Formulari – F3

RAPORT VLERËSIMI TË DORËSHKRIMIT TË PUNIMIT TË DIPLOMËS MASTER

FAKULTETI	Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike
Departamenti/Programi	Prodhimtari dhe Inxhinieri Industriale me Menaxhment
Titulli i punimit	Përzgjedhja e koncepteve në lidhjen e dhëmbëzorëve me boshte
Kandidatja	Bsc. Valmire Vrajolli
Mentori	Prof. ass. dr. Riad Ramadani
Aprovimi i projekt propozimit në Këshilin e Fakultetit	Datë: 22.09.2021
	Vendimi Nr.: 1202/2-4

Vlerësimi i dorëshkrimit.

Në bazë të Vendimit të Këshillit të Fakultetit në mbledhjen e mbajtur me datën 22.09.2021 është formuar komisioni në përbërje:

1. Prof.dr. Shaban Buza, *kryetar*
2. Prof.ass.dr. Riad Ramadani, mentor, *anëtar*
3. Prof.ass.dr. Afrim Gjelaj, *anëtar*

UNIVERSITETI I PRISHTINËS "HASAN PRISHTINA"
FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE
PRISHTINË
Pranuar me: 07·03·2022
Nj. org. | Numër | Shtojca | Vlera
08 | 470 | — | —

për Vlerësimin e punimit Master me titull:
"PËRZGJEDHJA E KONCEPTEVE NË LIDHJEN E DHËMBËZORËVE ME BOSHTE" i kandidates Bsc. Valmire Vrajolli.

Pas kontrollimit të punimit të lartpërmendur Komisioni jep këtë:

RAPORT

Punimi me titull "PËRZGJEDHJA E KONCEPTEVE NË LIDHJEN E DHËMBËZORËVE ME BOSHTE", është hartuar në 6 (gjashtë) kapituj, dhe përmban figura dhe tabela.

Në kapitullin e parë është dhënë **Hyrja** në të cilën është treguar në përgjithësi për përmbajtjen e punimit dhe rëndësinë e shqyrtimit të pikave që përmban punimi.

Në kapitullin e dytë **Boshtet, dhëmbëzorët dhe lidhjet e tyre** janë dhënë prezantuar boshtet, llojet e dhëmbëzorëve dhe lidhjet e tyre. Janë prezantuar lidhjet e dhëmbëzorëve me boshteve të tillë si lidhja përmes vendosjes së presuar, lidhja me ndihmën e pykave, lidhjet me kanale etj.

Në kapitullin vijues të tretë **Zgjedhja e koncepteve në procesin e zhvillimit të produkteve** është dhëne procesi i zhvillimit të produkteve, përkatësisht zgjedhja e koncepteve si fazë e rëndësishme e zhvillimit të produkteve. Në mënyrë të detajuar është paraqitur metodologjia e përzgjedhjes se konceptit më të mire duke aplikuar metodën Pugh, pastaj kjo metodë është aplikuar për zgjedhjen e konceptit më të mire të lidhjes së dhëmbëzorit me bosht.

Në kapitullin e katërt **Përzgjedhja e konceptit më të mirë në lidhjen e dhëmbëzorëve me boshte** është bërë përzgjedhja e konceptit më të mirë për lidhjen e dhembezorit me bosht. Lidhja e dhembezorit me bosht mund të realizohet në mënyra të ndryshme dhe si rrjedhojë mund të gjenerohen koncepte të ndryshme. Përzgjedhja e konceptit më të mirë nga tetë konceptet e gjeneruara të lidhjes së dhëmbëzorit me bosht është bërë me metodën Pugh. Fillimisht, gjatë fazës së analizës janë eliminuar katër koncepte, ndërsa gjate fazës së vlerësimit është përzgjedhur koncepti me i mire i lidhjes së dhëmbëzorit me bosht. Në fazën e vlerësimit të koncepteve është bërë peshimi i kritereve të përzgjedhjes në bazë të të cilëve është bërë edhe përzgjedhja e konceptit më të mirë.

Në kapitullin e pestë **Analiza dhe modelimi i koncepteve të lidhjes së dhëmbëzorit me bosht** është bërë analiza e konceptit më të mirë të lidhjes së dhëmbëzorit me bosht për të vërtetuar bartjen e momentit të rrotullimit prej 700 Nm dhe 1400 Nm. Gjate analizës dhe testimit të këtij koncepti, përmes softuerit KISSsoft është vërtetuar që koncepti me i mire, lidhja përmes vendosjes së presuar, në mënyrën më të mirë i plotëson të gjitha kriteret e përzgjedhjes dhe mund të realizoj kriterin më të rëndësishëm atë të bartjes së momentit të rrotullimit prej 700 Nm pa u paraqitur rrëshqitja. Ky koncept poashtu është testuar edhe për bartjen e momentit të rrotullimit prej 1400 N·m dhe ka rezultuar që lidhja përmes vendosjes së presuar nuk e plotëson kriterin kryesor të bartjes së momentit të rrotullimit sepse paraqitet rrëshqitja. Prandaj, ky koncept për bartjen e momentit të rrotullimit prej 1400 N·m është eliminuar nga lista e ngushtë në fazën e vlerësimit të koncepteve. Gjatë rivlerësimit të tre koncepteve të mbetura është arritur deri te përzgjedhja e konceptit më të mirë që ka rezultuar të jetë lidhja e dhëmbëzorit me bosht me ndihmën e pykës. Gjatë testimit të këtij koncepti është verifikuar presioni sipërfaqësor dhe sforcimi maksimal i pykës në shkëputje dhe është vërtetuar që lidhja përmes pykës mund të bartë momentin e rrotullimit prej 1400 N·m. Përveç kësaj, është analizuar edhe ndikimi i ashpërsisë sipërfaqësore në bartjen e momentit të rrotullimit përmes vendosjes së presuar.

Po ashtu, është dhëne edhe modelimi dhe montimi i të gjithë koncepteve të lidhjes së dhëmbëzorëve me boshte.

Në kapitullin e gjashtë **Përfundim** janë dhënë konkluzionet lidhur me punimin e realizuar.

Në vazhdim të punimit është dhënë literatura e shfrytëzuara për realizimin e këtij punimi të diplomës, dhe në fund edhe **Shtojcat** për llogaritjet e realizuara në softuerin KISSsoft dhe vizatimet e punëtorisë.

PËRFUNDIM

Në bazë të të dhënave më lartë, Komisioni për Vlerësimin e punimit Master konsideron se punimi është hartuar në nivel të duhur dhe është shtjelluar në mënyrë të qartë dhe profesionale.

Prandaj, Komisioni i formuar për vlerësimin e punimit Master, i propozon Këshillit të Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike në Prishtinë, që punimin me titull "PËRZGJEDHJA E KONCEPTEVE NË LIDHJEN E DHËMBËZORËVE ME BOSHTE" i kandidates Bsc. Valmire Vrajolli, ta aprovoj si punim Master, dhe ta jep në diskutim publik.

Prishtinë: 04/03/2022

Komisioni:

1. _____ - mentor
2. _____ - anëtar
3. _____ - anëtar

UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”

FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE

Programi i studimit: Prodhimtari dhe Inxhinieri Industriale me Menaxhment

PUNIM DIPLOME MASTER

Kandidatja:

Bsc. Valmire Vrajolli

Mentori:

Prof. ass. dr. Riad Ramadani

Prishtinë, 2022

UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”

FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE

Programi i studimit: Prodhimtari dhe Inxhinieri Industriale me Menaxhment

PUNIM DIPLOME MASTER

Titulli i temës:

“PËRZGJEDHJA E KONCEPTEVE NË LIDHJEN E DHËMBËZORËVE ME BOSHTE”

Titulli i temës në anglisht:

“CONCEPT SELECTION OF ATTACHING GEARS TO SHAFTS”

Kandidatja:

Bsc. Valmire Vrajolli

Mentori:

Prof. ass. dr. Riad Ramadani

Prishtinë, 2022

PËRMBAJTJA

LISTA E FIGURAVE iii
LISTA E TABELAVE v
1 HYRJE 1
2 BOSHTET, DHËMBËZORËT DHE LIDHJET E TYRE 3
2.1 Boshtet 3
2.2 Transmetuesit me dhëmbëzorë 4
2.3 Materialet për boshte dhe dhëmbëzorë 7
2.4 Lidhja e dhëmbëzorëve me boshte 8
2.4.1 Lidhjet e presuara 10
2.4.2 Lidhjet e shtrënguara 12
2.4.3 Lidhjet me kanale 13
2.4.4 Lidhjet e profiluara 15
2.5 Lidhjet me ndihmën e pykave 16
2.5.1 Lidhjet me ndihmën e kunjave 18
3 ZGJEDHJA E KONCEPTEVE NË PROCESIN E ZHVILLIMIT TË PRODUKTEVE 20
3.1 Procesi i zhvillimit të produkteve 20
3.1.1 Specifikimi i dizajnit të produkteve 26
3.1.2 Gjenerimi i koncepteve 30
3.2 Përzgjedhja e koncepteve 32
3.2.1 Përzgjedhja e konceptit si pjesë integrale e procesit të zhvillimit të produktit 32
3.2.2 Matrica Pugh për zgjedhjen e koncepteve 36
3.2.2.1 Analiza e koncepteve 37
3.2.2.2 Vlerësimi i koncepteve 42

4 PËRZGJEDHJA E KONCEPTIT MË TË MIRË NË LIDHJEN E DHËMBËZORËVE ME BOSHTE 47
4.1 Konceptet e lidhjes së dhëmbëzorëve me bosht 47
4.2 Përzgjedhja dhe renditja e kritereve për lidhjen e dhëmbëzorëve me boshte 50
4.3 Analiza e koncepteve të lidhjes së dhembëzorit me bosht 51
4.4 Vlerësimi i koncepteve për lidhjen e dhëmbëzorit me bosht 52
4.4.1 Reflektimi mbi rezultatet e fituara për momentin e rrotullimit 700 N·m 54
4.4.2 Vlerësimi i koncepteve për momentin e rrotullimit 1400 N·m 54
5 ANALIZA DHE MODELIMI I KONCEPTEVE TË LIDHJES SË DHËMBËZORIT ME BOSHT 57
5.1 Analiza e lidhjes së presuar të dhëmbëzorit me bosht 57
5.1.1 Analiza e vendosjes së presuar për momentin e rrotullimit T= 700 N·m 57
5.1.2 Analiza e vendosjes së presuar për momentin e rrotullimit T= 1400 N·m 60
5.2 Modelimi i koncepteve të lidhjes së dëmbëzorëve me bosht 62
6 PËRFUNDIM 71
REFERENCAT 73
SHTOJCAT 75

LISTA E FIGURAVE

Fig. 2.1. Boshti me elementet rrotulluese 3
Fig. 2.2. Prerjet tërthore të: a) boshtit të plotë; b) boshtit unazorë 4
Fig. 2.3. Lidhja e makinës ngasëse dhe makinës punuese me një transmetues të fuqisë 5
Fig. 2.4. Ndarja e dhëmbëzorëve në bazë të pozitës së boshteve. 6
Fig. 2.5. Ndarja e dhëmbëzorëve sipas pozicionit të dhëmbëve 6
Fig. 2.6. Çiftet e dhëmbëzorëve me dhëmbë: a) të drejtë, b) të pjerrët dhe c) shigjetorë 6
Fig. 2.7. Çifti i dhëmbëzorëve konikë me ingranim të jashtëm me dhëmbë: të drejtë, pjerrët dhe të lakuar. 7
Fig. 2.8. Çifti i dhëmbëzorëve hiperboloidalë 7
Fig. 2.9. Lidhja e presuar.....10
Fig. 2.10. Presimi gjatësor dhe tërthor 11
Fig. 2.11. Lidhjet shtrënguese e realizuar me lidhje radiale.....12
Fig. 2.12. Lidhjet shtrënguese e realizuar me lidhje aksiale 13
Fig. 2.13. Lidhja me kanale me prerje tërthore katërkëndëshe.....14
Fig. 2.14. Lidhja me kanale me prerje tërthore trekëndëshe 14
Fig. 2.15. Lidhja me kanale me profil evolvent të dhëmbëve 15
Fig. 2.16. Lidhjet e profiluara 15
Fig. 2.17. Lidhjet me ndihmën e pykës pa pjerrtësi.....16
Fig. 2.18. Lidhja me ndihmën e lidhjes segmentale 17
Fig. 2.19. Lidhja me ndihmën e pykës me pjerrtësi.....17
Fig. 2.20. Lidhja me pykë me grep 18
Fig. 2.21. Lidhja me ndihmën e kunjave: 1) kunj; 2) dhëmbëzori dhe 3) boshti 19
Fig. 3.1. Zhvillimi i produkteve sipas Pugh 22
Fig. 3.2. Procesi i përgjithshëm i zhvillimit të produktit.....24
Fig. 3.3. Specifikimet e produktit gjate procesit të zhvillimit të konceptit.....27
Fig. 3.4. Paraqitja e një liste të kërkesave. 30
Fig. 3.5. Metoda e gjenerimit të koncepteve me pesë hapa.....31
Fig. 3.6. Fazat e procesit të zhvillimit të konceptit.....33
Fig. 3.7. Procesi i përzgjedhjes së konceptit 34

Fig. 4.1. Konceptet për lidhjen e dhëmbëzorit me bosht 49
Fig. 4.2. Forcat që veprojnë në një pykë 56
Fig. 5.1. Detektimi i interferencës ndërmjet boshtit dhe dhëmbëzorit 57
Fig. 5.2. Interferenca ndërmjet boshtit dhe pjesës me vrimë.....58
Fig. 5.3. Analiza e vendosjes se presuar me anë të softuerit KISSsoft 2017 60
Fig. 5.4. Paraqitja skematike e ashpërsisë sipërfaqësore për bosht dhe pjesën me vrimë.....61
Fig. 5.5. Pamja e dhëmbëzorit, boshtit dhe kunjës. 63
Fig. 5.6. Pamja përfundimtare e konceptit të parë pas montimit 64
Fig. 5.7. Pamja virtuale e boshtit, pykës dhe dhëmbëzorit pas dizajnimit 64
Fig. 5.8. Pamja përfundimtare e konceptit të dytë pas montimit. 65
Fig. 5.9. Pamja e shtrëngueses, vidhës dhe dhëmbëzorit. 65
Fig. 5.10. Pamja përfundimtare e konceptit të tretë pas montimit. 66
Fig. 5.11. Pamja e dhëmbëzorit dhe boshtit. 66
Fig. 5.12. Pamja përfundimtare e konceptit të katërt pas montimit. 67
Fig. 5.13. Pamja e boshtit, dhëmbëzorit, Taper bush, vidhës dhe pykës integrale 67
Fig. 5.14. Pamja përfundimtare e konceptit të pestë pas montimit. 68
Fig. 5.15. Pamja e boshtit dhe dhëmbëzorit me kanale. 68
Fig. 5.16. Pamja përfundimtare e konceptit të gjashtë pas montimit. 68
Fig. 5.17. Pamja e boshtit dhe dhëmbëzorit me vrimën në formë të profilit katërkëndësh 69
Fig. 5.18. Pamja përfundimtare e konceptit të shtatë pas montimit. 69
Fig. 5.19. Pamja e boshtit, dhëmbëzorit dhe vidhës. 70
Fig. 5.20. Pamja përfundimtare e konceptit të tetë pas montimit 70

LISTA E TABELAVE

Tabela 3.1. Matrica e përzgjedhjes së konceptit gjatë fazës së analizës për shembullin ilustrues. 38
Tabela 3.2. Matrica e vlerësimit të koncepteve për shembullin ilustrues. 42
Tabela 4.1. Matrica e renditjes së kritereve dhe krahasimi i tyre 50
Tabela 4.2. Matrica e përzgjedhjes së konceptit gjatë fazës së analizës. 51
Tabela 4.3. Kriteret e renditjes dhe matrica e ponderimit. 52
Tabela 4.4. Matrica e përzgjedhjes së konceptit gjatë fazës së vlerësimit. 53
Tabela 4.5. Matrica e përzgjedhjes së konceptit gjatë reflektimit mbi rezultateve në fazën e vlerësimit. 55
Tabela 5.1. Vetitë mekanike të dhëmbëzorit dhe boshtit të punuar me çelik C45 59
Tabela 5.2. Bartja e momentit te rrotullimit në raport me ashpërsinë e sipërfaqeve. 62

1. HYRJE

Procesi i zhvillimit të produkteve është një proces i gjerë që përbëhet nga shumë faza duke përfshirë dizajnimin, përzgjedhjen e koncepteve, dizajnimin e detajuar etj. Në këtë punim ofrohet mënyra e cila ka për synim rritjen e aftësive dhe njohurive rreth procesit të zhvillimit të produkteve, përkatësisht rreth përzgjedhjes së koncepteve.

Qëllimi kryesor i këtij punimi është shqyrtimi i procesit të përzgjedhjes së koncepteve në lidhjen e dhëmbëzorëve me boshte duke shfrytëzuar metoda të ndryshme. Këto metoda kanë kritere të ndryshme të përzgjedhjes së konceptit apo faktorë të rëndësishëm për analizim të tyre, me qëllim të zgjedhjes së konceptit më të mirë apo më gjithëpërfshirës në kuptimin e plotësimit së kërkesave, nevojave apo kritereve.

Me anë të metodave të përzgjedhjes së konceptit më të mirë, një grup i madh konceptesh për lidhjen e dhëmbëzorit me bosht fillimisht reduktohet në një grup më të vogël, por këto koncepte më pas mund të kombinohen dhe përmirësohen për të zgjeruar grupin e koncepteve në vlerësim. Në fund, përmes disa përsëritjeve zgjedhet një koncept dominant. Një nga metodat më të njohura dhe të përdorura është metoda e Stuart Pugh. Kjo metodë realizohet përmes matricës që lejon krahasimin e një numri të koncepteve që çojnë përfundimisht tek koncepti i cili plotëson më së miri një sërë kriteresh.

Lidhja e dhëmbëzorit me bosht mund të realizohet në mënyra të ndryshme dhe si rrjedhojë mund të gjenerohen koncepte të ndryshme. Dhëmbëzorët janë transmetuesit më të përhapur mekanik të cilët përdoren duke filluar nga orët dhe instrumentet matëse me dimensione të vogla deri te makinat e mëdha. Për bartjen e momentit të rrotullimit apo çdo ngarkese tjetër, dhëmbëzorët duhet te lidhen me boshte. E rëndësishme është që gjatë bartjes së ngarkesave respektivisht momentit të rrotullimit nga dhëmbëzori në bosht duhet të garantohet një lidhje për punë të sigurt.

Përzgjedhja e konceptit më të mirë nga tetë konceptet e gjeneruara për lidhjen e dhëmbëzorit me bosht është bërë me metodën Pugh. Fillimisht, gjatë fazës së analizës janë eliminuar katër koncepte, ndërsa gjatë fazës së vlerësimit është përzgjedhur koncepti më i mirë për lidhjen e dhëmbëzorit me bosht.

Analiza e konceptit më të mirë për bartjen e momentit të rrotullimit është realizuar në softuerit *KISSsoft 2017*, ndërsa modelimi i koncepteve të gjeneruara është realizuar në *Autodesk Inventor Professional 2018.*

Analizat dhe llogaritjet e hollësishme të cilat bëhen përmes softuerëve lehtësojnë verifikimin e përzgjedhjes së konceptit më të mirë.

6. PËRFUNDIM

Në këtë punim është trajtuar përzgjedhja e konceptit më të mirë të lidhjes së dhëmbëzorëve me boshte. Kjo është arritur duke aplikuar metodologjinë e strukturuar të zgjedhjes së koncepteve si pjesë përbërëse e procesit të zhvillimit të produkteve.

Nga tetë koncepte të gjeneruara të lidhjes së dhëmbëzorëve është arritur të përzgjidhet koncepti më i mirë. Ky proces është realizuar duket përdorur metodën Pugh, respektivisht fazat e analizës dhe vlerësimit të secilit koncept të gjeneruar kundrejt kritereve të cilat janë parashtruar. Kriteret janë peshuar kundrejt njëri tjetrit dhe është vërtetuar që kriteri më i rëndësishëm është ai i bartjes së momentit të rrotullimit me peshë prej 22.2%.

Në fazën e analizës së koncepteve në mënyrë të shpejt janë eliminuar katër koncepte, ndërsa në fazën e vlerësimit në mënyrë më të detajuar pas peshimit të secilit kriter është përzgjedhur koncepti më i mirë, respektivisht lidhja e dhëmbëzorëve me boshte me vendosje te presuar.

Gjate analizës dhe testimit të këtij koncepti, përmes softuerit *KISSsoft* është vërtetuar që ky koncept në mënyrën më të mirë i plotëson të gjitha kriteret e përzgjedhjes dhe mund të realizoj kriterin më të rëndësishëm atë të bartjes së momentit të rrotullimit prej *700 N·m* pa u paraqitur rrëshqitja. Ky koncept poashtu është testuar edhe për bartjen e momentit të rrotullimit prej *1400 N·m* dhe ka rezultuar që lidhja përmes vendosjes së presuar nuk e plotëson kriterin kryesor të bartjes së momentit të rrotullimit sepse paraqitet rrëshqitja. Prandaj, ky koncept për bartjen e momentit të rrotullimit prej *1400 N·m* është eliminuar nga lista e ngushtë në fazën e vlerësimit të koncepteve.

Gjatë rivlerësimit të tre koncepteve të mbetura është arritur deri te përzgjedhja e konceptit më të mirë që ka rezultuar të jetë lidhja e dhëmbëzorit me bosht me ndihmën e pykës. Gjatë testimit të këtij koncepti është verifikuar presioni sipërfaqësor dhe sforcimi maksimal i pykës në shkëputje dhe është vërtetuar që lidhja përmes pykës mund të bartë momentin e rrotullimit prej *1400 N·m*.

Përveç kësaj, është analizuar edhe ndikimi i ashpërsisë sipërfaqësore në bartjen e momentit të rrotullimit përmes vendosjes së presuar. Nga rezultatet e fituara është vërtetuar që ashpërsia

sipërfaqësore ka ndikim shumë të madh në bartjen e momentit të rrotullimit, sa më e mirë të jetë ashpërsia sipërfaqësore, aq më e madhe do të jetë bartja e momentit të rrotullimit.

Për më tepër, përmes modelimit dhe montimit të të gjithë koncepteve të lidhjes së dhëmbëzorëve me boshte është vërtetuar që të gjitha detalet makinerike janë në përputhshmëri ndërmjet vete.

Prandaj, ky punim paraqet një kontribut të lartë në lëminë e dizajnimit dhe zhvillimit të produkteve, respektivisht të përzgjedhjes së koncepteve.

REFERENCAT

1 Trajkovska, E., & Boshkovski, P. *Detalet e makinave me mekanikë.* Shkup. (2011).

2 Ibrahimi, N. *Detalet e makinave II.* Prishtinë. (2015).

3 Ibrahimi, N. *Detalet e makinave II- Libri 1.* Prishtinë. (2015).

4 Gjetur në MITcalc: www.mitcalc.com (2021).

5 Lescarbeau, D. Gjetur në Design world: designworldonline.com. (2014).

6 Gjetur në Lenze selection: lenze-selection.com (2021).

7 Bodzás, S. Manufacturing of the surfaces of spline fitting connection. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* . (2020).

8 *Keys and Keyways*. Gjetur në Engineering product design: engineeringproductdesign.com. (2017).

9 University, T. Engineering drawing. Gdansk. (2014).

10 Wenghöfer, F. Types of pinned joints. Berlin. (2020).

11 Hurst, K. *Engineering Design Principles.* New York. (2004).

12 Karl T. Ulrich; Steven D. Eppinger. *Product Design and Development.* (1994).

13 G.Pahl; W.Beitz; J.Feldhusen; K.-H. Grote. *Engineering Design.* (2007).

14 Burge, S. Pugh Matrix. *The Systems Engineering Tool Box*. (2009).

15 R.S. Khurmi; J.K. Gupta. *A textbook of machine design.* New Delhi. (2005).

16 Gjetur në www. kissssoft.com, me 03.01.2022

17 Gjetur në www.autodesk.com, me 06.02.2022

18 Gjetur në www.mec-engineering-spreadsheets.com/(2018).

19 Omar Bataineh; Ali Al-Hawari. Computation of the Release Force in a Gear. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*. (2021).

20 Jayakumar S; Vijayagowda R Patil; Madhusudan B.H. Methodology for selection of optimum interference fit for enhancing performance of external gear pumps. *International Journal of Current Engineering and Technology*. (2020).

21 Christian Mascle; Marek Balazinski; Abdelkarim Ben Mhenni. Effect of Roughness and Interference on Torque Capacity of a Shrink Fitted Assembly. *International journal of advanced manufacturing systems*. (2011).

22 Boris Klebanov; David Barlam; Frederic Nystrom. *Machine elements life and design.* (2007).

23 Bhandari, V. B. *Design of Machine Elements.* (2007).

24 Maitra, G. *Handbook of gear design.* New Delhi. (2001).

25 Jiang, W. (2019). *Analysis and Design of Machine Elements.* China.

26 Joseph E. Shigley; Charles R. Mischke; Thomas H. Brown, Jr. *Standard handbook of machine design.* New York. (2004).

27 Steven R. Schmid; Bernard J. Hamrock;Bo O. Jacobson. *Fundamentals of machine elements.* (2014).

28 Robert L. Mott; Edward M. Vavrek; Jyhwen Wang. *Machine elements in mechanical design.* New York. (2018).

29 Soumojit Dasgupta; Akhtarujjaman Sarkar. *Design of machine elements -II.* (2014).

30 Peder Klit; Niels L. Pedersen. *Machine elements, analysis and design.* (2014).

SHTOJCAT

Në shtojcën 1 paraqiten rezultatet e detajuara nga softueri *KISSsoft 2017* për lidhjen e dhëmbëzorit me bosht me vendosje të presuar.

Në shtojcën 2 paraqiten rezultatet e detajuara për lidhjen e dhëmbëzorit me bosht me ndihmën e pykës.

Në shtojcën 3 paraqiten vizatimet e punëtorisë të punuara me ndihmën e softuerit *Autodesk Inventor Professional 2018*.