëve izoluese.

Vizatimi i kokës së trupit të tërësisë piston-pistonetë është paraqit në fig. 5.11.

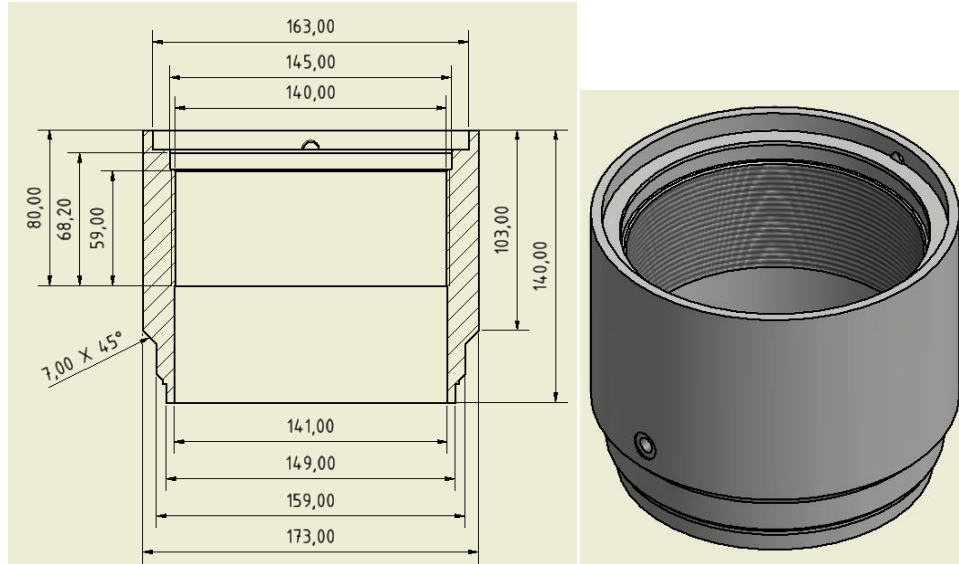


Fig. 5.11. Koka e tërësisë piston-pistonetë.

5.12. Modelimi dhe zgjedhja optimale e bazës së pistonit

Modelimi i bazës të pistonit është bërë në Autodesk Inventor me dimensionet të llogaritura më sipër, vizatimet janë paraqitur në figurat e mëposhtme.

Bazat e pistonit për ashensorë hidraulik mund të realizohen në forma të ndryshme, format dhe dimensionet varen nga mënyra e ndërtimit të cilindrit dhe teknologjia e prodhimit.

Disa nga format më të përdorshme janë dhënë në fig. 5.12.

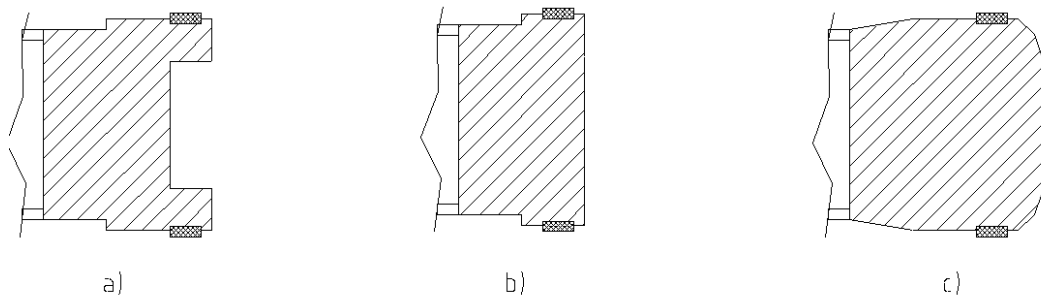


Fig. 5.12. Format e bazës së pistonit.

Për modelimin e bazës së pistonit është zgjedhur forma më e përshtatshme duke kombinuar ato nga fig. 5.12. dhe duke marr parasysh koston e prodhimit, thjeshtësinë në procesin teknologjik të prodhimit, lehtësimin në montimin të pjesëve dhe gjithmonë duke ju përmbajtur llogaritjeve që kanë dal nga metoda klasike dhe ajo e analizës MEF.

Baza e pistonit ka funksionin e kufizimit të rrugës së pistonit ku si e tillë duhet ti përballoj forcat e presionit që veprojnë në pjesën që shërben për kufizim, gjithashtu duhet të ketë formë të tillë që të realizoj lëvizjen e rregullt të pistonit që të mos vije deri te ndonjë pengës gjatë rrugëtimit apo ndalja jo e rregullt gjatë lëvizjes.

Bazës së pistonit në kanalën e hapur ju vendoset edhe një unazë nga materiali më i butë që ka për detyrë mos lejimin e kontaktit të drejtpërdrejtë me trupin e cilindrit, në këtë mënyrë ruhet nga konsumimi i trupit të cilindrit dhe paraqitja e avarive.

Vizatimi i bazës së trupit të pistonit është paraqit në fig. 5.13.

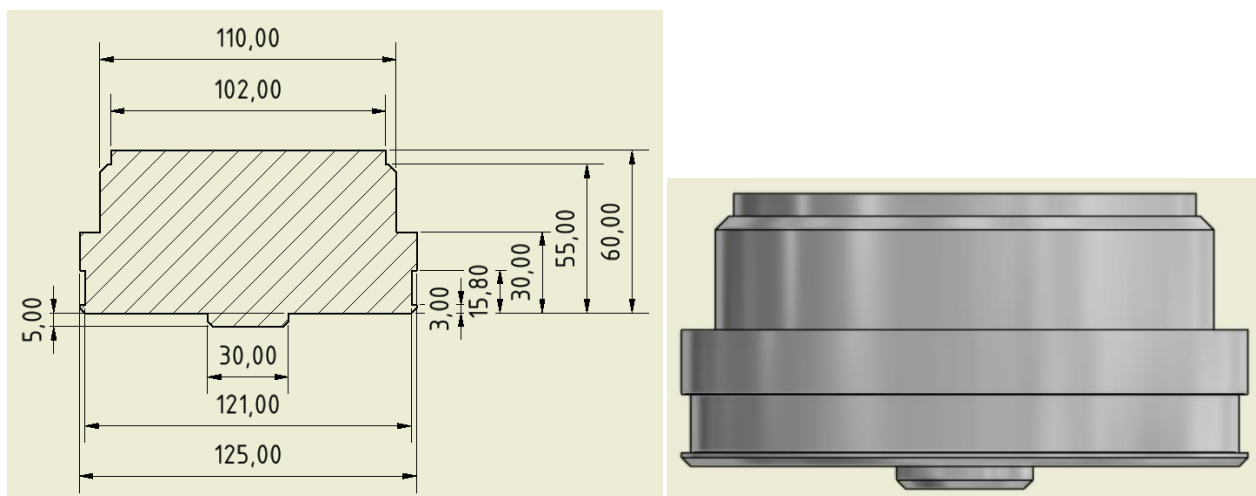


Fig. 5.13. Pjesa e bazës së pistonit.

5.12. Modelimi dhe zgjedhja optimale e kokës së pistonit

Koka e pistonit për ashensorë hidraulik mund të realizohen në forma të ndryshme, format dhe dimensionet varen nga mënyra e përforcimit të ramit bartës të ashensorët me raport 1:1 apo të sistemit të makarave të ashensorët me raport 2:1.

Për modelimin e tërësisë piston-pistonetë është zgjedhur forma më e përshtatshme, duke marr parasysh koston e prodhimit dhe thjeshtësinë në procesin teknologjik të prodhimit, gjithashtu në dimensionet e formës kemi marr parasysh dhe lehtësimin në montimin të pjesëve.

Vizatimi i kokës së trupit të pistonit është paraqit në fig. 5.14.

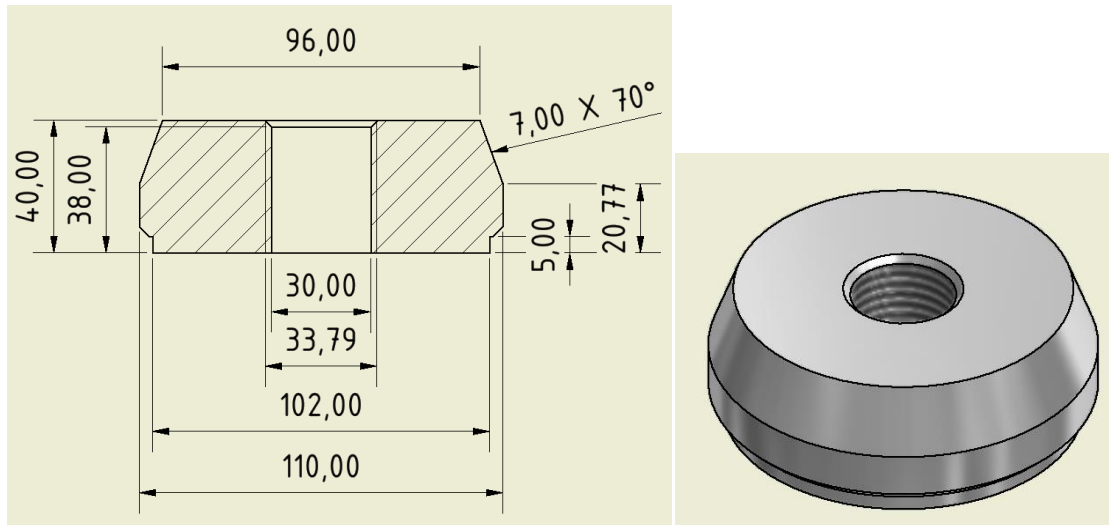


Fig. 5.14. Koka e pistonit.

5.13. Dizajnimi dhe zgjedhja optimale e kapakut të pistonetës

Konstruktimi i kapakut të tërësisë piston-pistonetë është bërë në Autodesk Inventor me dimensionet të llogaritura më sipër, vizatimet janë paraqitur në figurat e mëposhtme. Kapaku i cilindrit për ashensorë hidraulik mund të realizohen në forma të ndryshme, format dhe dimensionet varen nga elementet tjerat të cilindrit si dhe vendosja e tyre.

Për modelimin e tërësisë piston-pistonetë është zgjedhur forma më e përshtatshme, duke marr parasysh koston e prodhimit dhe thjeshtësinë në procesin teknologjik të prodhimit, gjithashtu në dimensionet e formës kemi marr parasysh dhe lehtësimin në montimin të pjesëve.

Kapaku i pistonetës është pjesë shumë me rëndësi sepse aty vendosën udhëzuesit e pistonit, manzhetat apo pastruesit e pistonit, semiringat si dhe unazat e gomës. Vizatimi i kapakut të pistonetës është paraqit në fig. 5.15.

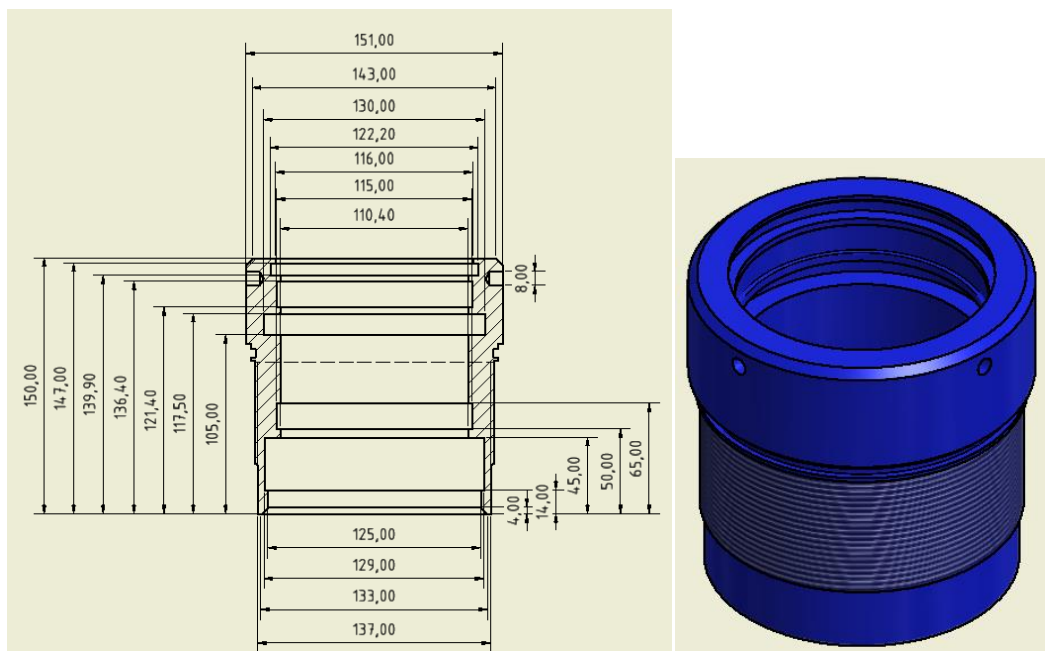


Fig. 5.15. Kapaku i cilindrit.

5.14. Tërësia piston-pistonetë

Me bashkimin e pjesëve të modeluar me sipër formojmë tërësinë piston-pistonetë.

Cilindrin e kemi ndarë në tri pjesë kryesore:

- trupi i cilindrit,
- trupi i pistonit dhe
- kapaku i cilindrit.

Trupi i cilindrit formohet me saldimin e bazës dhe kokës me gypin e cilindrit, gjithashtu i saldohet edhe vrima për prurjen e vajit fig. 5.16.

Trupi i pistonit formohet me saldimin e bazës dhe kokës me gypin e pistonit fig. 5.17. Kapaku i cilindrit formohet nga kapaku dhe vendosja e elementeve tjera si manzhetat unazat rrëshqitëse semiringat dhe unazat e gomës fig. 5.18.

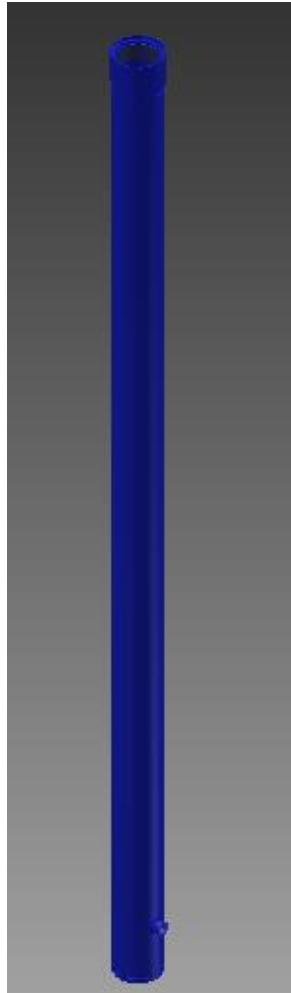


Fig. 5.16. Trupi i cilindrit. Fig. 5.17. Trupi i pistonit.

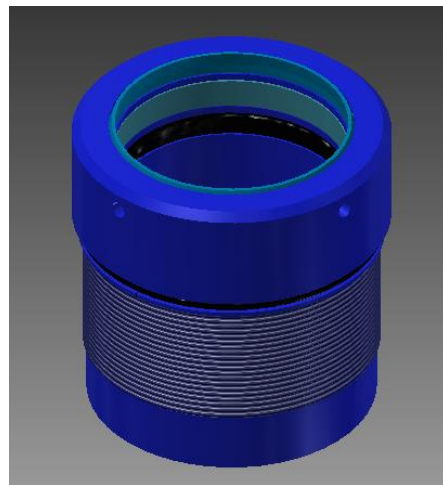


Fig. 5.18. Koka e cilindrit.

Vizatimi i tërësisë së piston-pistonetë është paraqit në fig. 5.19.

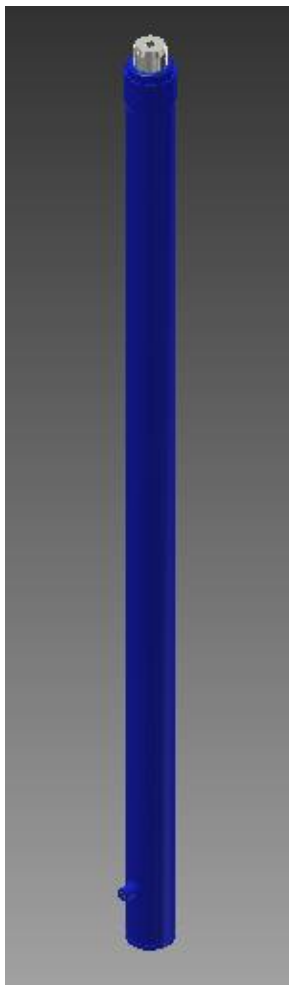


Fig. 5.19. Tërësia piston-pistonetë.

6. ANALIZA EF

6.1. Metoda e elementeve të fundme^[11]

Qëllimi kryesor i metodës së elementeve të fundme (MEF) është zgjidhja e një problemi të ndërlikuar përmes zëvendësimit të tij me një më të thjeshtuar. Pasi për të gjetur zgjedhje të sakta të modeleve matematikore të problemeve të ndryshme, sidomos atyre praktike është shumë e vështirë, atëherë zgjedhja e përafërt gjendet përmes metodës së elementeve të fundme, si metodë mjaftë e përshtatshme dhe e preferuar. Aplikimi i metodës e elementeve të fundme përmes kompjuterit mundëson që të përmirësohet ose të përsoset zgjedhja e përafërt duke iu afruar modelit të vërtetë, ose zgjedhjes reale.

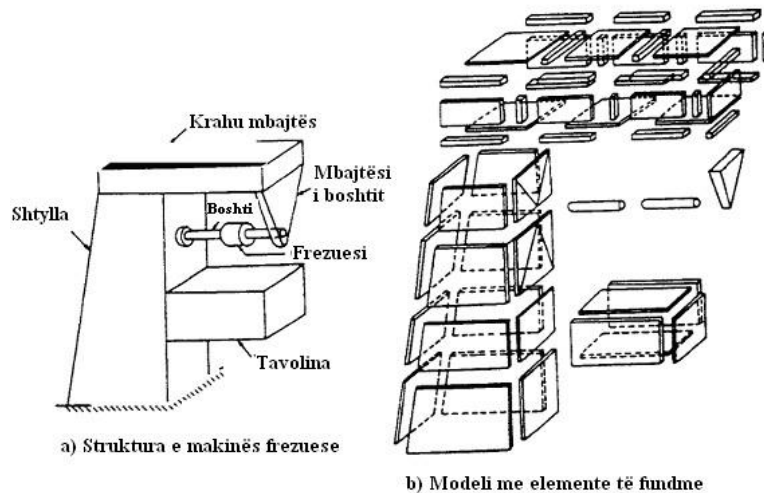


Fig. 6.1. Paraqitja e strukturës së makinës frezuese përmes elementeve të fundme.^[11]

Tek MEF zgjedhja gjendet kur një tërësi ndahet në pjesë më të vogla të ndërlidhura në mënyrë gjeometrike dhe funksionale që quhen elemente të fundme.

Si shembull për të treguar se si modeli i elementeve të fundme mund të përdoret për të paraqitur një sistem të ndërlikuar është marrë struktura e makinës frezuese, fig. 6.1.a. Pasi është shumë e vështirë të përcaktohen zhvendosjet dhe sforcimet e makinës nën ndikimin e ngarkesave të

ndryshme si tërësi, struktura e saj është zbërthyer në mënyrë të përafërt në disa pjesë/elemente, fig. 6.1.b.

Nga kushtet e baraspeshës së përgjithshme të strukturës, për secilin element është gjetur zgjedhja, që do të sjellë deri tek gjetja zgjedhjes së përafërt të kënaqshme për sforcimet dhe zhvendosjet.

6.2. Përshkrimi i përgjithshëm i metodës së elementeve të fundme^[11]

Tek MEF, tërësia ose trupi nën shqyrtim, qoftë solid, lëng ose gaz, paraqitet si një ndërlidhje e pjesëve më të vogla që quhen elemente të fundme. Këto elemente janë të lidhura në pikat e caktuara që quhen nyje (node-s) ose pika nyjore. Nyejt zakonisht gjenden në rrethojën e elementit përmes të cilave bëhet edhe lidhja me elementet tjera.

Pasi ndryshueshmëria/sjellja aktuale e ndryshores (p.sh. zhvendosja, sforcimi, temperatura, shtypja ose shpejtësia) brenda tërësisë nuk dihet, ne supozojmë se sjellja e ndryshores brenda një elementi të fundme mund të shprehet përafërsisht përmes një funksioni të thjeshtë. Këto funksione të përafërta, që njihen edhe si modele interpoluese, janë të definuar sipas vlerave të ndryshoreve në nyje. Tek kushtet e shtruara të ekuilibrit për tërë sistemin (tërësinë), të panjohurat e reja do të jenë vlerat në nyje për ndryshore, të cilat përcaktohen me zgjidhjen e barazimeve, më së shpeshti të shprehura në formë matrice.

Zgjidhja e një problemi të përgjithshëm përmes MEF gjithmonë realizohet përmes një procesi hap-pas-hapi, dhe atë si vijon:

Hapi 1. - Zbërthimi i strukturës

Sistemi ndahet në elemente të fundme duke emëruar elementet dhe numëruar nyejt. Krijohet një tabelë ku elementit përkatës i përcaktohen nyejt në bazë të lidhjes së tyre.

Tabela 6.1. Përcaktimi i nyjeve në bazë të lidhjeve të tyre.^[9]

Elementi	Nyja (i)	Nyja (j)
e1	1	2
...	2	...

Hapi 2. - Zgjedhja e një modeli të duhur të interpolimit ose zhvendosjes

Shkruhet matrica e ngurtësisë për secilin element në bazë të koeficientit të ngurtësisë së sustës të elementit përkatës:

$$k_{e1} = \begin{bmatrix} k_1 & -k_1 \\ -k_1 & k_1 \end{bmatrix}; \quad k_{e2} = \begin{bmatrix} k_2 & -k_2 \\ -k_2 & k_2 \end{bmatrix}; \quad (5.1)$$

Hapi 3. - Përcaktimi i matricave të ngurtësisë për element dhe vektorëve të ngarkesës

Rendi i matricës së përgjithshme të ngurtësisë caktohet varësisht nga numri i nyjeve lidhëse të elementeve p.sh., fig.6.2.

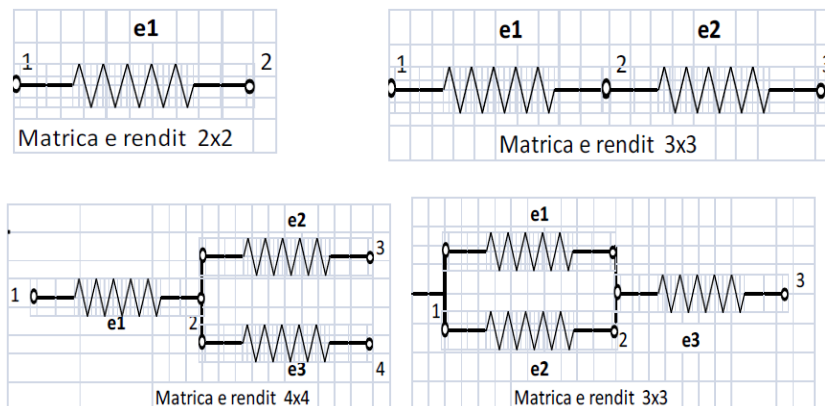


Fig. 6.2. Matricat e ngurtësisë.^[11]

Hapi 4 . - Ndërlidhja e barazimeve/ekuacioneve për element për të përfituar ekuacionet e përgjithshme të baraspeshës/ekuilibrit.

Pasi të caktohet matrica e përgjithshme e ngurtësisë definojnë se cilat zhvendosje ose ngarkesa janë të njohura dhe cilat duhet gjetur në bazë të kushteve kufitare dhe atyre të mbështetjes. Te panjohurat gjenden përmes ekuacionit të përgjithshëm të baraspeshës:

$$[K]\{U\} = \{F\}$$

Hapi 5. - Gjetja e zhvendosjeve të panjohura në një nyje

Sistemi i ekuacioneve zgjidhet duke eliminuar rreshtat dhe/ose shtyllat me zero dhe duke llogaritur së pari zhvendosjet përkatëse të nyjeve, e pastaj gjejmë forcat në nyjat tjera.

Përmes Matlab përzgjedhja dhe krijimi i matricës së re $[k]$ bëhet përmes nënprogrameve të gatshme, sqaruar në shembujt që pasojnë.

Hapi 6. - Llogaritja e deformimeve dhe sforcimeve në element.

Pasi të jenë llogaritur zhvendosjet dhe ngarkesat në nyje të sistemit, mund të llogariten forcat në elementin sustë përkatës përmes nënprogramit.

6.3. Analiza MEF e trupit të pistonit

Analizat me elemente të fundme të trupit të pistonit janë bërë me programin Autodesk Inventor 2015 dhe rezultatet janë paraqitur në tab. 6.2. Trupi i pistonit do të shqyrtohet në epje kur është në pikën më të lart, presioni në gyp si dhe baza e pistonit në pikën kufitare.

Raporti i analizave të sforcimeve

Tabela 6.2. Veçoritë materialit.

Emërtimi	Vlera	Njësia
Masa e densitetit	7.85	[g/cm ³]
Sforcimi i lejuar	250	[MPa]
Sforcimi maksimal	300	[MPa]
Moduli i elasticitetit	210	[GPa]
Koeficienti i Poasonit	0.3	[ul]
Moduli i rrëshqitjes	80.7692	[GPa]

Punim masteri

Tabela 6.3. Vlerat fizike.

Emërtimi	Vlera	Njësia
Pesha e trupit	50.1137	[kg]
Sipërfaqja	2268700	[mm ²]
Vëllimi	6384230	[mm ³]
Qendra e gravitetit	x=1.93334 y=-11.7402 z=-46.7928	[mm]
Forca në drejtim Z	-42685.762	[N]
Presioni	4.300	[MPa]

Tabela 6.4. Reaksionet e forcave dhe momenteve në lidhje.

Emërtimi	Vlera	Njësia
Rezultanta e reaksionit të forcës	43129.8	[N]
Rezultanta e reaksionit të momenteve	8.48425	[N·m]

Tabela 6.5. Vlerat fituara nga Analiza MEF në Autodesk Inventor 2015.

Emërtimi	Vlera	Njësia
Vëllimi	6369610	[mm ³]
Pesha	49.9535	[kg]
Von Mises Stress	70.0102	[MPa]
Zhvendosjet	0.653956	[mm]
Shkalla e sigurisë	3.57091	[/]

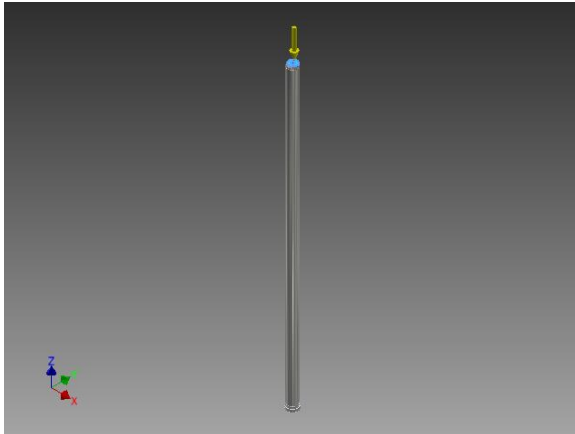


Fig. 6.3. Veprimi i forcës.

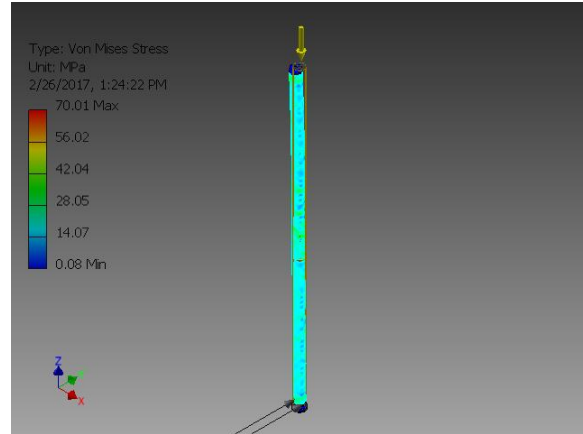


Fig. 6.4. Sforcimet.

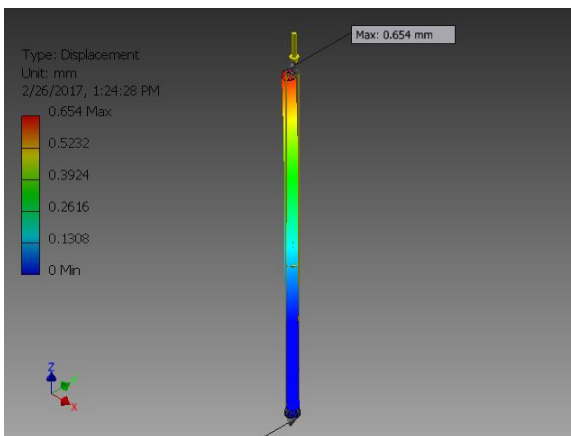


Fig. 6.5. Zhvendosjet.

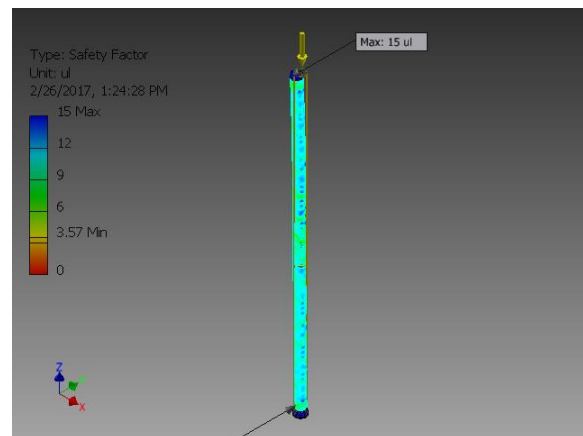


Fig. 6.6. Shkalla e sigurisë.

Tabela 6.6. Reaksionet e forcave dhe momenteve në lidhje.

Emërtimi	Vlera	Njësia
Rezultanta e reaksionit të forcës	0	[N]
Rezultanta e reaksionit të momenteve	3.54178	[N·m]

Punim masteri

Tabela 6.7. Vlerat e fituara nga Analiza MEF në Autodesk Inventor 2015.

Emërtimi	Vlera	Njësia
Vëllimi	6369610	[mm ³]
Pesha	49.9535	[kg]
Von Mises Stress	116.994	[MPa]
Zhvendosjet	0.316411	[mm]
Shkalla e sigurisë	2.13686	[/]

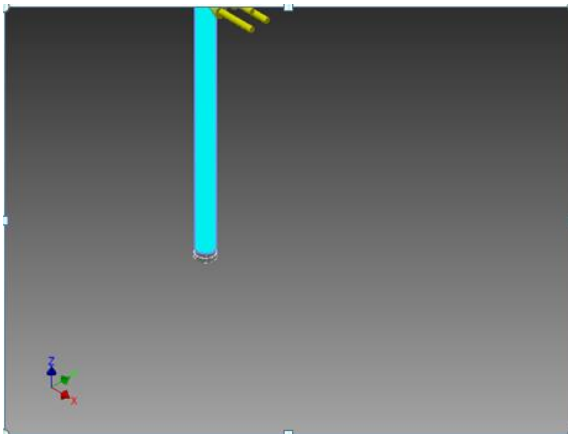


Fig. 6.7. Presioni.

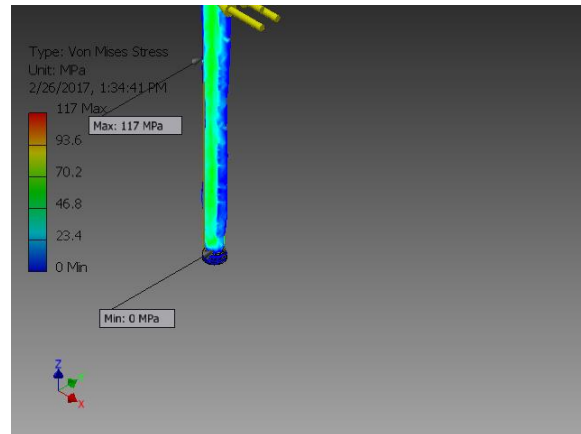


Fig. 6.8. Sforcimet.

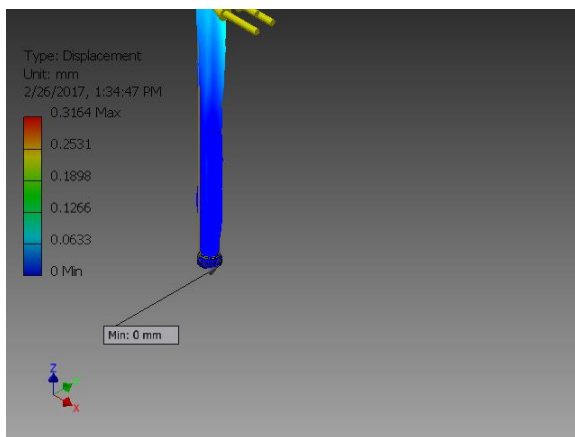


Fig. 6.9. Zhvendosjet.

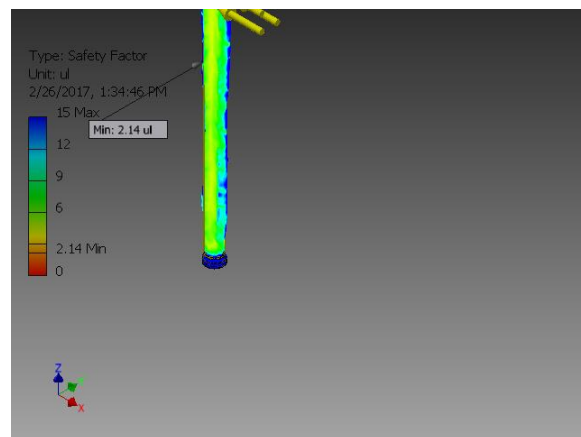


Fig. 6.10. Shkalla e sigurisë.

Tabela 6.8. Reaksionet e forcave dhe momenteve në lidhje.

Emërtimi	Vlera	Njësia
Rezultanta e reaksionit të forcës	42685.8	[N]
Rezultanta e reaksionit të momenteve	0	[N·m]

Tabela 6.9. Vlerat e fituara nga Analiza MEF në Autodesk Inventor 2015.

Emërtimi	Vlera	Njësia
Vëllimi	6369610	[mm ³]
Pesha	49.9535	[kg]
Von Miseses Stress	37.9786	[MPa]
Zhvendosjet	0.00159362	[mm]
Shkalla e sigurisë	6.58265	[/]

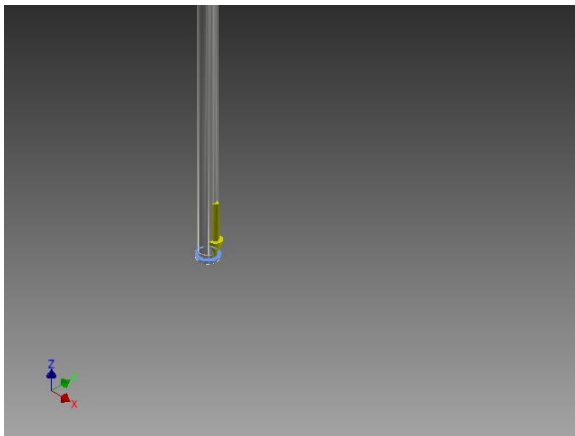


Fig. 6.11. Veprimi i forcave.

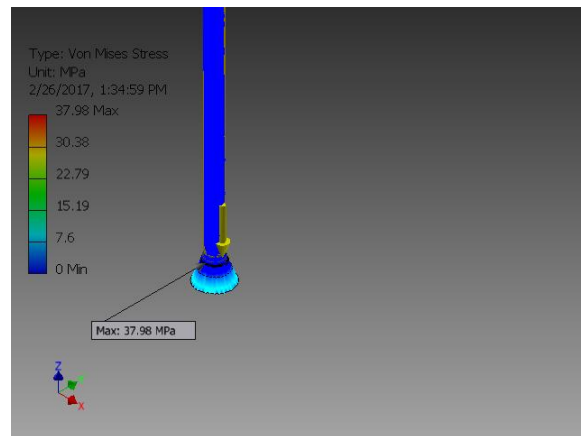


Fig. 6.12. Sforcimet.

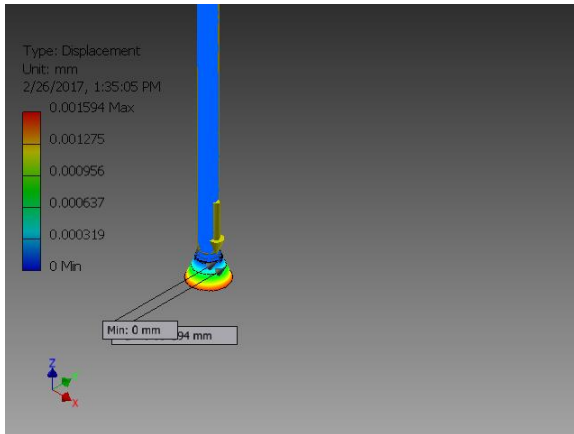


Fig. 6.13. Zhvendosjet.

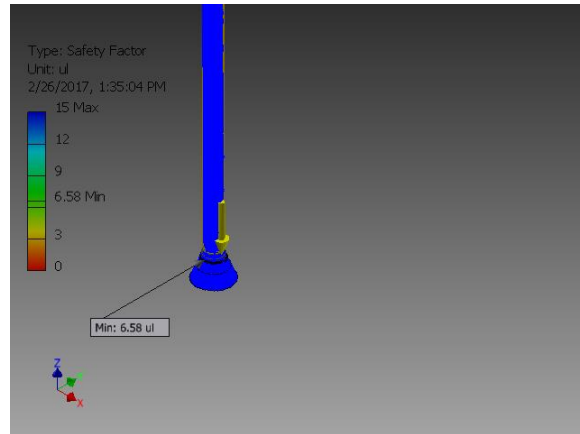


Fig. 6.14. Shkalla e sigurisë.

6.4. Analiza MEF e trupit të pistonetës

Analizat me elemente të fundme të trupit të pistonetes janë bërë me programin Autodesk Inventor dhe rezultatet janë paraqitur më poshtë. Trupi i pistonetës do të shqyrtohet në presion kur është në shtypjen më të lart.

Tabela 6.10. Vlerat fizike.

Emërtimi	Vlera	Njësia
Pesha e trupit	72.0641	[kg]
Sipërfaqja	3379330	[mm ²]
Vëllimi	9193300	[mm ³]
Qendra e gravitetit	x=-4.32781 y=15.0859 z=33.0191	[mm]
Presioni	4.300	[MPa]

Punim masteri

Tabela 6.11. Reaksionet e forcave dhe momenteve në lidhje.

Emërtimi	Vlera	Njësia
Rezultanta e reaksionit të forcës	2105.61	[N]
Rezultanta e reaksionit të momenteve	391.144	[N·m]

Tabela 6.12. Vlerat e fituara nga Analiza MEF në Autodesk Inventor 2015.

Emërtimi	Vlera	Njësia
Vëllimi	9193460	[mm ³]
Pesha	72.0109	[kg]
Von Miseses Stress	126.73	[MPa]
Zhvendosjet	0.286092	[mm]
Shkalla e sigurisë	1.97269	[/]

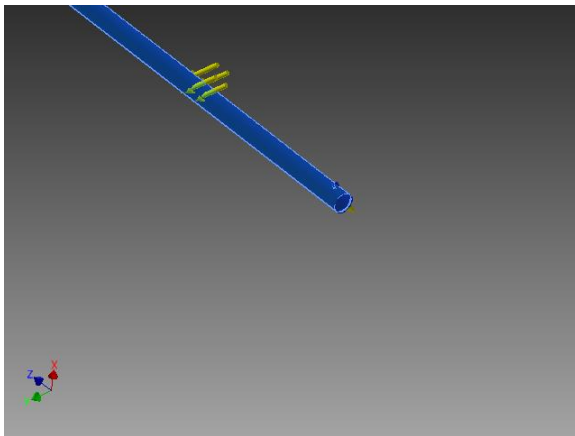


Fig. 6.15. Veprimi i presionit.

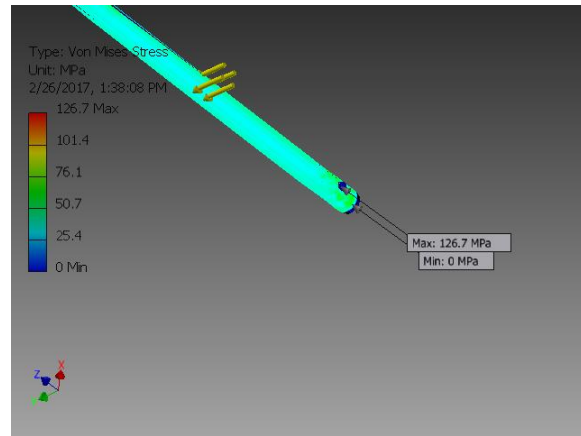


Fig. 6.16. Sforcimet.

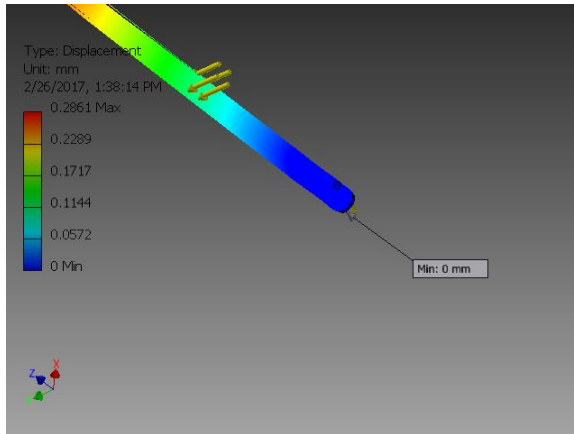


Fig. 6.17. Zhvendosjet.

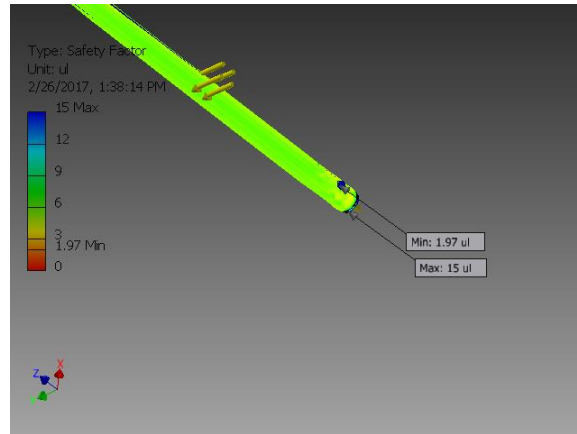


Fig. 6.18. Shkalla e sigurisë.

6.5. Analiza MEF e bazës së pistonetës

Analizat me elemente te fundme të bazës së pistonetës janë bërë me programin Autodesk Inventor dhe rezultatet janë paraqitur më poshtë. Baza e pistonetës do të shqyrtohet në presion kur është në shtypjen më të lart.

Tabela 6.13. Vlerat fizike.

Emërtimi	Vlera	Njësia
Pesha e trupit	3.27869	[kg]
Sipërfaqja	63650.8	[mm ²]
Vëllimi	417668	[mm ³]
Qendra e gravitetit	x=0 y=0 z=-0.890307	[mm]
Presioni	4.300	[MPa]

Punim masteri

Tabela 6.14. Reaksionet e forcave dhe momenteve në lidhje.

Emërtimi	Vlera	Njësia
Rezultanta e reaksionit të forcës	69060.2	[N]
Rezultanta e reaksionit të momenteve	0	[N·m]

Tabela 6.15. Vlerat e fituara nga Analiza MEF në Autodesk Inventor 2015.

Emërtimi	Vlera	Njësia
Vëllimi	417668	[mm ³]
Pesha	3.27869	[kg]
Von Mises Stress	50.4974	[MPa]
Zhvendosjet	0.00831703	[mm]
Shkalla e sigurisë	4.95075	[/]

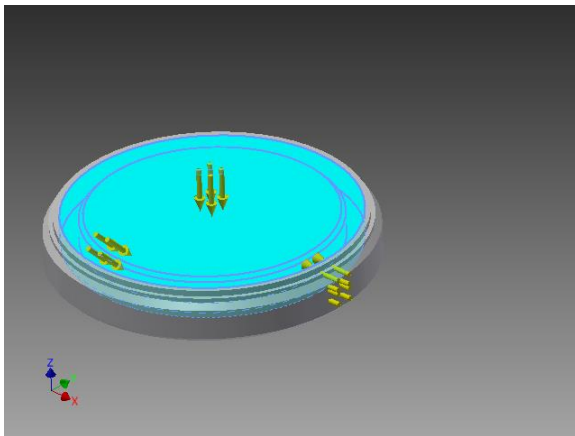


Fig. 6.19. Veprimi i presionit.

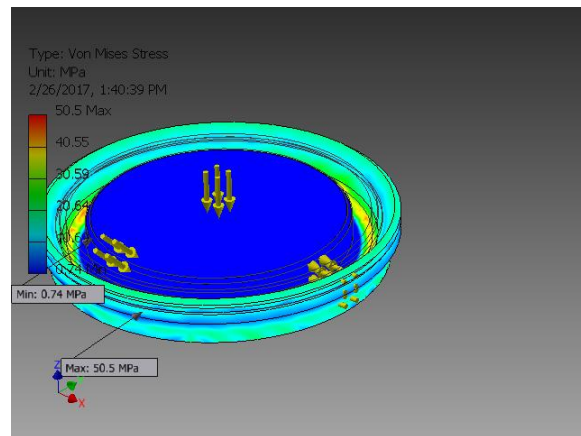


Fig. 6.20. Sforcimet.

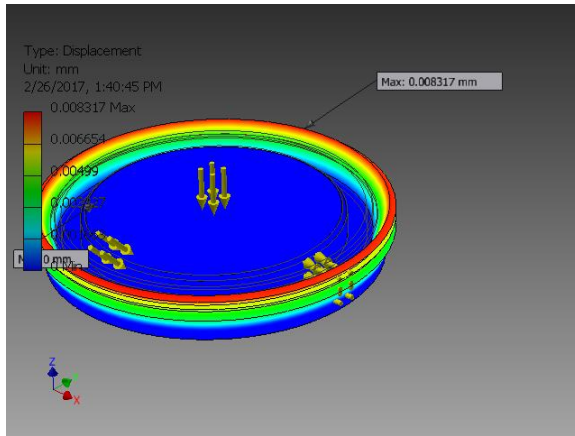


Fig. 6.21. Zhvendosjet.

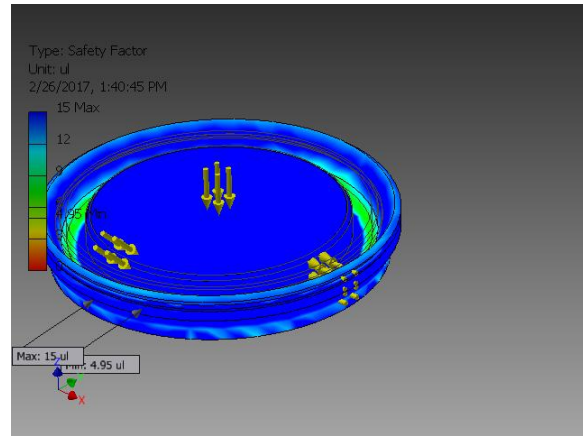


Fig. 6.22. Shkalla e sigurisë.

7. ANALIZA E REZULTATEVE

Dimensionimi i pjesëve kritike të tërësisë piston-pistonet është bërë nga vlerat e fituara me llogaritjet klasike me formula që japin standardet EN 81-2 të cilat i përcaktojnë dimensionet që duhet të përdoren tek ashensorët hidraulik. Këto vlera janë përgjithësuar për modelimin e pjesëve përbërës të tërësisë piston-pistonetë që të kryej funksionin tek ashensorët hidraulik për të cilin është kërkuar një i tillë.

Nga vlerat e fituara me elemente të fundme të realizuara në Autodesk Inventor 2015, vërehet që pjesët e modeluara nga format ideal të përzgjedhura kanë një shkallë të mjaftueshme të sigurisë dhe si të tilla nga këto pjesë mund të prodhohet një tërësi piston-pistonetës që të jetë funksional dhe t'i plotësoj standardet e kërkuara tek ashensorët hidraulik në pajtim me normat e aplikuara.

Nëse marrim për bazë analizën e vlerave të përzgjedhura nga të cilat është modeluar tërësia piston-pistonetë për një ashensor hidraulik me peshë bartëse $Q=1000$ kg, peshë të kabinës $P=1004.68$ kg dhe rrugëtim $T=6.2$ m me raport transmisioni $C_m=2:1$ vijmë te këto vlera.

Trashësia e murit të pistonit të llogaritur është $e_{pistII}=3.11$ mm, dhe është përvetësuar $e_{pist}=5$ mm, kurse shkalla e sigurisë nga analizën MEF për trashësi të murit $e_{cyl}=5$ mm është 2.13686 mm dhe si e tillë mund të përdoret tek ashensori hidraulik.

Trashësia e murit të pistonetës të llogaritur është $e_{cylII}=4.77$ mm, dhe është përvetësuar $e_{cyl}=5$ mm, kurse shkalla e sigurisë nga analizën MEF për trashësi të murit $e_{cyl}=5$ mm është 1.97269 mm dhe si e tillë mund të përdoret tek ashensori hidraulik.

Kalkulimi i trashësisë të fundit të pistonetës e llogaritur është $e_{III}=13.97$ mm, dhe është përvetësuar $e_I=25$ mm, kurse shkalla e sigurisë nga analizën MEF për trashësi të murit $e_I=25$ mm është 4.95075 mm dhe si e tillë mund të përdoret tek ashensori hidraulik.

Rrezja e kanalit të fundit të pistonetës e llogaritur është $r_{III}=5$ mm, dhe është përvetësuar $r_I=9$ mm, kurse shkalla e sigurisë nga analizën MEF për trashësi të murit $r_I=9$ mm është 4.95075 mm dhe si e tillë mund të përdoret tek ashensori hidraulik.

Punim masteri

Trashësia e mbetur nën kanal të fundit të pistonetës e llogaritur është $u_{III}=12$ mm, dhe është përvetësuar $u_1=7$ mm, kurse shkalla e sigurisë nga analizën MEF për trashësi të murit $u_1=7$ mm është 4.95075 mm dhe si e tillë mund të përdoret tek ashensori hidraulik.

Trashësia e poshtme të fundit të pistonetës e llogaritur është $h_{III}=16$ mm, dhe është përvetësuar $h_1=22$ mm, kurse shkalla e sigurisë nga analizën MEF për trashësi të murit $h_1=22$ mm është 4.95075 mm dhe si e tillë mund të përdoret tek ashensori hidraulik.

Trashësia e mbetur nën kanalin minimal të fundit të pistonetës e llogaritur është $u_{III}=5$ mm, dhe është përvetësuar $u_1=7$ mm, kurse shkalla e sigurisë nga analizën MEF për trashësi të murit $u_1=7$ mm është 4.95075 mm dhe si e tillë mund të përdoret tek ashensori hidraulik.

8. PERFUNDIM

Në këtë punim është bërë modelimi i tërësisë piston-pistonetë për një ashensorët hidraulik konkret ku të njëjtat metoda mund të shfrytëzohen për modelimin e tërësisë piston-pistonetë për ashensorët tjerë.

Modelimi është bërë përmes modelimit dhe simulimit kompjuterik të tërësisë piston-pistonetë në procesin e ngritjes së ngarkesës maksimale.

Për realizimin e analizave statike është përdorur softueri aplikativ Autodesk Inventor 2015, në pjesën e modelimit, dhe njëkohësisht për fazën e simulimit dhe fitimit të vlerave nga metodat me elemente të fundme.

Për të arritur deri te modelimi përfundimtar dhe realizimi i tërësisë piston-pistonetë për ashensorët hidraulik i cili do të jetë i gatshëm dhe i sigurt për transportin e udhëtarëve dhe mallrave duhet të bëhen:

- Llogaritje paraprake me metodën klasike dhe
- Llogaritje përfundimtare me metodën e elementeve të fundme.

Llogaritja paraprake e tërësisë piston-pistonetë një shkallësh kryesisht shërben për llogaritjen e ngarkesave maksimale dhe presionit maksimal gjithashtu dhe dimensionimin minimal të mureve të tërësisë piston-pistonetë të cilat lejohen nga standartet e aplikuara tek ashensorët hidraulik. Për realizimin e këtyre llogaritjeve si vlerë hyrëse nevojitet : pesha bartëse, pesha e kabinës, rrugëtimi, raporti i transmisionit, numri i cilindrave. Kjo punë mund të bëhet me programet që ndihmojnë llogaritjen matematikore siç janë: Exell, Matcad etj.

Llogaritja përfundimtare është realizuar me elemente të fundme, ku është bërë kontrollimi i pjesëve një nga një në ngarkesat maksimale të parapara që të arrihet deri te shkalla e sigurisë për materialin e përdorur për prodhimin e tërësisë piston-pistonetë. Kjo punë mund të bëhet me programet që mund të realizojnë analizën e elementeve të fundme siç janë: Autodesk Inventor, Solid Works, SimeWise 4D etj.

Punim masteri

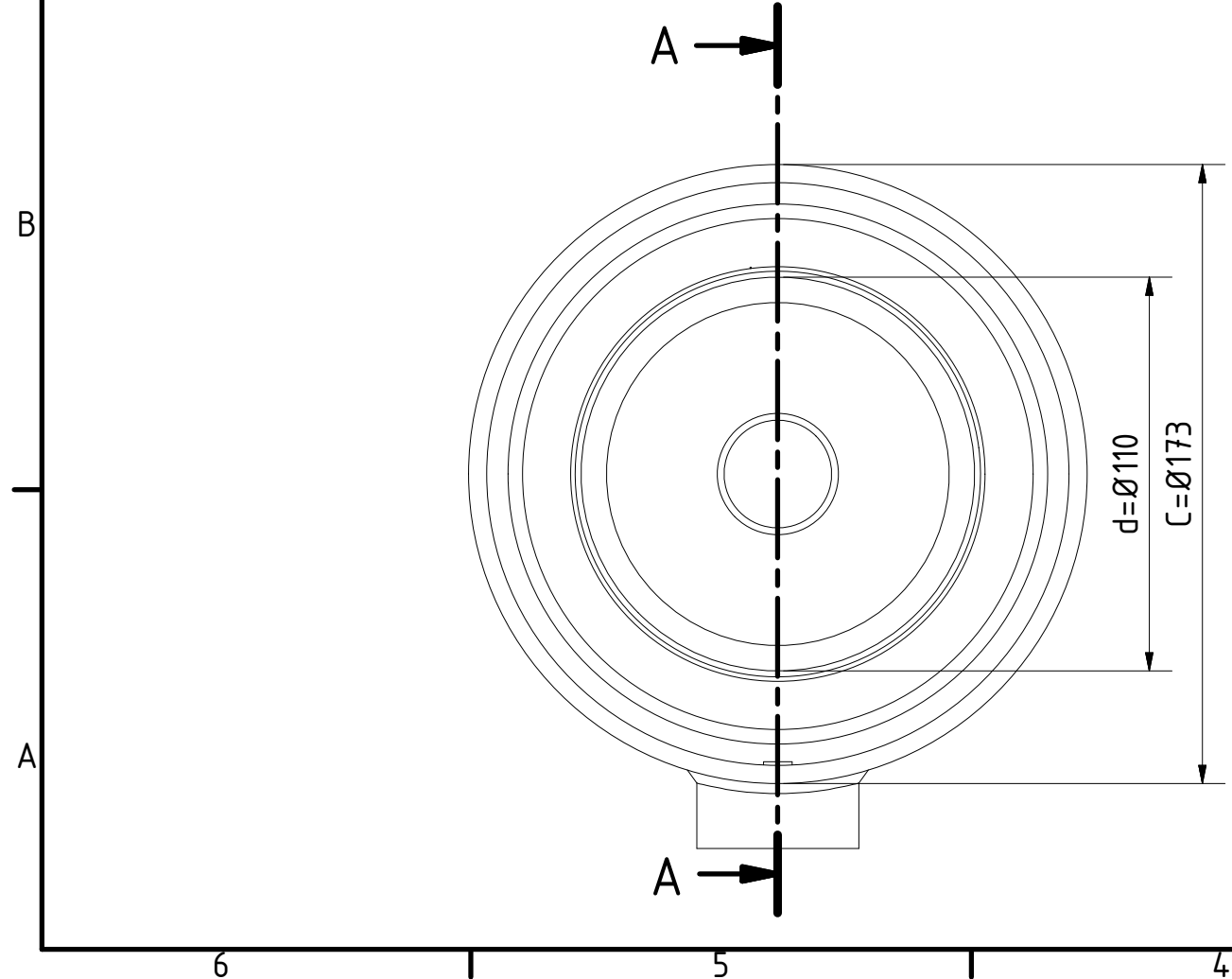
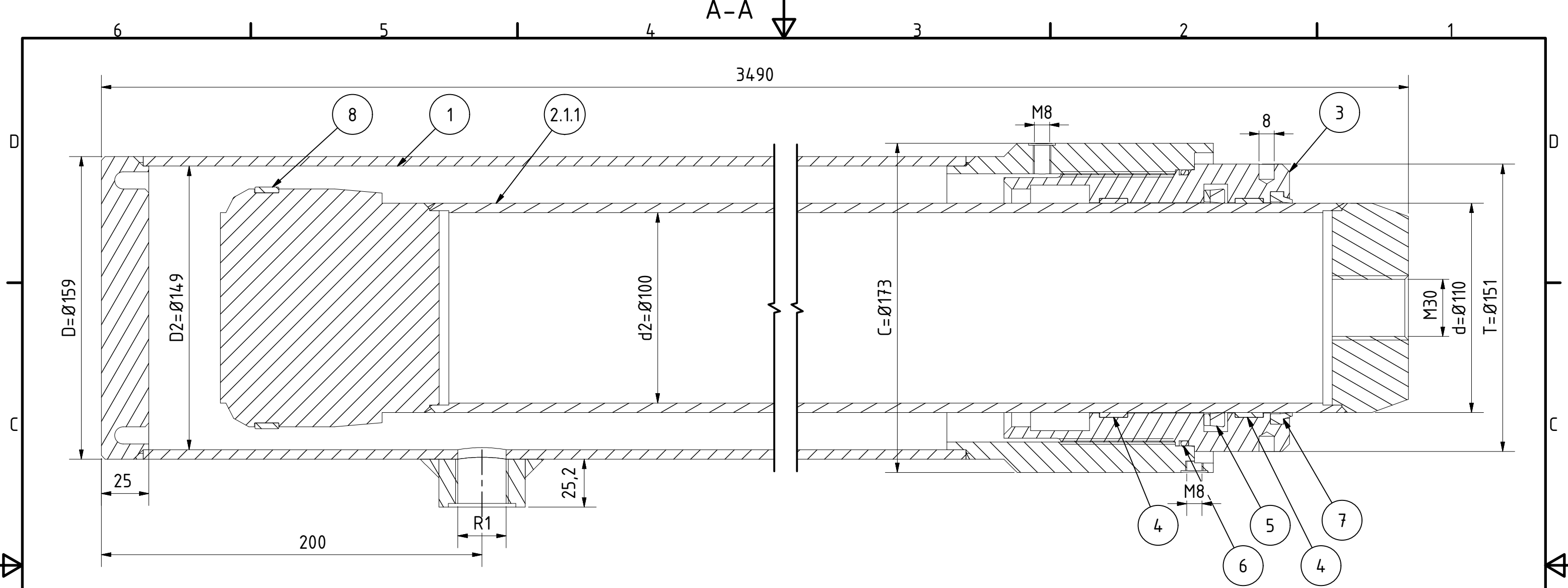
Si përfundim, me aplikimin e metodave të mirëfillta nga “Modelimi i konstruksioneve makinerike” si proces në modelimin e tërësisë piston-pistonetë është arritur përzgjedhja me e mirë e formës së pjesëve përbërëse të cilat i plotësojnë të gjitha kushtet e sigurisë dhe që janë në pajtim me standardet e aplikuara tek ashensorët hidraulik, gjithashtu pjesët përbërës janë lehtë për tu prodhuar dhe shumë praktike në montim dhe demontim.

9. LITERATURA

- [1] Prof. Dr.inxh. Musli BAJRAKTARI: “Projektimi i mjeteve transportuese” Universiteti i Prishtinës “Hasan Prishtina”, Prishtinë, 2014.
- [2] <http://www.intohistory.com/yesterdays-lifts-a-little-known-heritage/>
- [3] <http://www.m.gmv-eu.com/info-lift.html>
- [4] www.festo.com/Festo-Didactic-Hydraulic.
- [5] <http://www.schindler.com/us/internet/en/mobility-solutions/products/elevators/schindler-330A.html>
- [6] Firma Blain Hydraulics GmbH <http://blain.de/>
- [7] <https://www.elevator-equipment.com/specifications>
- [8] <http://www.tss.trelleborg.com>
- [9] EN81-2E standardi-EN st. Pdf
- [10] Prof.dr.sc. Sadullah Avdiu, Modelimi i konstruksioneve makinerike
- [11] Prof. Dr. Shaban Buza, CAE and Digital Factory, WUS e UP, Prishtinë 2010

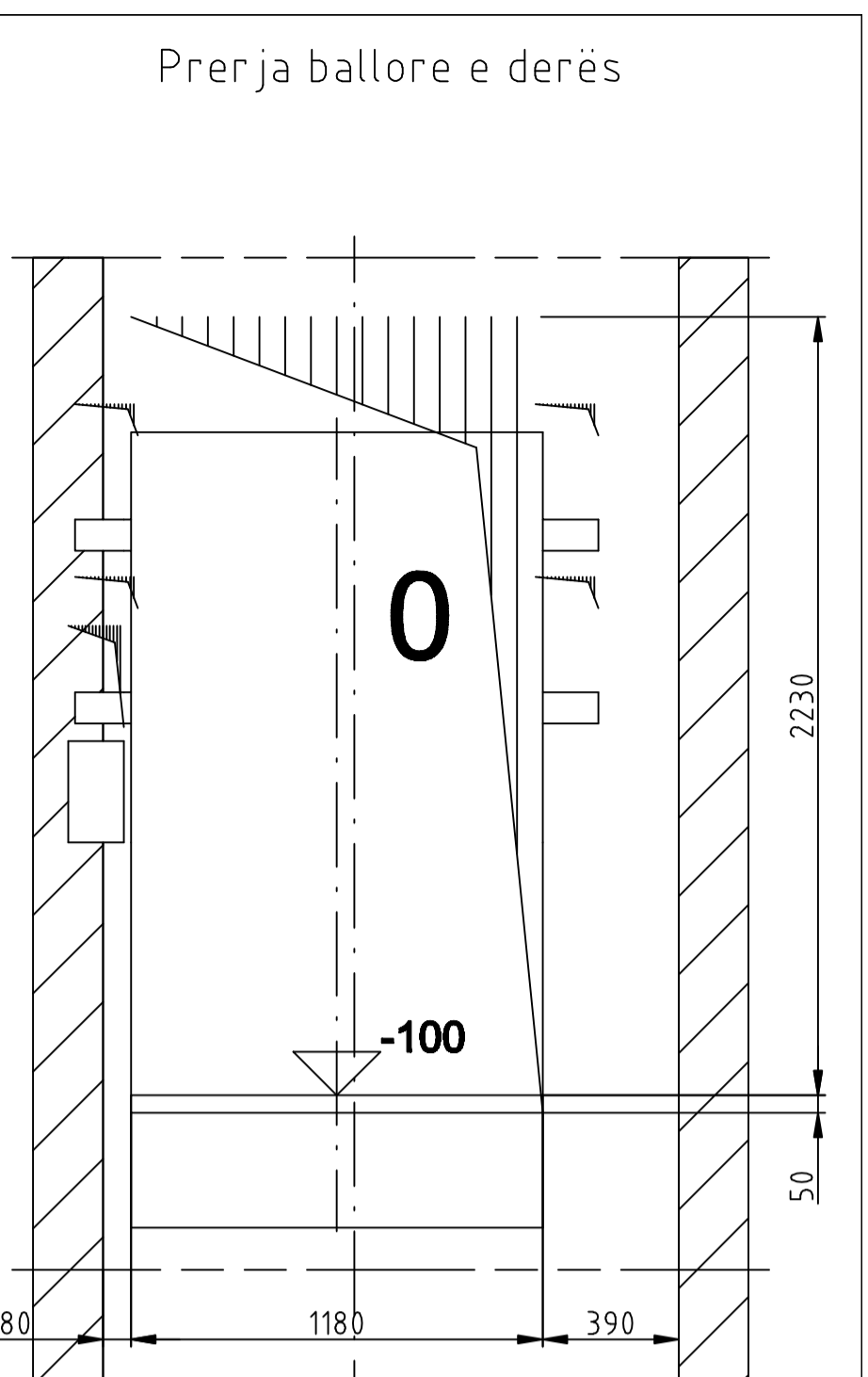
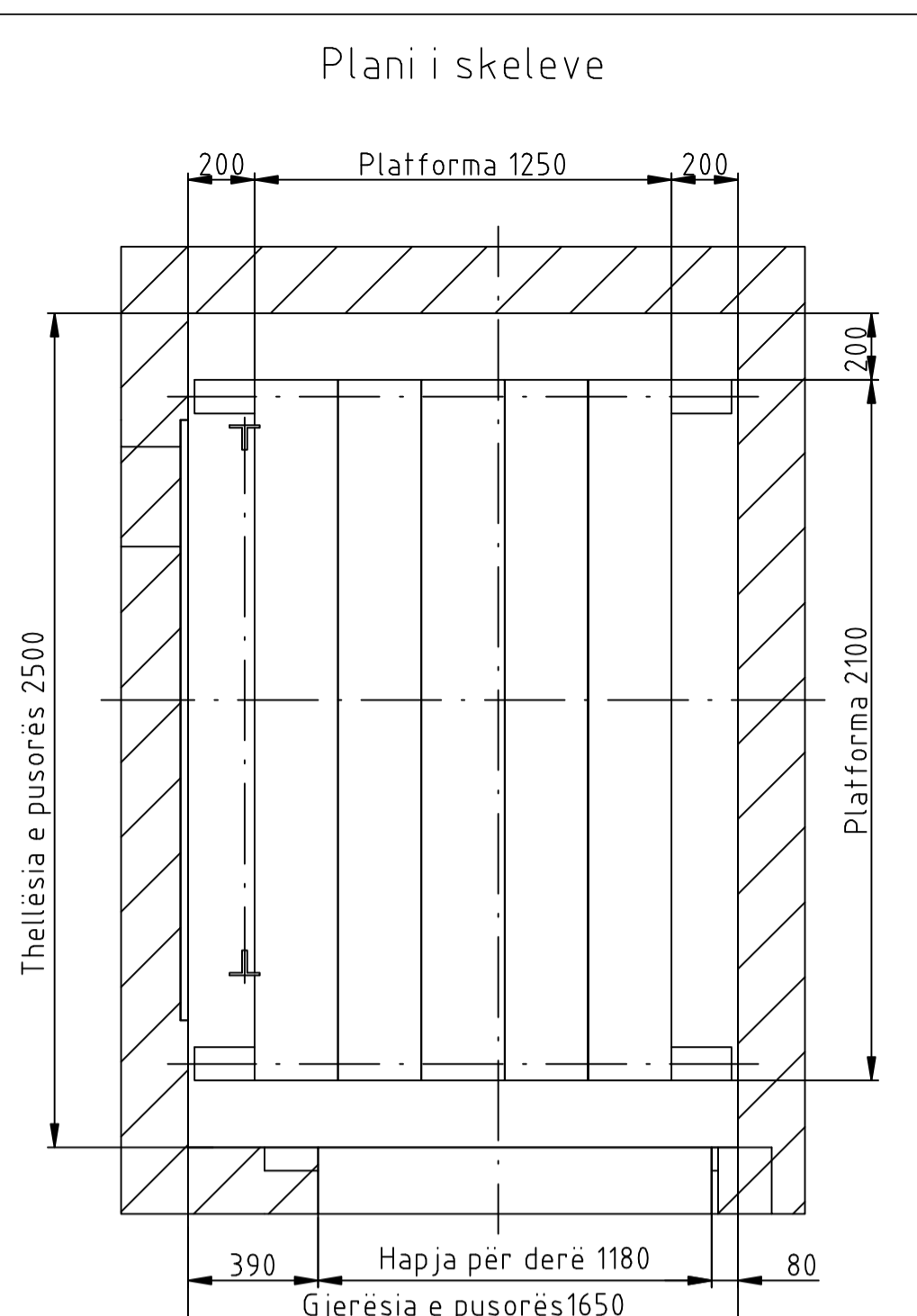
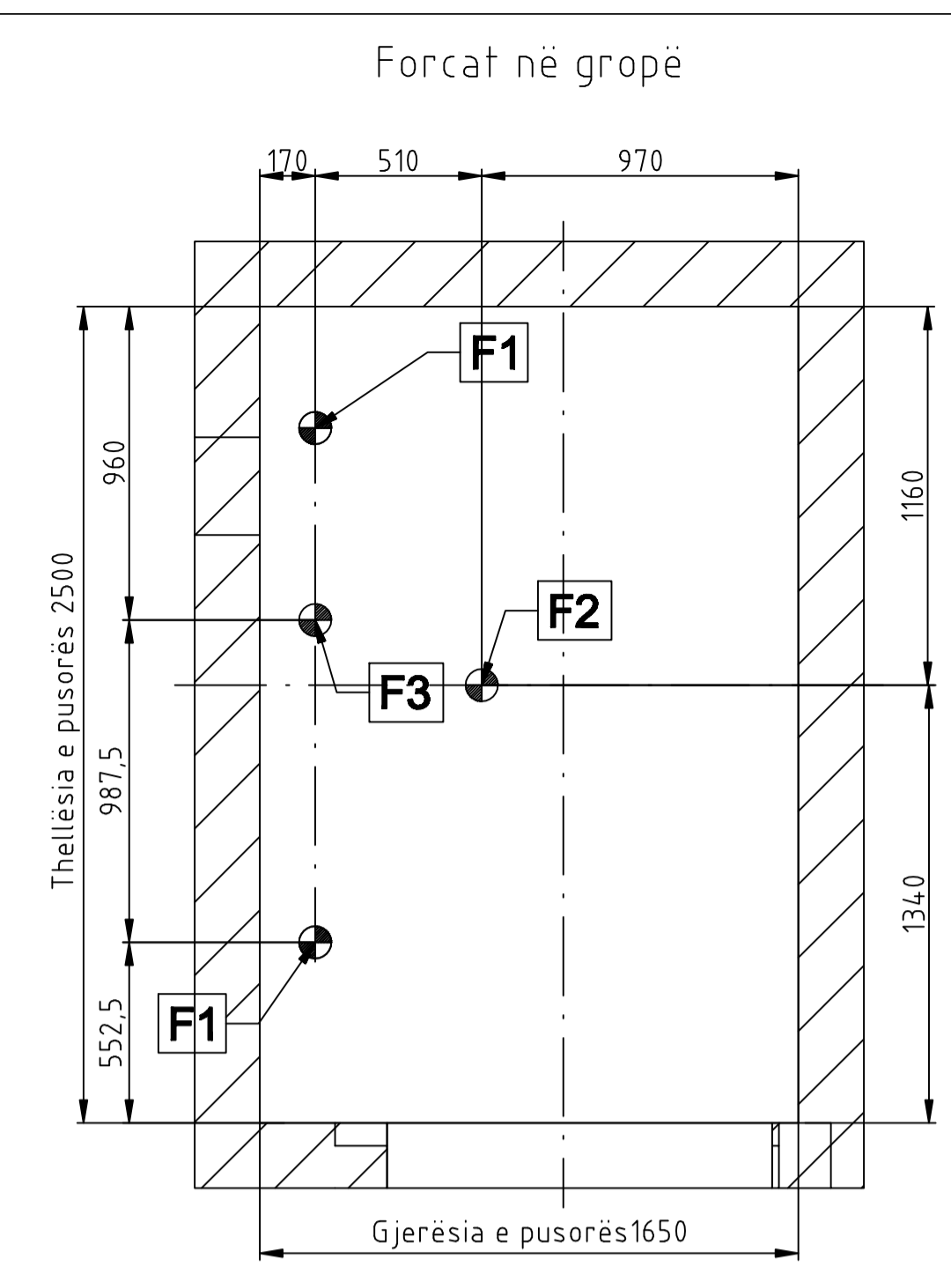
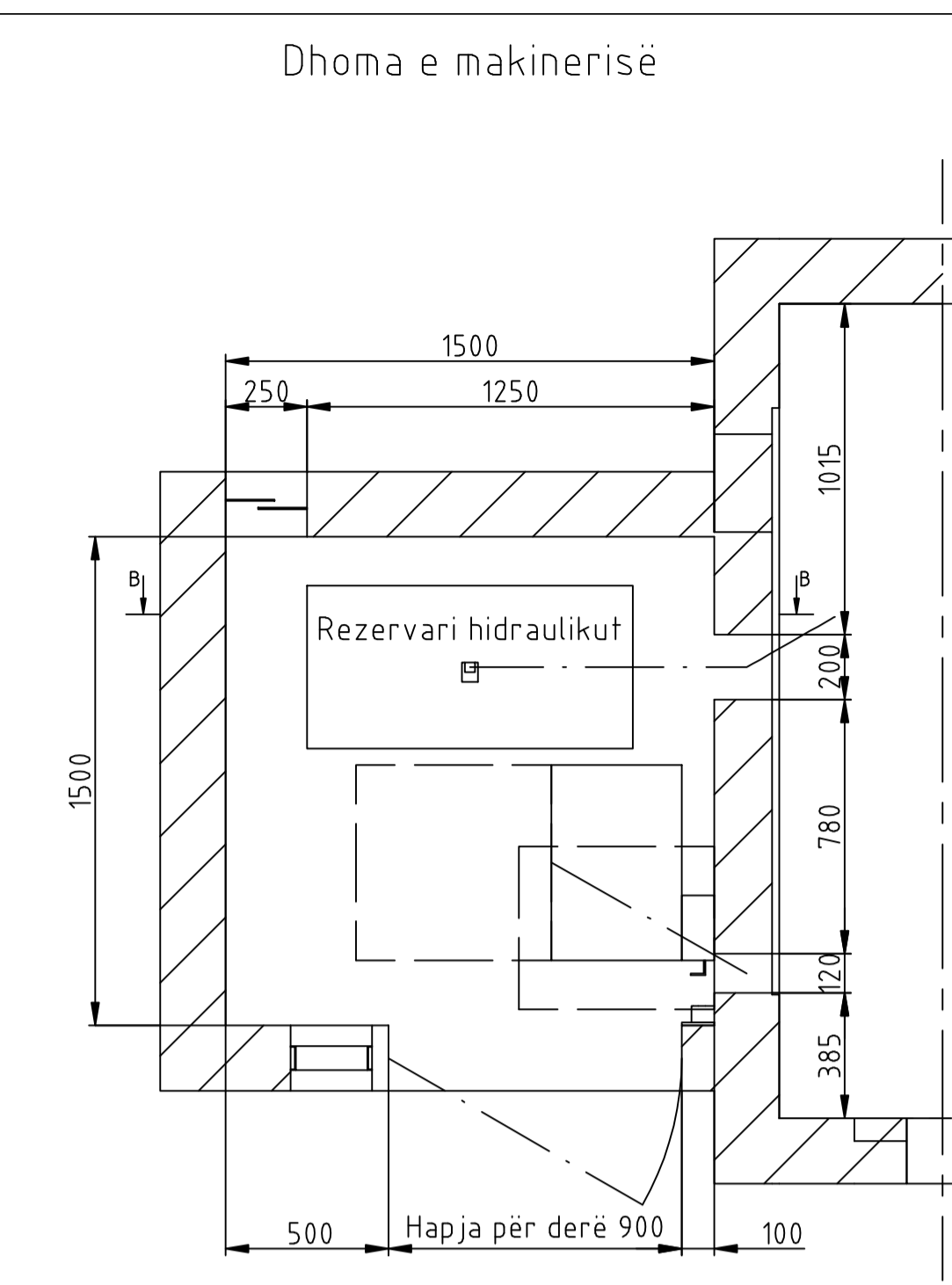
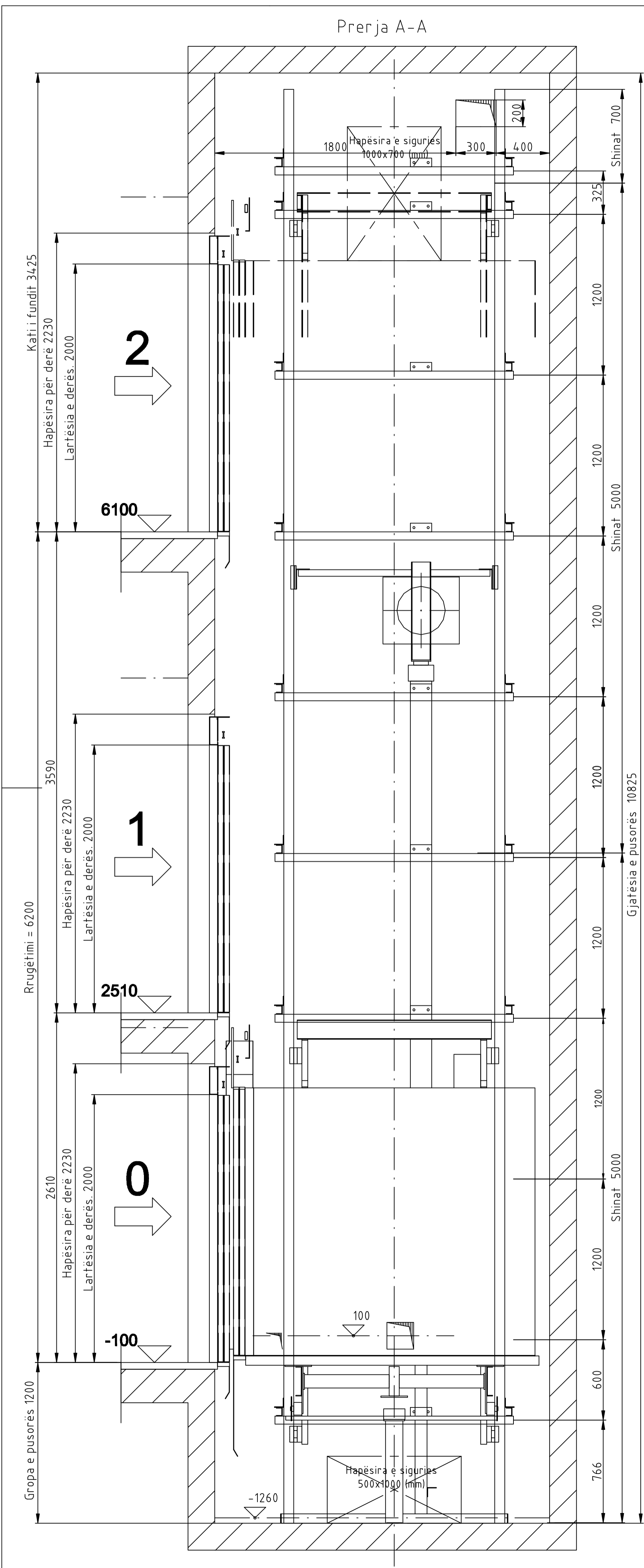
SHTOJCA

Si shtojcë është paraqitur plani e pusores së ashensorëve hidraulik i realizuar me programin LiftDesigner – DigiPara i modifikuar në AutoCad 2009 dhe vizatimi konstruktiv i tërësisë piston-pistonetë i realizuar me programin Autodesk Inventor 2015.



Pjesë e Cilindrit Hidraulik			
Pjesa	Sasia	Emërtimi	Përshikrimi
1	1	Cilindri_D159_5	Trupi i cilindrit
2	1	Pistoni_D110_5	Trupi i pistonit
3	1	Kapaku_D110	Kapaku
4	2	trelleborg_gr7301100-hm061_84fvk77rg0twl	Udhëzuesit e pistonit
5	1	trelleborg_rum001100-n8c0_83z4ps0lesa	Pjesa izoluese e pistonit
6	1	trelleborg_orar00253-n5_4rcv4i5swv6y	Unaza nga goma
7	1	WAP001100-N9T60	Scrapers-kruajtëset e pistonit
8	1	trelleborg_gpn3d1270-hm061_ebq9ygvq615fr	Udhëzuesi i bazës së pistonit

				Data	Emri e mbiemri	Nënshkri.	FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE PRISHTINË
				Konst.	08.01.2017	B.Gashi	
				Stand.			
				Vërt.			
				Përpjasa:			Emri i Dosjes:Cilindri
				1:2			Hydraulik_S110_Saldim_A3
Nr. ren.	Ndryshimi	Data	Nënsh.	Cilindri Hidraulik			A3
							Faqe:1



- F1 = 23.54 kN
- F2 = 78.48 kN
- F3 = 40.92 kN

