

**UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”**

**FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE**



# **PUNIM DIPLOME MASTER**

**“ ANALIZA DINAMIKE E VINÇIT VETMONTUES  
TË NDËRTIMIT ”**

**Kandidatja:**

Bsc. Makfire Dobratiqi

**Mentori:**

Dr. sc. Ilir Doçi

**Prishtinë, 2017**

# PËRMBAJTJA

<b>HYRJE</b> .....	3
<b>BAZAT TEORIKE TË ANALIZËS DINAMIKE TË VINÇIT TË NDËRTIMIT</b> .....	5
1.1. Dinamika e vinçit vetmontues të ndërtimit dhe modelimi i vinçit për analizë dinamike.....	8
1.1.1. Studimi dinamik i shufrave metalike të vinçit vetmontues të ndërtimit.....	9
1.2.1. Analiza dinamike e lavjerrësit të dyfishhtë të vinçit kullë vetmontues.....	16
<b>2. KARAKTERISTIKAT E VINÇIT VETMONTUES TË NDËRTIMIT TË TIPIT H.S. 23.09 DHE PJESËT E VINÇIT</b> .....	20
2.1. Pjesët e vinçit, përmasat dhe dimensionet.....	20
2.2. Llogaritjet statike të vinçit vetmontues të ndërtimit.....	22
2.2.1. Caktimi i reaksioneve.....	22
2.2.2. Paraqitja grafike e diagrameve statike.....	26
2.3. Forca në litarët ngritës.....	27
2.4. Pjesët kryesore dhe dimensionet e pjesëve.....	28
<b>3. MODELIMI I VINÇIT VETMONTUES TË NDËRTIMIT TË TIPIT H.S. 23.09 ME SOFTVER TË MODELIMIT</b> .....	40
<b>4. SIMULIMI I VINÇIT VETMONTUES TË NDËRTIMIT GJATË NGRITJES SË NGARKESËS ME SHPEJTËSI MAKSIMALE</b> .....	42
4.1. Procesi i ngritjes.....	42
4.2. Forcat në litarët ngritës.....	43
4.3. Momentet në bigë.....	45
4.4. Forcat e reaksionit në bazament të vinçit.....	46
4.5. Analiza e sforcimeve dhe deformimeve në bigë të vinçit vetmontues të ndërtimit, gjatë ngritjes së ngarkesës.....	47
4.5.1. Sforcimet në bigë.....	47
4.5.2. Deformimet në bigë.....	49
<b>5. SIMULIMI I VINÇIT VETMONTUES TË NDËRTIMIT GJATË LËVIZJES SË KARROCËS (TELEFERIT) ME SHPEJTËSI MAKSIMALE</b> .....	50
5.1. Lëvizja e karrocës (teleferit).....	50
5.2. Forcat në litar.....	51

5.3.	Momentet në bigë .....	52
5.4.	Forcat e reaksionit në bazament gjatë lëvizjes së telferit.....	53
5.5.	Analiza e sforcimeve dhe deformimeve në bigë të vinçit vetmontues të ndërtimit, gjatë lëvizjes së karrocës (Telferit) .....	54
5.5.1.	Sforcimet në bigë.....	54
5.5.2.	Deformimet në bigë.....	56

## **6. SIMULIMI I VINÇIT VETMONTUES TË NDËRTIMIT GJATË LËVIZJES RROTULLUESE ME SHPEJTËSI MAKSIMALE.....57**

6.1.	Lëvizja rrotulluese e vinçit vetmontues të ndërtimit .....	57
6.2.	Forcat në litarin ngritës .....	58
6.3.	Momentet në bigë .....	59
6.4.	Momentet në shtyllë.....	60
6.5.	Forcat e reaksionit në bazament të vinçit.....	61
6.6.	Analiza e sforcimeve dhe deformimeve në bigë të vinçit vetmontues të ndërtimit gjatë rrotullimit.....	62
6.6.1.	Sforcimet në bigë.....	63
6.6.2.	Deformimet në bigë.....	63

## **PËRFUNDIMI.....64**

## **LITERATURA.....66**

## HYRJE

Në këtë punim, do të bëhet analiza dinamike e vinçit vetmontues të ndërtimit, tipi H.S. 23.09 MA.SOL, i cili është i vendosur në lokacionin rruga B gjatë ndërtimit të kompleksit banesor PLAZA nga kompania ROYAL, dhe i cili do të shqyrtohet nga aspekti i analizës dinamike. Titulli i vinçit vetmontues do të thotë që vinçi transportohet i paluar, ndërsa në hapësirën e punës ngritet me mekanizmin vetanak. Ky vinç do të shqyrtohet nga aspekti i analizës dinamike.

Qëllimi kryesor është të bëhet analiza e qëndrueshmërisë dinamike të vinçit në tërësi dhe pjesëve të tij (figura 1), si dhe lidhjet në mes të pjesëve të cilat ndikohen ndjeshëm nga forcat dinamike gjatë punës së vinçit.

Analizat do të bëhen për konditat:

- Shpejtësitë e lëvizjes me të cilat punon vinçi,
- Për rastin e distancës së ngarkesës nga shtylla 10.8 m, me masë maksimale  $Q_{1max} = 2000$  kg,
- Për rastin e distancës së ngarkesës nga shtylla 25 m me masë maksimale  $Q_{1max} = 750$  kg,
- Në lartësinë maksimale të ngritjes së ngarkesës  $L = 18$  m.

Ngarkesat që do të merren për studim janë ngarkesat reale që i bart ky vinç, që zakonisht janë materiale ndërtimore. Të dhënat në lidhje me përmasat dimensionale dhe karakteristikat e vinçit janë marrë nga manuali i prodhuesit të vinçit, nga tabela e karakteristikave teknike dhe gjatë matjeve në vendndodhje të vinçit.

Analiza e vinçit do të bëhet për këto lëvizje pune: *ngritja e ngarkesës, lëshimi i ngarkesës, lëvizja e telferit në bigë, rrotullimi i vinçit me ngarkesë.*

Për analizë sa më të saktë të vinçit, do të modelohet i tërë vinçi me anë të softverit për modelim *Autodesk Inventor 2015*, ndërsa simulimet dhe përfitimet e rezultateve do të bëhen me anë të softverit *SimWise 4D*.

Si parametra rezultues për analizë do të hulumtohen: *forcat, momentet, sforcimet, deformimet në pjesët kryesore të vinçit.*

Vinçi i vogël vetmontues i ndërtimit i tipit H.S. 23.09 është prodhuar në vitin 2004 nga Kompania italiane MA.SOL. Të dhënat teknike janë marrë nga manualët dhe shënimet e MA.SOL të cilat janë: *Tipi i vinçit- H.S. 23.09, peshëngritja, shpejtësia e ngritjes së peshës, shpejtësia e lëshimit të peshës, shpejtësia e rrotullimit, shpejtësia e telferit, dimensionet e shtyllës, dimensionet e krahut (bigës), parametrat e kundërpeshës, dimensionet e litarëve, dimensionet tjera të konstruksionit metalik, masat e konstruksionit dhe mekanizmave, etj.* [3], të paraqitur edhe në literaturë, ndërsa shënimet tjera të nevojshme për punimin e temës janë marrë me matjet e realizuara në vinç.

Me ndihmën e softverit *SimWise 4d* do të bëhet simulimi i vinçit të modeluar paraprakisht. Ky softver është i avansuar për analiza dinamike të sistemeve makinerike dhe jep mundësi për hulumtim të mirëfilltë shkencor për këtë lloj të vinçit nga aspekti i analizës dinamike[3].

Rezultatet e fituara do të jepen në formë të grafikëve ku paraqitet shpërndarja e forcave, momenteve, sforcimeve, deformimeve dhe zhvendosjeve si dhe në formë të shpërndarjes sipërfaqësore të parametrave të sforcimeve dhe deformimeve.

Në analizën dinamike të vinçit do të përfshihen këta parametra[2]:

- Forcat dhe momentet në bazament,
- Forcat dhe momentet në kullë,
- Forcat dhe momentet në krahun (bigën) e vinçit,
- Sforcimet dhe deformimet në këto tri pjesët kryesore,
- Lëkundjet në vinç dhe në pjesët e tij.

Qëllimi i hulumtimit është analiza dinamike e vinçit vetmontues të ndërtimit me ngarkesë maksimale dhe në lartësi maksimale, me aplikimin e softverëve të modelimit dhe simulimit. Me realizimin e kësaj analize do të kemi një pasqyrë të qartë në lidhje me veprimin e ngarkesave dinamike në vinç, ndemjet që paraqiten, lëkundjet në vinç në pjesët e caktuara të tij, si dhe veprimi i këtyre forcave në pjesët kryesore të vinçit. Pasi ky lloj i vinçit nuk është analizuar në aspektin dinamik tek ne, ky do të jetë kontributi kryesor i këtij punimi[2] [4] [5].

# KAPITULLI I

## 1. BAZAT TEORIKE TË DINAMIKËS SË VINÇAVE VETMONTUES TË NDËRTIMIT

Vinçi vetmontues është lloj i vinçit të ndërtimit që është projektuar të jetë i lehtë dhe i shpejtë për tu transportuar dhe montuar. Ekzistojnë një varg i modeleve me kapacitete të ndryshme të këtyre vinçave. Kapacitetet e tyre janë më të vogla se të vinçave kullë dhe janë praktik për projektet banesore në gjashtë kate dhe më të ulëta.



*Fig. 1.1. Foto e vinçit të studiuar në vendin e punës.*

Vinçat vetmontues përdoren për punët e ndërtimit dhe bëjnë pjesë në grupin e vinçave rrotullues, që grupohen për nga forma e bigës, mënyra e transportit të ngarkesës dhe lëvizja.

Procesi i rrotullimit të vinçi vetmontues nënkupton rrotullimin e tërë pjesës së sipërme të vinçit rreth boshtit vertikal me apo pa ngarkesë. Procesi i tillë paraqitet edhe tek llojet e tjera të vinçave të ndërtimit[5].

Vinçi vetmontues e ka edhe mekanizmin e lëvizjes drejtvizore në bigën e tij, e cila është karroca e vinçit apo telferi i vinçit. Ky mekanizëm bën lëvizjen e ngarkesës përgjatë bigës së vinçit. Ndryshimi i krahut realizohet me zhvendosjen e karrocës nëpër krahun punues-bigën e vinçit[5].

Janë të lehtë për të transportuar. Ata mund të montohen dhe çmontohen automatikisht në vetëm disa minuta. Ata janë përshtatur veçanërisht për projekte në kohë të shkurtër ose për vendet e ndërtimit ku vinçi duhet të jetë i çmontuar rregullisht, i tëri ose të transportohet. Një vinç vetmontues kur behet gati për transport paloset mbi vete në përgjithësi deri në katër ose më shumë pjesë. Shtylla zakonisht paloset në dy pjesë, ndërsa krahu i vinçit, në varësi të gjatësisë së tij, do të thotë, në dy ose më shumë pjesë. Kur paloset plotësisht, madhësia e vinçit është e tillë që ajo është e gatshme dhe ligjore për transport. Koha kur vinçi vetmontues fillon shpalosjen derisa është plotësisht i shpalosur është zakonisht në mes pesëmbëdhjetë dhe tridhjetë minuta. Por kohëzgjatja e përgjithshme nga koha kur vinçi fillon ngritjen derisa është i gatshëm për përdorim është një çështje e orëve, zakonisht dy deri në tri orë. Vinçat e vogël vetmontues bartin me veti dhe transportohen me kundërpeshën e bashkangjitur në mënyrë të përhershme. Shumica, pëveq të vegjëlive, kanë kundërpeshat shtesë që transportohen dhe vendosen në vend veç e veç. Ekziston një varg i gjerë i modeleve me kapacitete nga 13 deri në 120 metër-tonësh, vijonë me një shumëllojshmëri të lartësisë.

Vinçat vetmontues janë bërë gjithnjë e më popullore në vendet e vogla të ndërtimit, ku madhësia e projektit nuk e justifikonë instalimin e një vinçi kullë të lartë. Drejtuesi për instalimin dhe përdorimin e vinçit vetmontues ndjek pikërisht të njëjtat parime si për vinça të lartë kullë. Detajet megjithatë, ndryshojnë në mes të dy llojeve të përgjithshme

Vinçat vetmontues janë një zgjedhje ekonomike e përshtatshme dhe e adaptueshme për hapësirën e vogël të ndërtimit. Mundëson një alternativë shumë më të mirë se vinçat mobil standard. Përfitimi është shumë i madh gjatë përdorimit të vinçit kullë vetmontues, thjesht me vlerë të kursimeve (në kostot e ndërtimit që rezultojnë nga përdorimi i vinç) që tejkalojnë koston e qirasë dhe operimit me vinç.

Përdoruesit në përgjithësi raportojnë një reduktim të orëve të punës manuale të barabartë me katër ose më shumë persona. Ata gjithashtu raportojnë shkurtimin e përfundimit të punës kryesisht gjatë ciklit të inkuadrim prej 15% ose më shumë, dhe reduktim të nevojës për pjesë të shumta të materialit për manovrimin e pajisjeve. Dhe këta vinça janë shumë më pak në ndikim të ambientit, se vinçat kullë. Ata gjithashtu mund të jenë të pajisur me sistemin anti-përplasje i cili i bën ata shumë më efikasë dhe të sigurt për të vepruar në hapësirën e ngarkuar të ndërtimit.

Gjatë 5-7 viteve të fundit vinçat kullë vetmontues janë bërë një element kryesor në vendet e ndërtimit, ku koha dhe hapësira janë çështje esenciale. Tani më shumë se kurrë, kontraktorët dhe zhvilluesit janë duke zgjedhur vinçat vetmontues, sepse ata janë një zgjidhje më fleksibël për trajtimin e materialeve. Zgjedhja e vinçit vetmontues nënkupton zgjedhjen e një pajisje të besueshme me lehtësinë e instalimit dhe çmontim të shpejtë.



*Fig.1.2. Shembuj të montimit të vinçit vetmontues të ndërtimit [18] [19].*



## 1.1. DINAMIKA E VINÇIT VETMONTUES TË NDËRTIMIT DHE MODELIMI I VINÇIT PËR ANALIZË DINAMIKE

Gjatë analizës dinamike të vinçit vetmontues të ndërtimit, do të shqyrtohen ndikimet dinamike që paraqiten gjatë lëvizjeve kryesore të vinçit: *ngritja e ngarkesës, lëvizja e karrocës në bigë-krah, rrotullimi i vinçit*.

Është e njohur se vinçat vetmontues të ndërtimit (si dhe vinçat në përgjithësi) kanë numër të madh të shkallëve të lirisë. Pas analizës së proceseve reale të punës së vinçit të hulumtuar, duhet përpiluar skemën llogaritëse dhe përvetësimin e parametrave më të rëndësishme për llogaritje. Mekanizmat e vinçave si dhe konstruksionet bartëse elastike përbëjnë një sistem kompleks oscilues i cili i nënshtrohet lëvizjes osciluese në rrafshin vertikal dhe horizontal. Karakteri i ndryshimeve të parametrave kryesorë ndikon në mënyrë direkte në sjelljen e konstruksionit. Për këtë arsye është e nevojshme që numri i ndikimeve të analizuara të jetë sa më i madh e pastaj të caktohet shkalla e rëndësisë së tyre në parametrat e kërkuar [5], [7].

Të gjeturat më të shpeshta gjatë hulumtimeve dhe analizave të deritanishme konsistojnë në ligjin e ndryshimit të forcave ngasëse dhe vepruese, elasticitetin e konstruksionit bartës në rrafshin vertikal, shuarjen e oscilimeve elastike të litarit, të konstruksionit bartës dhe të elementeve të mekanizmave lëvizëse.

Deri më tani, për paraqitjen e gjendjes dinamike të vinçit kullë vetmontues, duke u mbështetur në literaturë, janë përdorur dy metoda të llogaritjes: metoda diskrete, ku masa e shpërndarë kontinue e konstruksionit bartës është diskretizuar në numër të caktuar të masave të koncentruara, dhe metoda diskrete-kontinue – ku masa e konstruksionit bartës është paraqitur në bazë të strukturave karakteristike të tij. Këto metoda, sistemin e përbërë të vinçit e kanë thjeshtuar në model të thjeshtë dinamik-matematikë [5].

Përcaktimi i ngarkesës dinamike të *krahut të vinçit* (bigës) është objekt i një vargu të punimeve teorike dhe eksperimentale [2], [4], [8]. Ballafaqimi me këtë problem gjithsesi është pasojë e prejardhjes empirike të faktorit dinamik, i cili sipas rregulloreve, duhet të përdoret gjatë procesit të llogaritjes së konstruksionit. Në këtë rast duhet theksuar se në masë më të vogël është në pyetje

vetë madhësia e faktorit dinamik e përcaktuar me standarde, ndërsa më shumë është qëllimi për njohje më të mirë të procesit dinamik të ngritjes së ngarkesës[5].

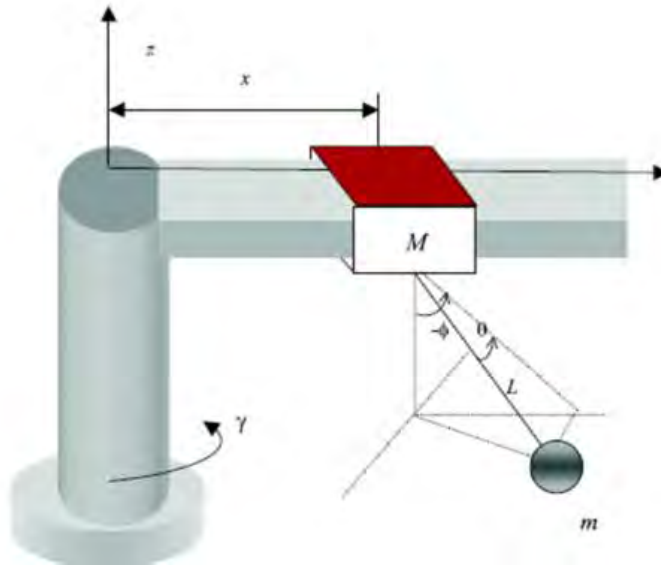


Fig. 1.2. Modeli matematikor i vinçit[5].

### 1.1.1 STUDIMI DINAMIK I SHUFRAVE METALIKE TË VINÇIT VETMONTUES TË NDËRTIMIT

Vargu kinematik i palosjes-shpalosjes së mekanizmit të vinçit vetmontues të ndërtimit është paraqitur në gjendje të shpalosur në figurën 1.3, dhe në gjendje të palosur në figurën 1.4[6].

Shpalosja e mekanizmit është bërë duke përdorur një mjet për ngritje të vendosur në mes nyjeve D dhe E dhe është bërë në dy etapa, figura 1.3. Në etapën e parë (litari mbajtës i fiksuar në mes pikave A dhe H lirohet) duke shkurtuar gjatësinë e paisjes. Kulla më e ulët BCE rrotullohet në kahje të kundërt të akrepave të orës rreth nyjes B dhe shufra lëkundëse 1 përmes shufres 3 dhe 4 duke e shtyrë lart kullën e lartë EFG së bashku me krahun HGK dhe rrotullohen në drejtim të akrepave të orës rreth nyjes E. Në etapën 2, ku distanca AH bëhet e barabartë me mbajtësen, krahu HGK rrotullohet rreth nyjes G derisa krahu GK merr pozitë horizontale[6].

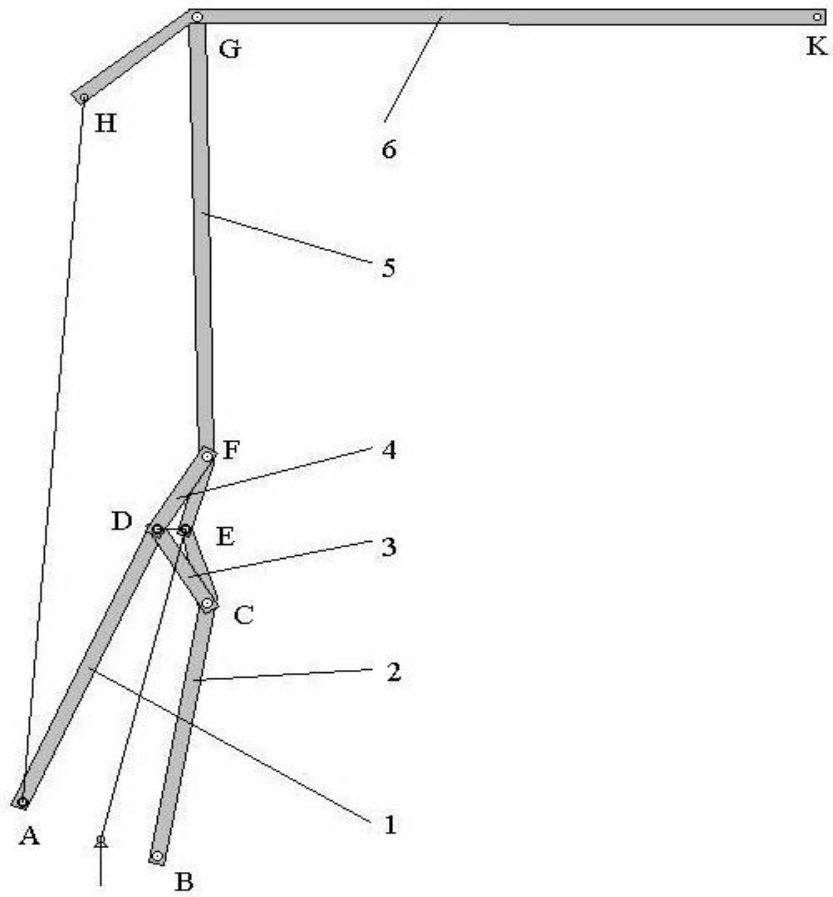


Fig.1.3 Vinçi vetmontues i ndërtimit në poziten e shpalosur[6].

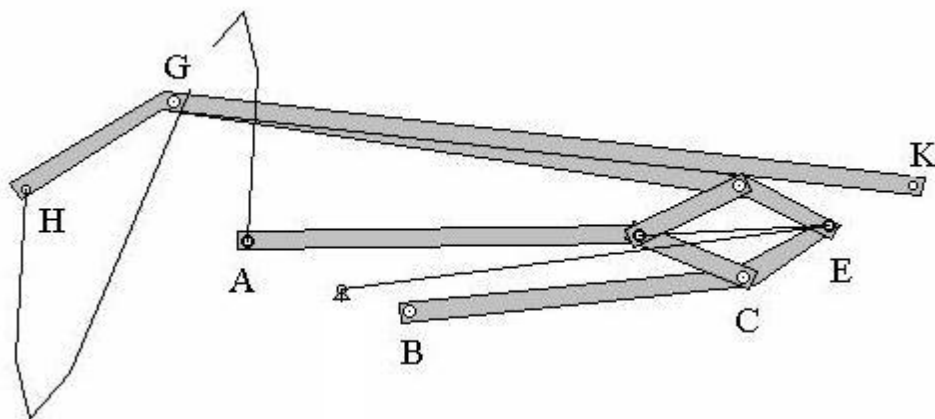
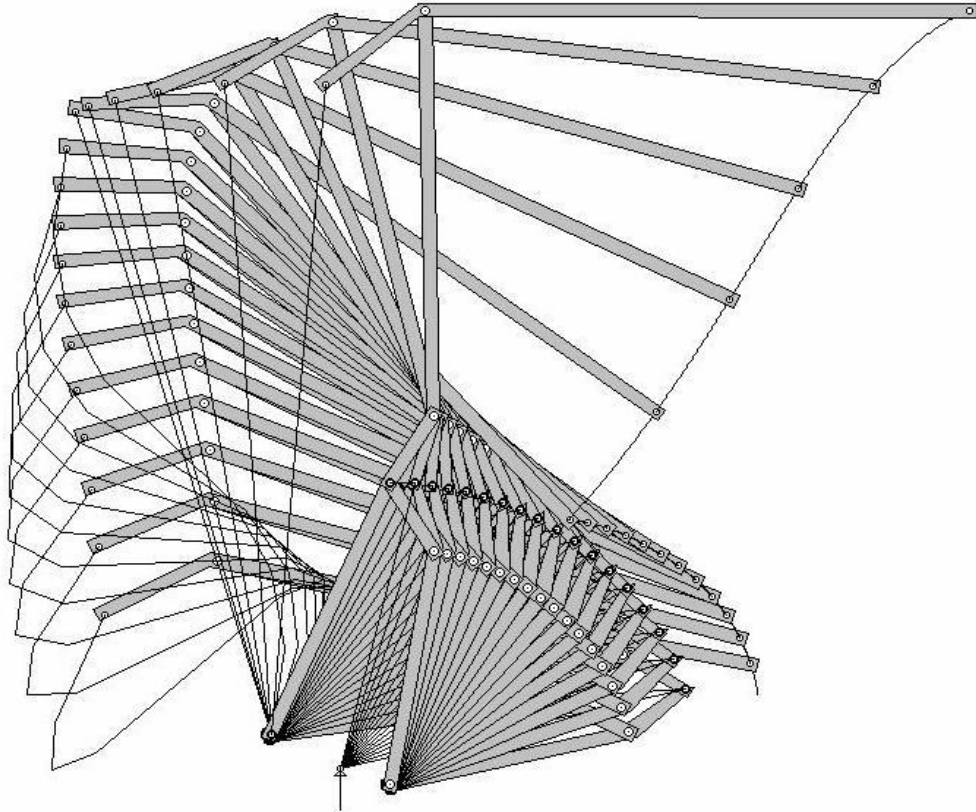


Fig.1.4. Vinçi vetmontues i ndërtimit në pozitën e palosur[6].



*Fig.1.5 Vinçi në procesin e shpalosjes[6].*

Studimi i reaksioneve të nyjeve është bërë për çdo çift nga një herë.

Dy llogaritje të ndryshme të platformes janë marë brenda një llogaritje për shkak se platformat janë taku gjatë punës së mekanizmave[6].

Studimi fillon me çiftin GKH figura 1.6. Duke pasur parasysh që litari mbajtës punon vetëm kur është i shtërnguar, veprimi i tij mund të zëvendësohet me një forcë  $\bar{F}_H$  që gjatë gjithë kohës ka drejtimin e AH. Problemi është reduktuar në studimin e ekuilibrit të një shufre të artikulluar në G. Është dhënë ekuacioni i momentit që lidhet në nyjen G[6]:

$$\left( \sum \bar{M}_G \right)_6 = 0, \quad (1)$$

Duke e ditur forcën  $\bar{F}_H$  komponentet e reaksionit  $\bar{R}_G$  mund të përcaktohen duke shtruar kushtet e ekuilibrit statik për shufrën 6,

$$\left( \sum \bar{F}_{kx} \right)_6 = 0 \quad (2)$$

$$\left( \sum \bar{F}_{ky} \right)_6 = 0 \quad (3)$$

Për çiftin e shufrave DFE është paraqitur diagrami në figurën 1.7. Forcat e pacaktuara të reaksionit  $\bar{R}_E$  dhe  $\bar{R}_D$  përcaktohen si më poshtë. Reaksionet janë të ndara në dy komponente  $\bar{R}^t$  (normal në shufer) dhe  $\bar{R}^n$  (paralel me shufren). Komponentet  $\bar{R}_{E1}^t$  dhe  $\bar{R}_D^t$  janë përcaktuar me ekuacionet e momenteve të shufrave 5 dhe 4 respektivisht me lidhjen në nyjen F[6].

$$\left( \sum \bar{M}_{kF} \right)_5 = 0 \quad (4)$$

$$\left( \sum \bar{M}_{kF} \right)_4 = 0 \quad (5)$$

Komponentet normale  $\bar{R}_{E1}^n$  dhe  $\bar{R}_D^n$  janë përcaktuar nga ekuilibri i forcave të cilat veprojnë në mesin e të gjitha çifteve. Forcat janë projektuar në dy komponente në aksin x dhe y.

$$\left( \sum \bar{F}_{kx} \right)_{4,5} = 0 \quad (6)$$

$$\left( \sum \bar{F}_{ky} \right)_{4,5} = 0 \quad (7)$$

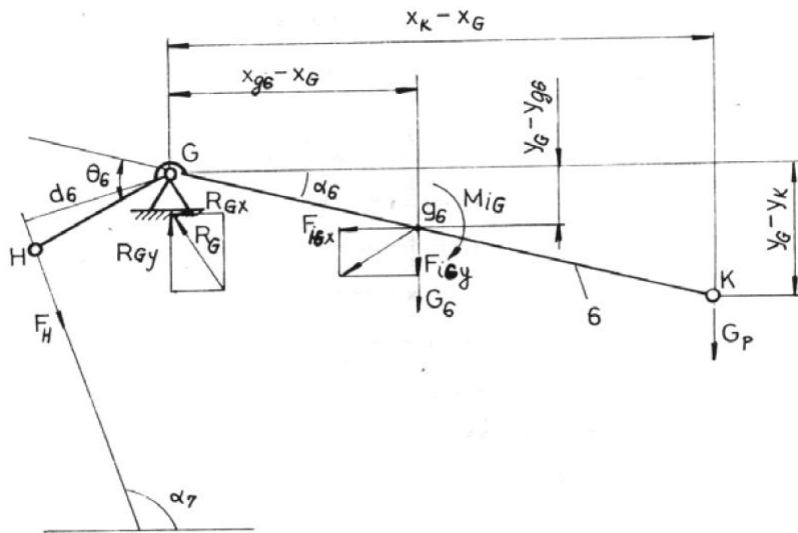


Fig.1.6. Diagrami i çiftit GHK[6].

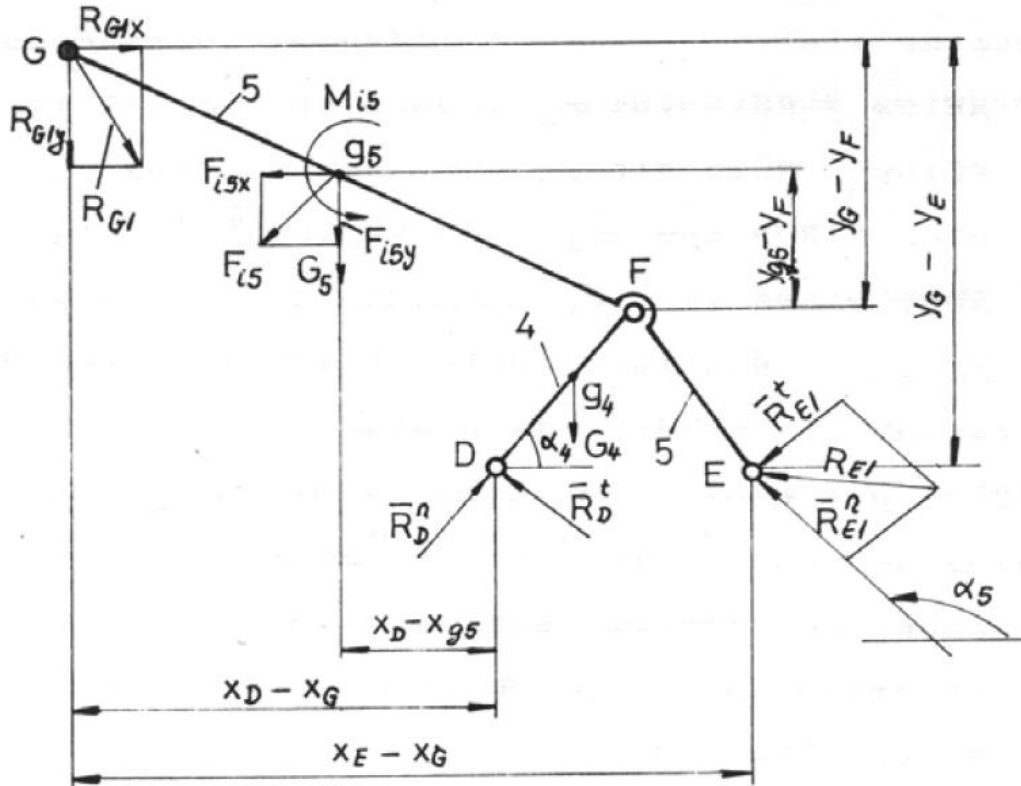


Fig.1.7 Diagrami i çiftit DFE[6].

Në figurën 1.8 është paraqitur diagrami i çiftit BCE. Këtu janë shtatë forca të papërcaktuara:  $\bar{R}_n$ ,  $\bar{R}_t$ ,  $\bar{R}_{cx}$ ,  $\bar{R}_{cy}$ ,  $\bar{R}_B^n$ ,  $\bar{R}_B^t$ ,  $\bar{F}_p$ . Për të përcaktuar këto forca të panjohura, është e nevojshme të shkruhen shtatë ekuacione[6]:

- a) Ekuacioni i momentit në shufrën 3 e lidhur në nyjen C

$$\left( \sum \bar{M}_{kC} \right)_3 = 0 \quad (8)$$

- b) Ekuacioni i momentit në shufrën 2 e lidhur në nyjen C

$$\left( \sum \bar{M}_{kC} \right)_2 = 0 \quad (9)$$

Ekuacioni i projektimit të forcave ekuilibruese në aksin x për të gjitha çiftet:

$$\left( \sum \bar{F}_{kx} \right)_{2,3} = 0 \quad (10)$$

Ekuacioni i projektimit të forcave ekuilibruese në aksin y për të gjitha çiftet:

$$\left(\sum \bar{F}_{ky}\right)_{2,3} = 0 \quad (11)$$

Ekuacioni i projektimit të forcave ekuilibruese në aksin x për shufren 3:

$$\left(\sum \bar{F}_{kx}\right)_3 = 0 \quad (12)$$

Ekuacioni i projektimit të forcave ekuilibruese në aksin y për shufren 3:

$$\left(\sum \bar{F}_{ky}\right)_3 = 0 \quad (13)$$

Ekuacioni i momentit në shufren 2 e lidhur në nyjen B

$$\left(\sum \bar{M}_{kB}\right)_2 = 0 \quad (14)$$

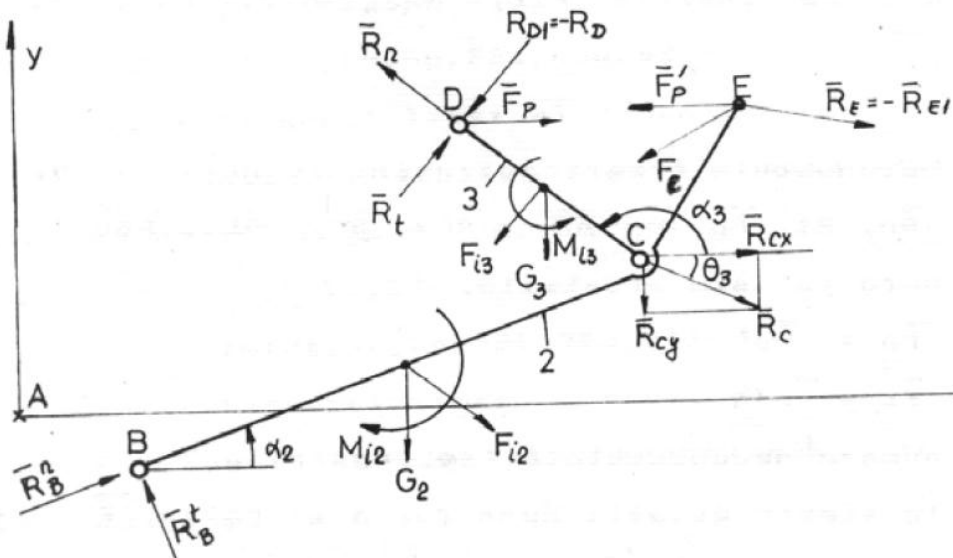


Fig.1.8.Diagrami i çiftit BCE[6].

Ekuacionet (5) ... (11) paraqesin një sistem linear johomogjen me shtatë ekuacione me shtatë variabla te panjohura. Sistemi mund të zgjidhet duke përdorur metodën e Kramerit[6].

Duke u bazu në këtë metodë është bërë një program kompjuterik ku në të janë vendosur reaksionet në nyjet për të gjithë ciklin kinematik të mekanizmave të konstruksionit të vinçit. Nga

radhët e rezultateve, në figurën 1.9 është paraqitur si një shembull i ndryshimit të forcës në kohën gjatë shpalosjes së mekanizmit, ku njësitë janë Njuton për forcën dhe sekonda për kohën [6].

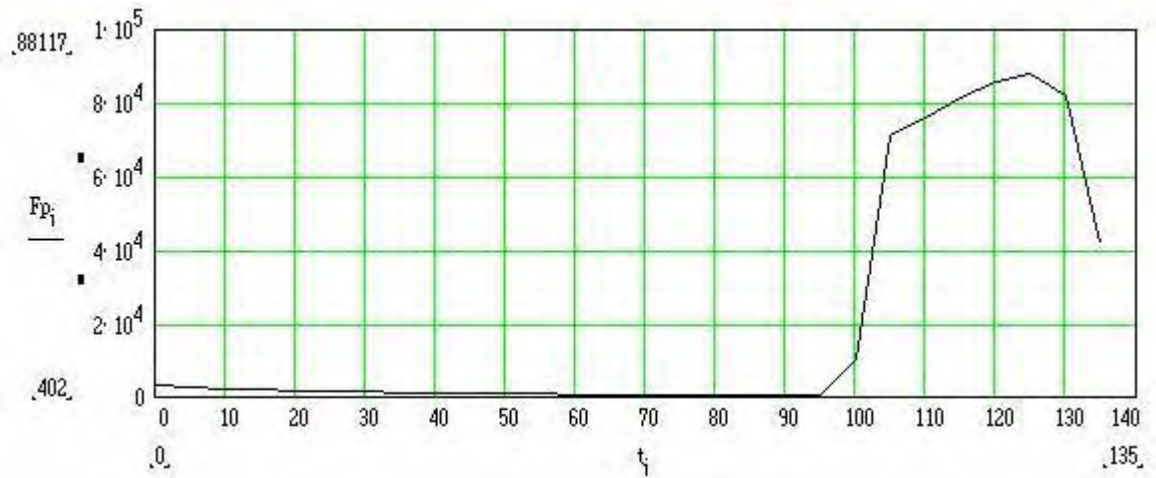


Fig. 1.9 Ndryshimi i forcës në raport me kohën gjatë shpalosjes së mekanizmit[6].

Nga grafiku në figurën 1.9 është e dukshme se në fazën e dytë të shpalosjes kur litari mbajtës është i shtrirë plotësisht dhe krahu është duke e bërë rrotullimin përkatës rreth kullës së lartë, forca e nevojshme që pajisja të vazhdoi shpalosjen është shumë më e madhe se sa forca në fazën e parë të shpalosjes. Ndikimet në nyje dhe ngarkesat në shufrat e mekanizmit janë shumë më të mëdha për shkak të kesaj situatë [6].



## 1.1.2. ANALIZA DINAMIKE E LAVJERRËSIT TË DYFISHTË TE VINÇAT KULLË VETMONTUES

Në figuren 1.10 është paraqitur modeli i lëvizjes drejtvizore të karrocës në vinçin kullë. Ky model ndryshe quhet modeli i lavjerrësit të dyfishtë. Karroca lëviz në drejtim me distancën  $x$ . Litari, i cili lidhet në mes të tamburit në karrocë dhe polisplastit me çengel, është paraqitur me gjatësi  $l_1$ . Masa  $m_h$  paraqet masën e çengelit dhe polisplastit me makara. Pjesa e varjes së ngarkesës nën çengel është paraqitur me një litar tjetër  $l_2$ , ndërsa masa e ngarkesës nën çengel është paraqitur me  $m_p$ . Shprehja  $u(t)$  paraqet nxitimin e karrocës gjatë lëvizjes [2], [12].

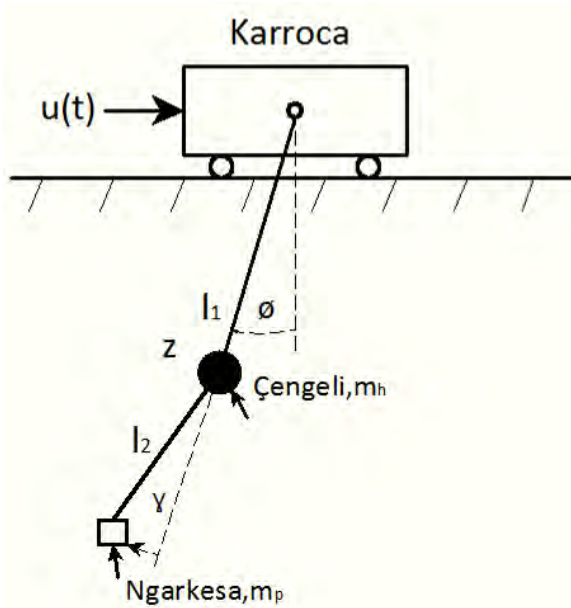


Fig. 1.10. Modeli i lëvizjes drejtvizore të karrocës.

Ky model e thjeshton analizën e dinamikës së sistemit të viçit kullë vetmontues dhe lejon një vlerësim të dy frekuencave natyrore të lavjerrësit të dyfishtë. Vlerësimet e frekuencave do të jenë vendimtare për zhvillimin e sistemit të dhënë për lavjerrësinë dyfishtë të vinçit[2].

Duke supozuar se gjatë lëvizjes, gjatësia e litarit nuk ndryshon, ekuacionet e lëvizjes janë:

$$\ddot{\gamma}(t) = \left( \frac{g}{l_1} \right) \cdot \phi - \left( \frac{g}{l_2} + \frac{g \cdot R}{l_2} + \frac{g \cdot R}{l_1} \right) \cdot \gamma - \frac{u(t)}{l_1} \quad \text{Gjendja e parë} \quad (15)$$

$$\ddot{\phi}(t) = - \left( \frac{g}{l_1} \right) \cdot \phi + \left( \frac{g \cdot R}{l_1} \right) \cdot \gamma + \frac{u(t)}{l_1} \quad \text{Gjendja e dytë} \quad (16)$$

Termat  $\Phi$  dhe  $\gamma$  janë këndet e vendosjes së dy lavjerrësave

$R$  - është raporti në mes të masës së ngarkesës dhe masës së çengelit me polispast

$g$ - nxitimi gravitacional

Frekuencat e këtij sistemi janë:

$$\omega_{1,2} = \sqrt{\frac{g}{2}} \cdot \sqrt{(1+R) \cdot \left(\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2}\right) \mp \beta} \quad (17)$$

$$\beta = \sqrt{(1+R) \cdot \left(\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2}\right)^2 - 4 \left(\frac{1+R}{l_1 \cdot l_2}\right)} \quad (18)$$

Nga ekuacionet e mësipërme mund të vërtetohet se frekuencat varen nga gjatësitë e dy litarve  $l_1$  dhe  $l_2$  dhe raportit  $R$ .

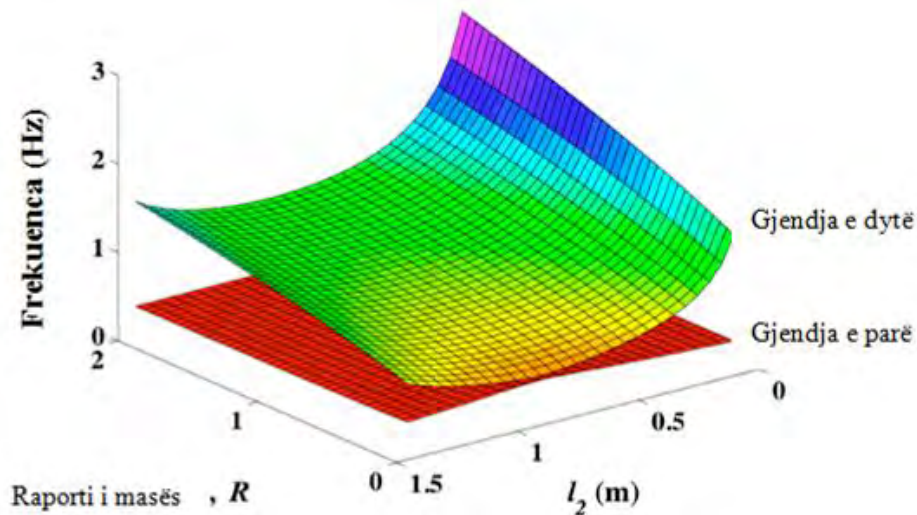


Fig.1.11. Frekuenca e ndryshimit të modelit të parë dhe të dytë kur  $l_1 + l_2 = 1.8$  m[5].

Figura 1.11. Tregon dy frekuenca në lëkundje në funksion të dy gjatësive në manipulim dhe raportin në masë kur gjatësia e përgjithshme (gjatësia në pezullim plus gjatësia në manipulim) është mbajtur konstante në 1.8 m. Frekuenca e ulët është maksimalisht kur të dy gjatësitë e litarëve janë të barabartë.

Nga ekuacionet e mësipërme të amplitudës së parametrave të treguar në figurën 1.11, me frekuencë të ulët ndryshon vetëm për  $\pm 10\%$  nga vlera e tij mesatare prej 0.42 Hz. Në të kundërtën, mënyra e dytë devijon  $\pm 34\%$  për të njëjtën amplitudë të parametrave[2].

Këto rezultate tregojnë se në një skemë të kontrollit në luhatje do të duhet më shumë fuqi për ndryshimet në mënyrën e dytë se sa në mënyrën e parë. Megjithatë, nëse amplituda nga mënyra e dytë është e vogël krahasuar me amplitudën e mënyrës së parë, atëherë kontrolli nuk ka nevojë për tu adresuar në mënyrën e dytë. Koeficienti relativ i të dy modeleve mund të shqyrtohet duke thyer reagimin e përgjithshëm dinamik në komponentet që dalin nga  $\omega_1$  dhe  $\omega_2$ .

Duke supozuar kënde të vogla, nga masa e ngarkesës i përgjigjet një seri impulsive,  $A_j$ , ku mund të jetë shprehur si :

$$x(t) = C_1 \sin(\omega_1 t + \psi_1) + C_2 \sin(\omega_2 t + \psi_2) \quad (19)$$

ku

$$C_1 = \frac{\omega_1 L_1 (1 + \omega_2^2 \alpha (L_1 + L_2))}{k} \sqrt{\left( \sum_{j=1}^n A_j \cos(\omega_1 t_j) \right)^2 + \left( \sum_{j=1}^n A_j \sin(\omega_1 t_j) \right)^2} \quad (20)$$

$$C_2 = \frac{\omega_2 L_1 (1 + \omega_1^2 \alpha (L_1 + L_2))}{k} \sqrt{\left( \sum_{j=1}^n A_j \cos(\omega_2 t_j) \right)^2 + \left( \sum_{j=1}^n A_j \sin(\omega_2 t_j) \right)^2} \quad (21)$$

$$\alpha = \frac{-g(1+R)}{\omega_1^2 \omega_2^2 L_1 L_2}, \quad \text{dhe} \quad k = x L_1 g \quad (22)$$

Duke pasur parasysh  $\omega_1 \neq \omega_2$ , amplituda maksimale është gjetur duke iu shtuar amplitudes maksimale çdo frekuencë :

$$V_{\max} = |C_1| + |C_2|, \quad (23)$$

Ku koeficientet  $C_1$  dhe  $C_2$ , tregojnë koeficientët e ngurtësisë së litarëve të çdo modeli të përgjithshëm në përgjigje. Duke përdorur këtë dekompozim koeficientin e ngurtësisë të mënyrës

së dytë të përgjithshme, lëkundjet bëhen të dukshme dhe tregojnë të vetmin model të formësimit ku mund të jetë një zgjidhje efikase.

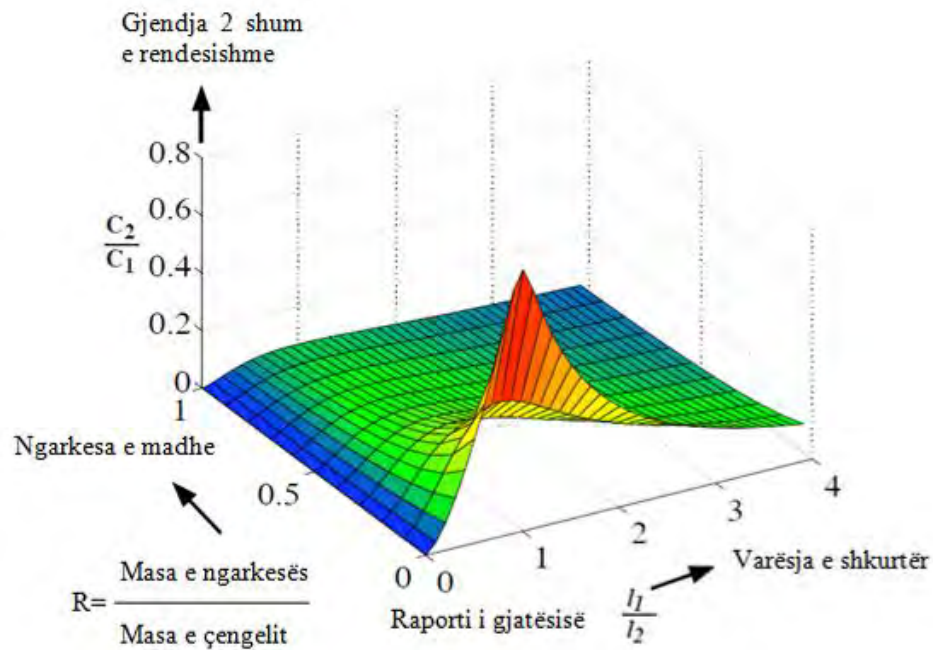


Fig. 1.12. Raporti me amplitudë të lartë dhe amplitudë të ulët kur  $l_1 + l_2 = 1.8m$ . [5].

Figura 1.12. tregon raportin e koeficientit të lartë dhe mënyrën e modelit të dëshiruar ku kemi koeficientin e ngurtësisë për një varg të madhë të gjatësisë dhe raportin në mes të masës, duke supozuar përsëri një gjatësi të përgjithshme prej 1.8 m[5].

Sipërfaqja tregon se të dhënat për formësimin e lavjerrësit të dyfishtë do të jenë të nevojshme për sistemet me masë në raportë me goditje të ulëta. Te koeficienti i dytë është mënyra kur gjatësitë e pezullimit dhe manipulimit janë përafërsisht të barabarta[5].

Ky kapitull paraqet modelin matematikor për një vinç kullë me masë të ngarkesës me një konfiguracion të lavjerrësit të dyfishtë.

# KAPITULLI II

## 2. KARAKTERISTIKAT TEKNIKE TË VINÇIT VETMONTUES TË NDËRTIMIT H.S. 23.09

Pjesët kryesore të vinçit kullë janë: Shasia, Platforma rrotulluese, lidhjet në mes të pjesëve, Kulla, Biga, Kundërpesha, Telferi, Polispasti me makaratë, Çengeli, etj [3].

Në këtë kapitull do të paraqiten fotot e vinçit, veç e veç, me dimensione përkatëse si dhe modelimi i tyre me softverin *Autodesk Inventor*.

### 2.1 PJESËT E VINÇIT, PËRMASAT DHE DIMENSIONET

Në këtë pjesë do të paraqes pjesët kryesore të vinçit si dhe përmasat, dimensionet dhe në përgjithësi karakteristikat teknike të tij.



Fig.2.1. Foto e vinçit vetmontues të ndërtimit të tipit H.S. 23.09 .

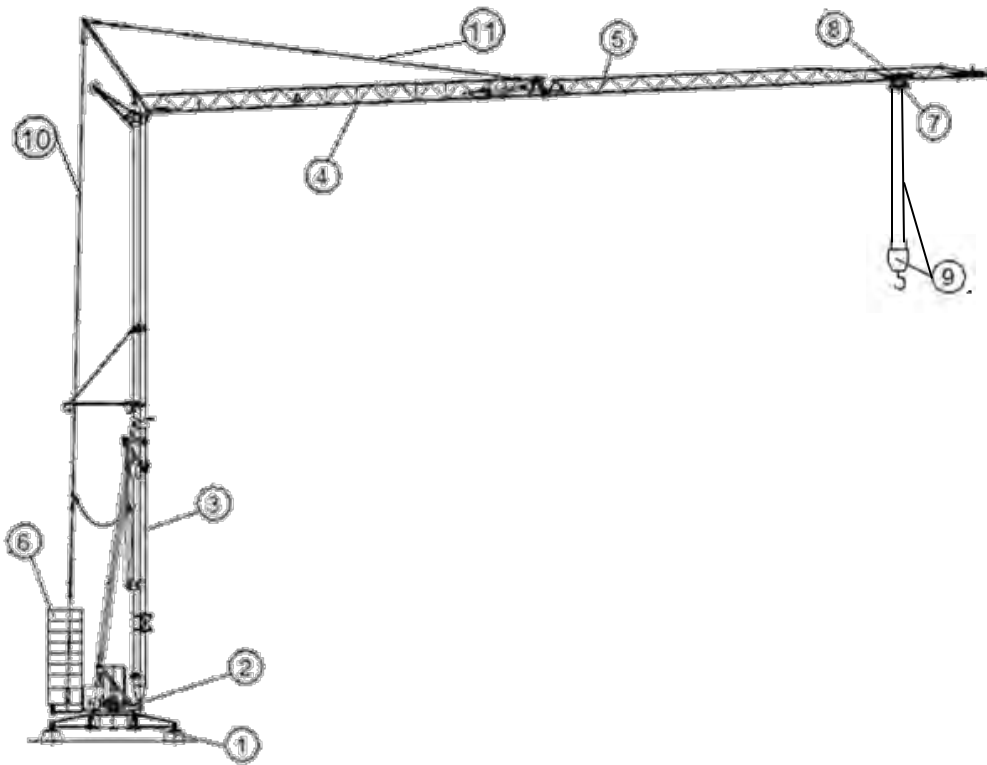


Figura 2.2. Skema e vinçit në projektion ortogonal me pjesët kryesore të tij, dhe ato janë: 1-Shasia; 2-Platforma rrotulluese; 3- Konstruksioni vertikal i vinçit (Shtylla); 4- Biga; 5-Shufrat; 6- Kunderpesha; 7- Karroca (Telferi); 8 – Mekanizmi zhvendoses; 9- Çengeli me litarët dhe polispastin; 10,11-Litarët ekuilibrues (ankerët).

### Karakteristikat teknike të vinçit vetmontues të ndërtimit H.S. 23.09 [3].

- Ngarkesa bartëse .....  $Q = 19.61 \text{ kN}$ ;
- Gjatësia e stazës .....  $L = 25 \text{ m}$ ;
- Lartësia e ngritjes .....  $H = 18 \text{ m}$ ;
- Shpejtësia e ngritjes .....  $V_{ng} = 0.6 \text{ m/s}$
- Shpejtësia e karrocës - teleferit.....  $V_k = 0.58 \text{ m/s}$ ;
- Shpejtësia e rrotullimit të vinçit .....  $V_v = 0.016 \text{ m/s}$ ;

## 2.2. LLOGARITJET STATIKE TË VINÇIT VETMONTUES TË NDËRTIMIT

### 2.2.1 CAKTIMI I REAKSIONEVE

Në bazë të karakteristikave teknike të vinçit vetmontues ne do të bëjmë caktimin e reaksioneve si dhe llogaritjen statike të vinçit.

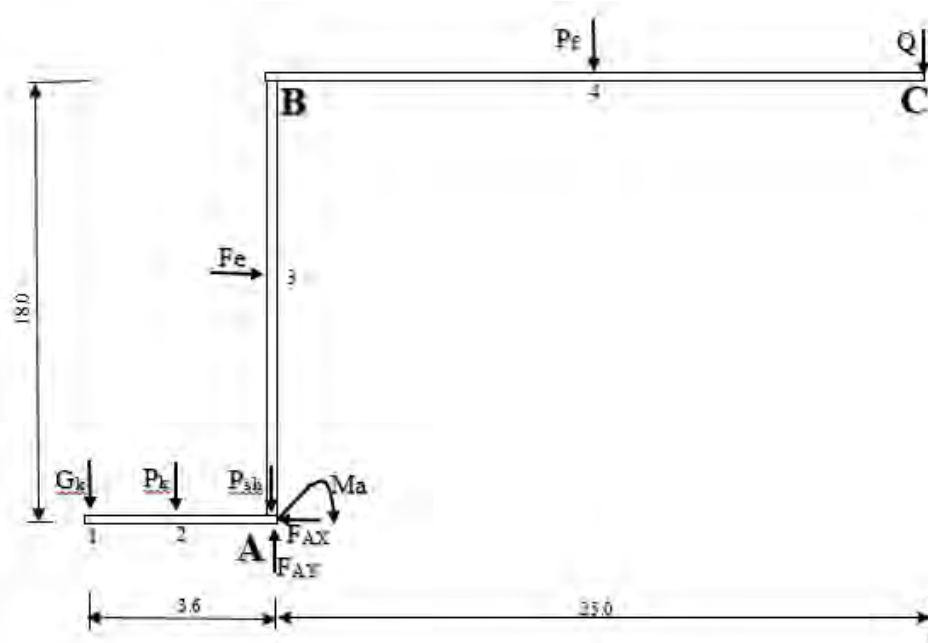


Fig 2.3. Grafiku ku janë paraqitur forcat që veprojnë ne vinç.

Kushtet e ekuilibrit:

- 1)  $\sum x_i = 0$ ;  $-F_{Ax} + F_e = 0 \Rightarrow F_{Ax} = F_e = 16.875kN$
- 2)  $\sum y_i = 0$ ;  $-G_k - P_k - P_f - Q + F_{Ay} - P_{sh} = 0 \Rightarrow F_{Ay} = 210.33kN$
- 3)  $\sum MA = 0$ ;  $m_A - G_k \cdot 3.6 - P_k \cdot 1.8 + P_f \cdot 12.5 + Q \cdot 25 + F_e \cdot 9 = 0 \Rightarrow$   
 $m_A = -335.718kNm$

Ku janë:

$G_k = 131.409kN$  - Kundërpesha

$P_k = 20.457kN$  - Pesha e konstruksionit ku është e vendosur kundërpesha

$$P_f = 16.279 \text{ kN} - \text{Pesha e bigës}$$

$$Q = Q_{\max} = 19.61 \text{ kN} - \text{Ngarkesa maksimale}$$

$$P_{sh} = 21.575 \text{ kN} - \text{Pesha e shtyllës vertikale}$$

$$F_e = k_a \cdot p \cdot S = 1.5 \cdot 125 \cdot 10 \cdot 9 = 16.875 \text{ kN} - \text{Forca e presionit të erës}$$

### **Trau horizontal (1-A)**

#### **Forcat normale N**

$$\longrightarrow N_1^M = 0 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow N_1^D = 0 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow N_2^M = 0 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow N_2^D = 0 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow N_A^M = 0 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow N_A^D = 0 \text{ kN}$$

#### **Forcat transversale T**

$$\longrightarrow T_1^M = 0 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow T_1^D = -G_k = -131.409 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow T_2^M = -G_k = -131.409 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow T_2^D = -G_k - P_k = 151.866 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow T_A^M = T_2^D = 151.866 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow T_A^D = T_A^M - P_{sh} + F_{Ay} = -36.889 \text{ kN}$$

#### **Momentet e përkuljes M**

$$\longrightarrow M_1 = 0 \text{ kNm}$$

$$\longrightarrow M_2 = -G_A \cdot 1.8 = -236.536 \text{ kNm}$$

$$\longrightarrow M_A = -G_k \cdot 3.6 - P_k \cdot 1.8 + m_A = -473.073 - 36.823 - 335.718 = -845.614 \text{ kNm}$$



## **Trau vertikale (A-B)**

### **Forcat normale N**

$$\longrightarrow N_A^P = 0 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow N_A^L = -F_{Ay} + P_{sh} + P_k + G_k = -36.889 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow N_3^P = N_A^L = -36.889 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow N_3^L = N_3^P = -36.889 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow N_B^P = N_3^L = -36.889 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow N_B^L = N_B^P = -36.889 \text{ kN}$$

### **Forcat transversale T**

$$\longrightarrow T_A^P = 0 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow T_A^L = F_{Ax} = 16.875 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow T_3^P = 16.875 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow T_3^L = T_3^P - F_e = 16.875 - 16.875 = 0 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow T_B^P = T_3^L = 0 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow T_B^L = T_B^P = 0 \text{ kN}$$

### **Momentet e përkuljes M**

$$\longrightarrow M_A^P = 0 \text{ kNm}$$

$$\longrightarrow M_A^L = m_A = -335.718 \text{ kNm}$$

$$\longrightarrow M_3 = -335.718 + F_{Ax} \cdot 9 - G_k \cdot 3.6 - P_k \cdot 1.8 = -335.718 + 151.875 - 473.072 - 36.823 = -693.738 \text{ kNm}$$

$$\longrightarrow M_B = -335.718 + F_{Ax} \cdot 18 - G_k \cdot 3.6 - P_k \cdot 1.8 - F_e \cdot 9 = -335.718 + 303.75 - 473.072 - 36.823 - 151.875 = -693.738 \text{ kNm}$$

## **Trau horizontal (B-C)**

### **Forcat normale N**

$$\longrightarrow N_B^m = 0 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow N_B^d = F_e - F_{Ax} = 16.875 - 16.875 = 0 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow N_4^m = N_B^d = 0 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow N_4^d = N_4^m = 0 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow N_C^m = N_4^d = 0 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow N_C^d = N_C^m = 0 \text{ kN}$$

### **Forcat transversale T**

$$\longrightarrow T_B^m = -G_k - P_k = -131.409 - 20.457 = -151.866 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow T_B^d = T_B^m - P_{sh} - F_{Ay} = -151.866 - 21.575 + 210.33 = 36.889 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow T_4^m = T_B^d = 36.889 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow T_4^d = T_4^m - P_f = 36.889 - 16.279 = 19.61 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow T_C^m = T_4^d = 19.61 \text{ kN}$$

$$\longrightarrow T_C^d = T_C^m - Q = 19.61 - 19.61 = 0 \text{ kN}$$

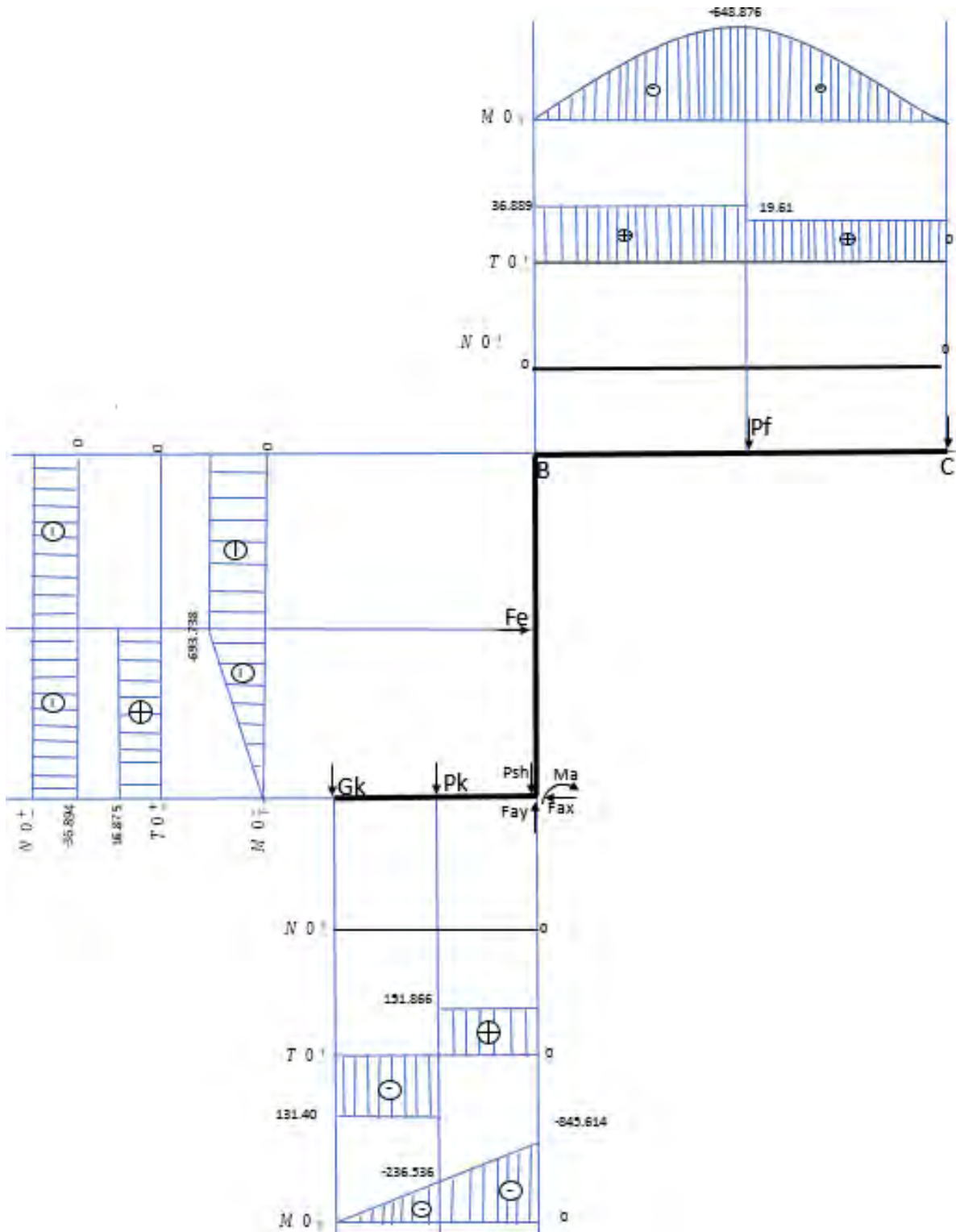
### **Momentet e përkuljes M**

$$\longrightarrow M_B = 0 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned} \longrightarrow M_4 &= -G_k \cdot 16.1 - P_k \cdot 14.3 - P_{sh} \cdot 12.5 + F_{Ay} \cdot 12.5 + m_A - F_e \cdot 9 = \\ &= -2115.685 - 292.535 - 269.688 + 2516.625 - 335.718 - 151.875 = -648.876 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \longrightarrow M_C &= -G_k \cdot 28.6 - P_k \cdot 14.3 - P_{sh} \cdot 25 + F_{Ay} \cdot 25 + m_A - F_e \cdot 9 - P_f \cdot 12.5 + F_{Ax} \cdot 18 = \\ &= -3758.297 - 548.248 - 539.375 + 5258.25 - 335.718 - 151.875 - 203.487 + 303.75 = 0 \text{ kNm} \end{aligned}$$

## 2.2.2. PARAQITJA GRAFIKE E DIAGRAMEVE STATIKE



### 2.3. FORCA NË LITARËT NGRITËS

Forca në litar që do të llogaritet paraqet forcën statike të nevojshme që litarët të mbajnë ngarkesën. Rezultati i kësaj force do të përdoret për krahasim dhe verifikim të rezultateve që do të përfitohen me anë të simulimeve[17].

Shumfishiteti i polispastit (raporti i transmisionit të polispastit) të vinçit nga Fig.2, përcaktohet [17]:

$$i_{po} = \frac{m}{a_t} = \frac{2}{2} = 1$$

ku janë:

$m = 2$  - numri i degëve të litarit mbi të cilat varet ngarkesa  $Q$

$a_t = 2$  - numri i degëve që mbështillet në të njejtën kohë në tambur. Për polispastin njësh  $a_t = 1$ , ndërsa për polispastin dysh  $a_t = 2$ [17].

Koeficienti i punës së dobishme të polispastit përcaktohet:

Për ngritje:

$$\eta_{po}^{ng} = \frac{(1 - \eta^{i_{po}})\eta^t}{i_{po}(1 - \eta)} = \frac{(1 - 0,98^2) \cdot 0,98^1}{2 \cdot (1 - 0,98)} = \frac{0,0388}{0,04} = 0,97$$

$t = 1$  - numri i makarave devijuese

Forca në krahun tërheqës të litarit që mbështillet në tambur për rastin kur ngarkesa është në gjendje të qetësisë, është:

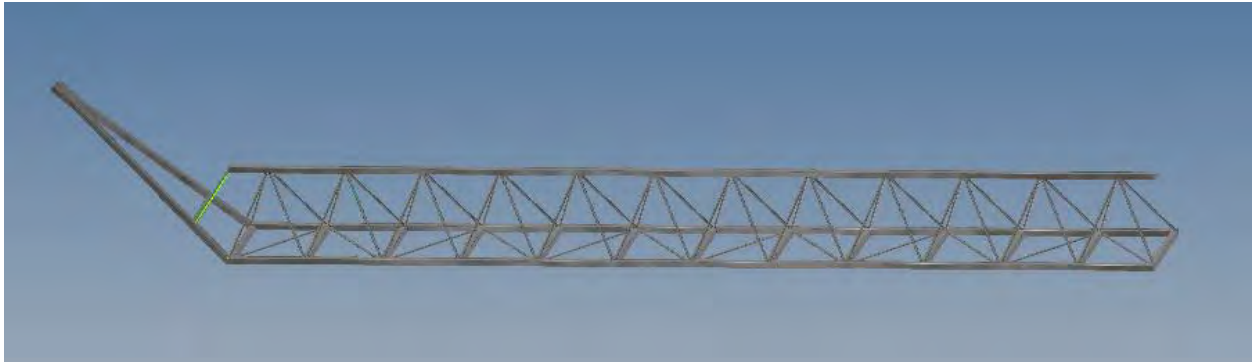
$$F_0 = \frac{Q}{m} = \frac{G_n}{m} = \frac{19,61}{2} = 9,805 \quad kN$$

Forca në krahun tërheqës të tamburit kur ngarkesa ngritet, është:

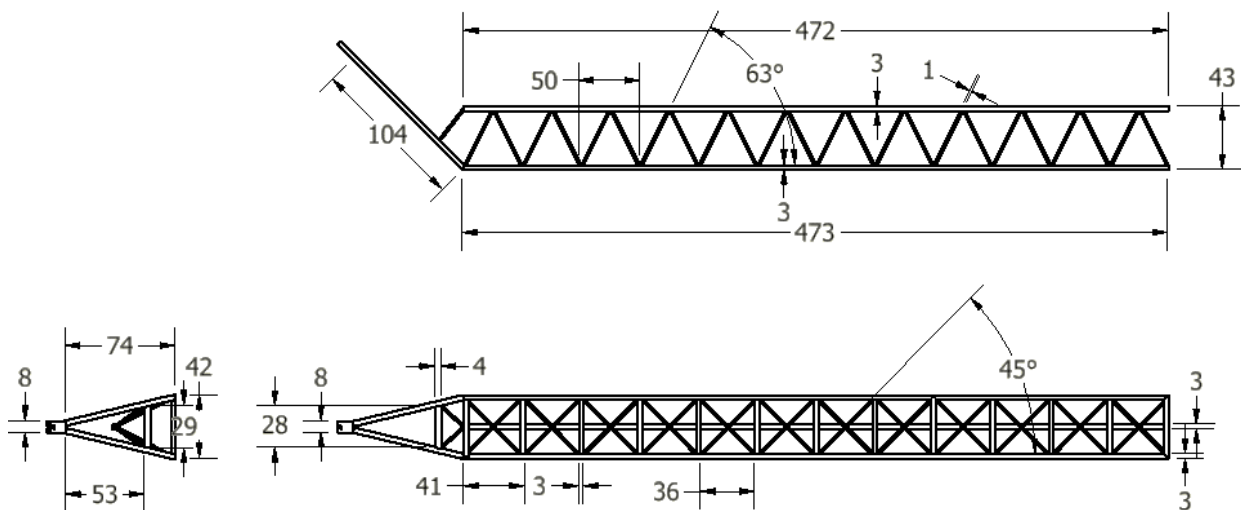
$$F_{ng.} = F_{mak.} = \frac{F_0}{\eta_{po}^{ng}} = \frac{9,805}{0,97} = 10,10 \quad kN$$

## 2.4. PJESËT KRYESORE DHE DIMENSIONET E PJESËVE

Këtu do t'i paraqesim pjeset kryesore të vinçit të modeluara me softverin *Autodesk Inventor 2015*, si dhe dimensionet e tyre.



*Fig.2.4.Pamja e modeluar e seksionit të parë të bigës.*



*Fig 2.5. Dimenzionet e seksionit të parë të bigës.*

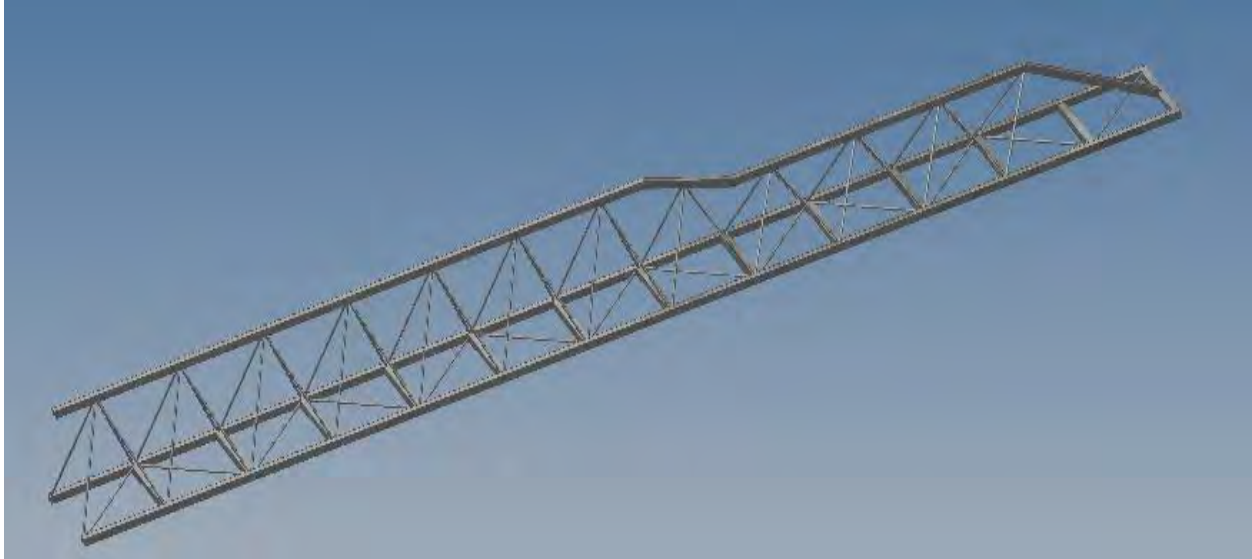


Fig 2.6. Pamja e modeluar e seksionit të dytë të bigës me softverin Inventor.

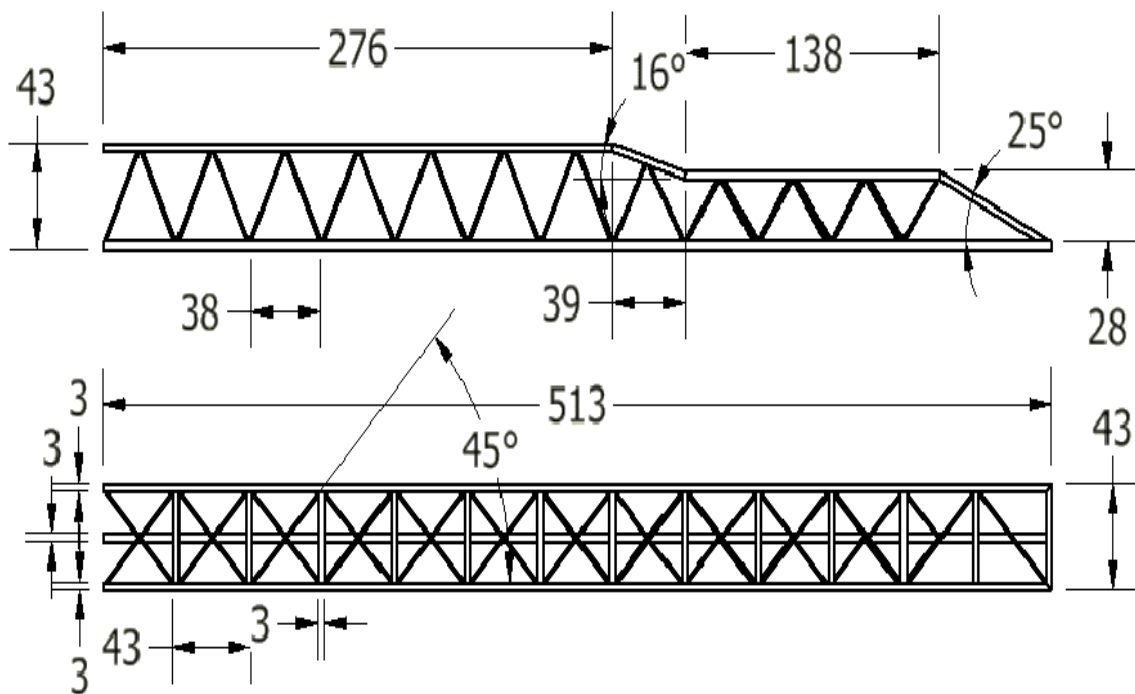
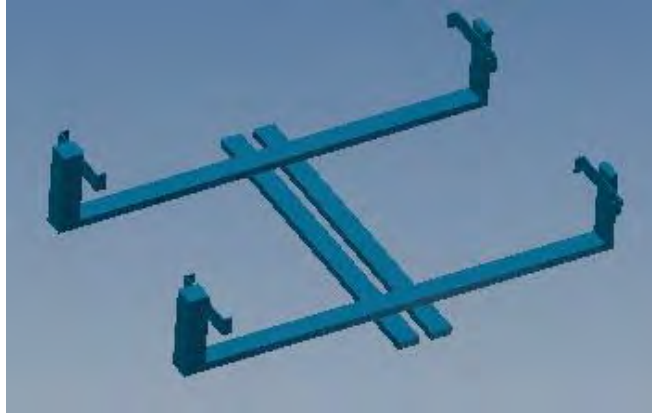
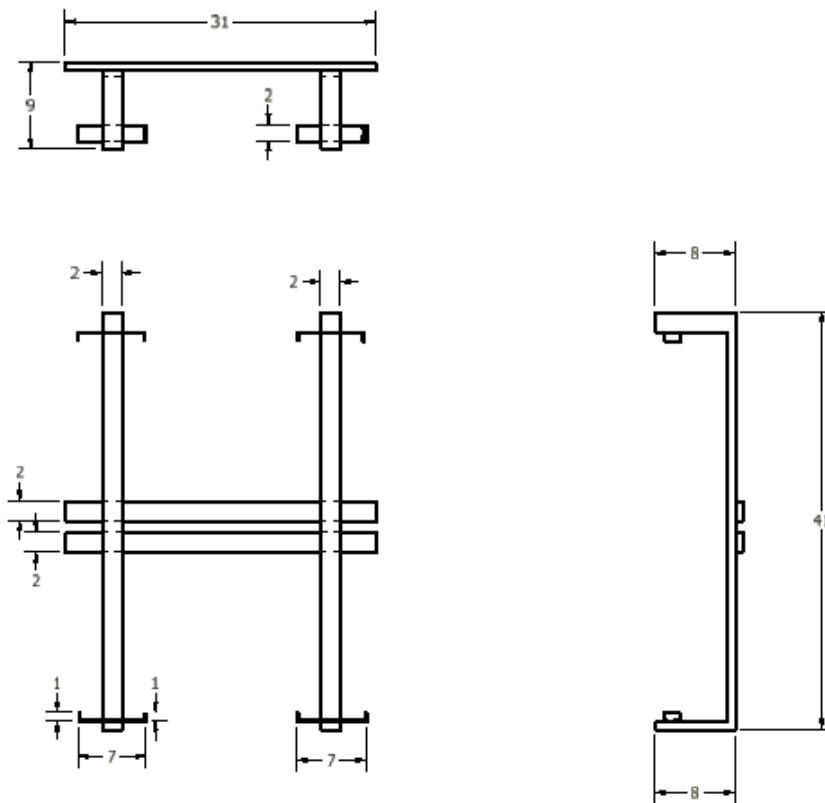


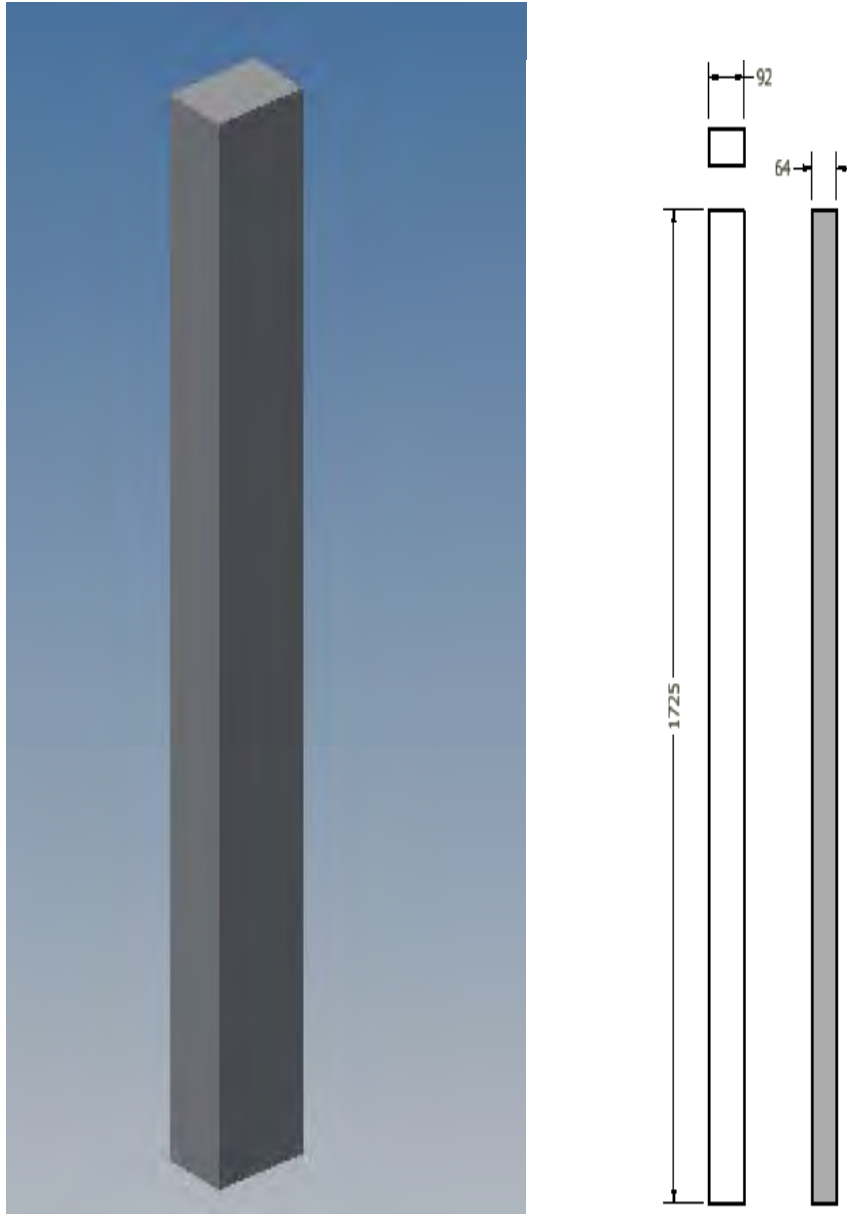
Fig. 2.7 Dimenzionet e seksionit të bigës.



*Fig. 2.8. Pamja e modeluar e konstrukcionit të telferit-karrocës.*

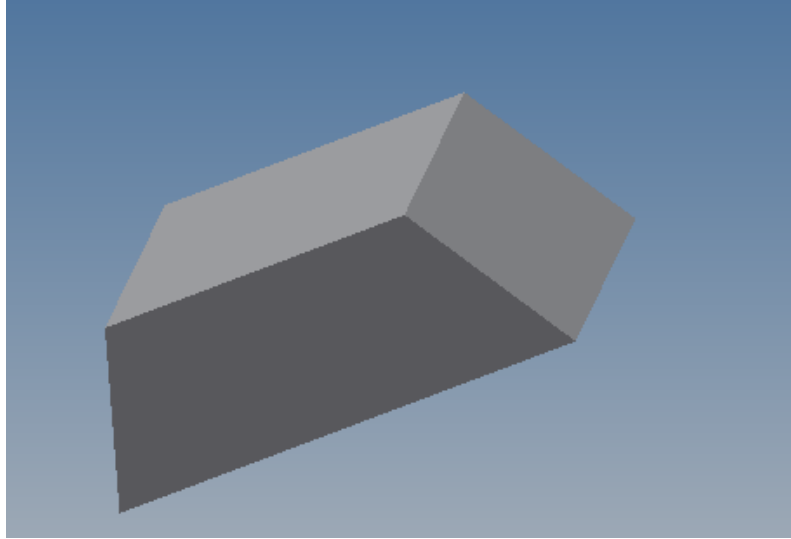


*Fig. 2.9. Dimenzionet e konstrukcionit të telferit-karrocës.*

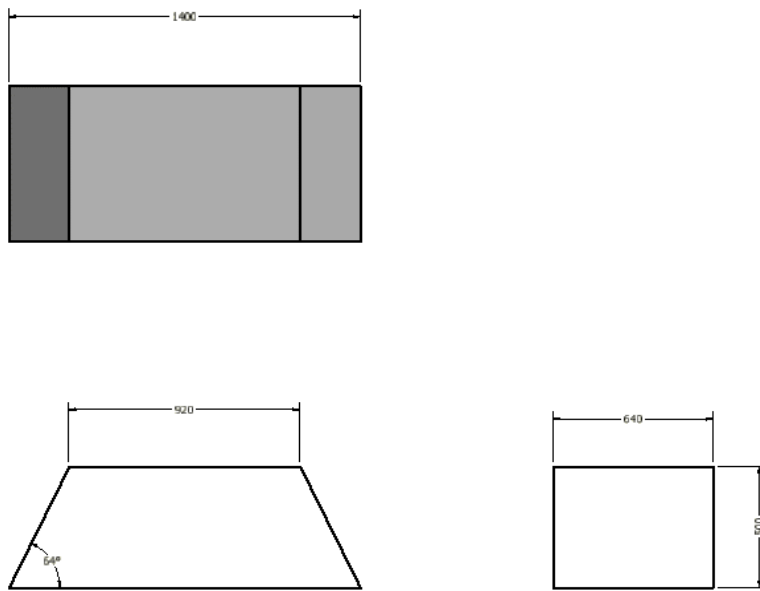


*Fig. 2.10. Pamja e modeluar dhe dimensionet e shtylles vertikale ku lidhet me bigën.*

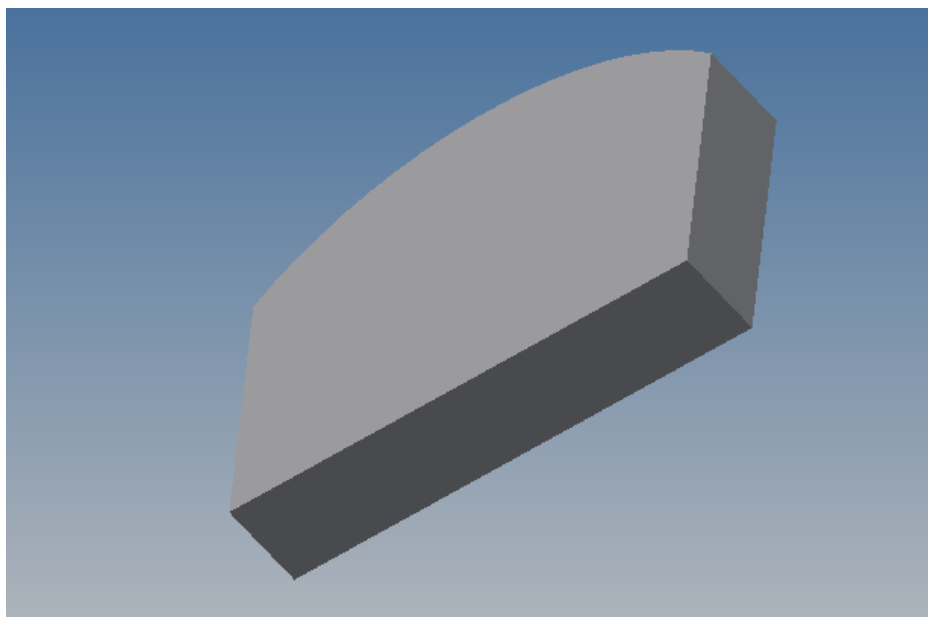




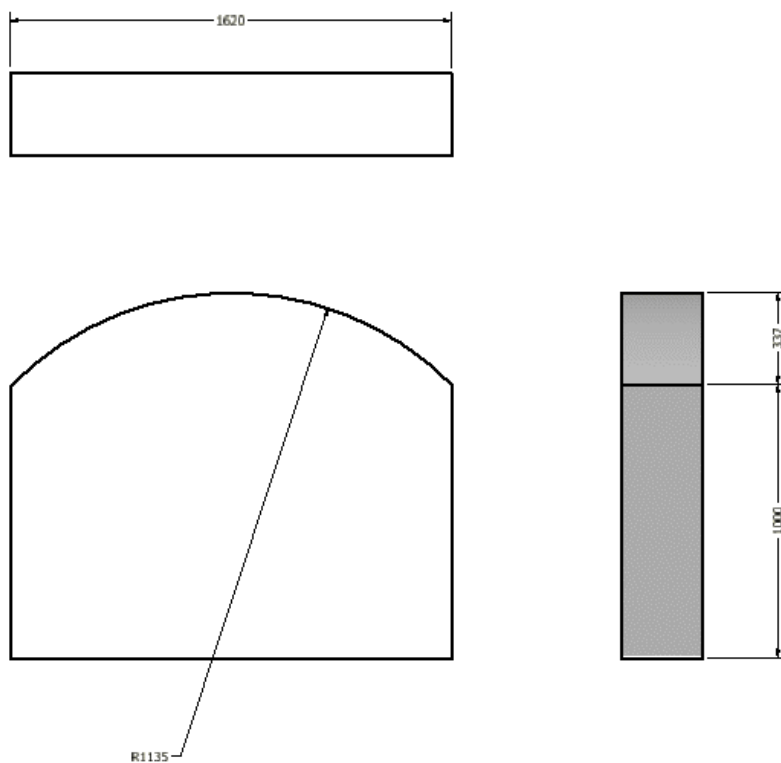
*Fig. 2.11. Pamja e modeluar e shtylles ku lidhet me pjesën lëvizëse.*



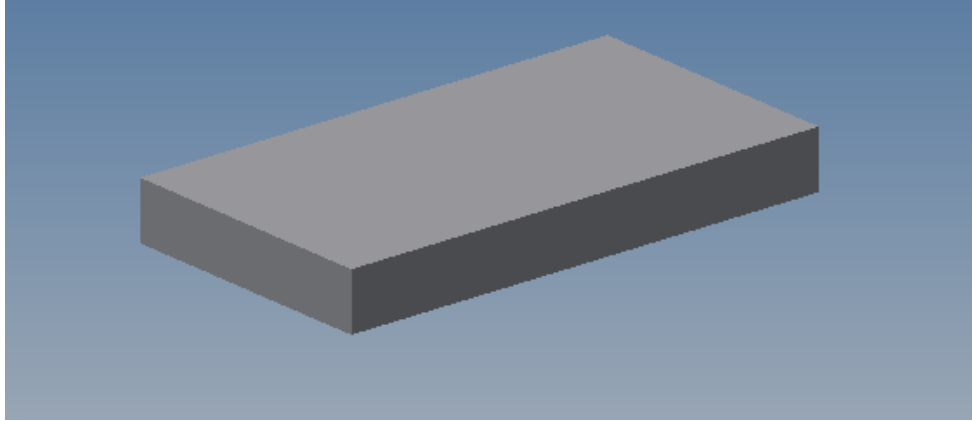
*Fig. 2.12. Dimenzionet e shtylles vertikale ku lidhet me pjesen levizëse.*



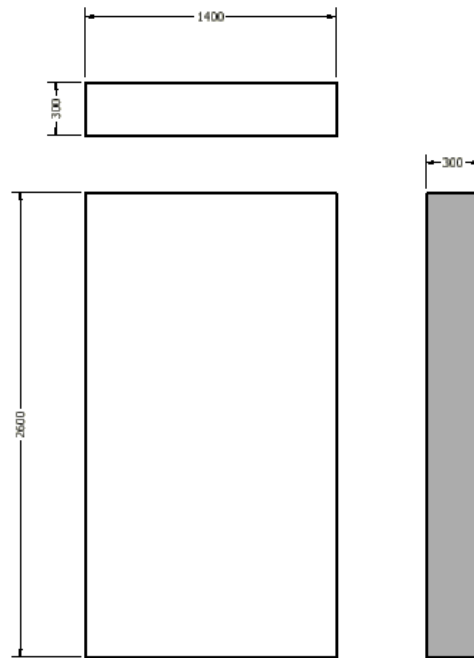
*Fig. 2.13. Pamja e modeluar e kundërpeshes.*



*Fig. 2.14. Dimenzionet e kundërpeshës.*



*Fig. 2.15. Pamja e modeluar e pjeses rrotulluese.*



*Fig. 2.16. Dimensionet e e pjeses rrotulluese.*

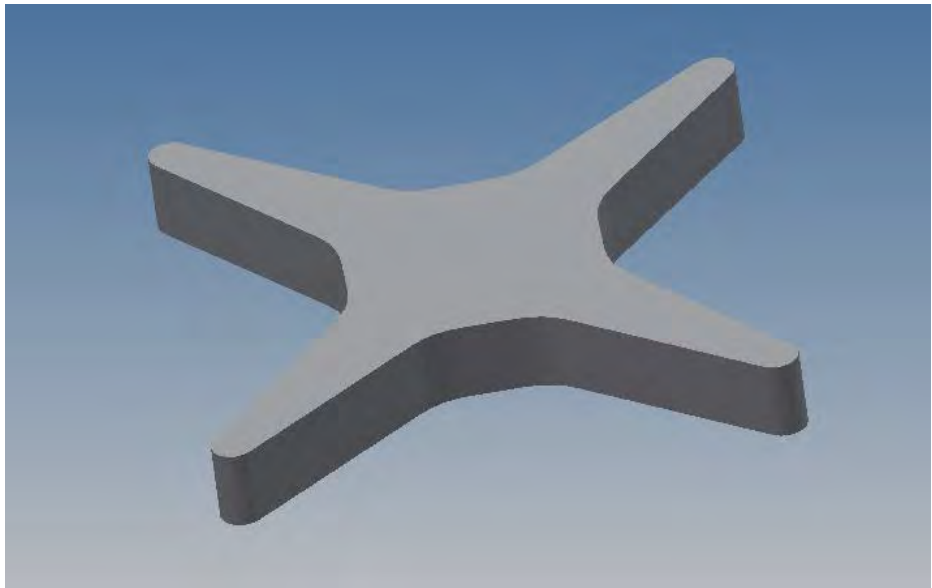


Fig. 2.17. Pamja e modeluar e bazës së konstruksionit të vinçit.

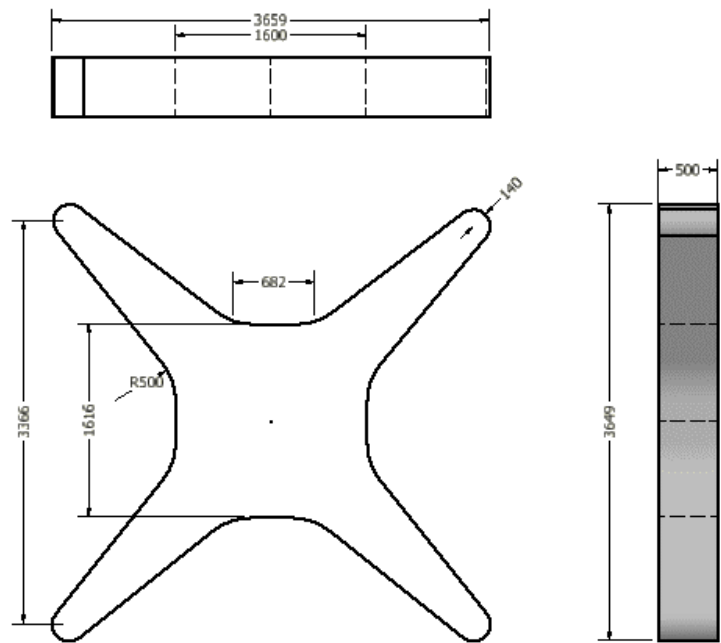


Fig. 2.18. Dimensionet e konstruksionit bazë në dysheme.

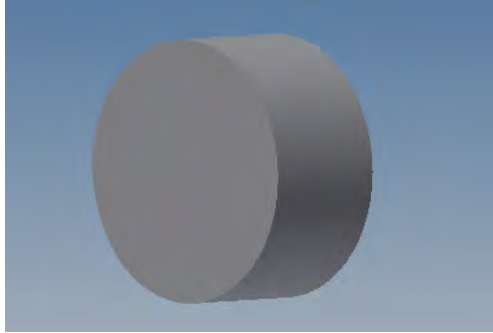


Fig. 2.19. Pamja e modeluar e rrotës së telferit.

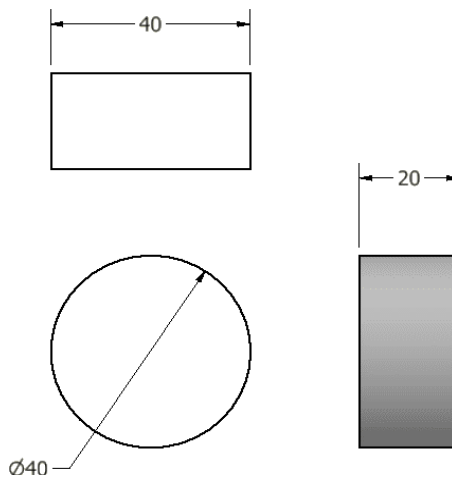


Fig. 2.20. Dimenzionet e rrotës së telferit.

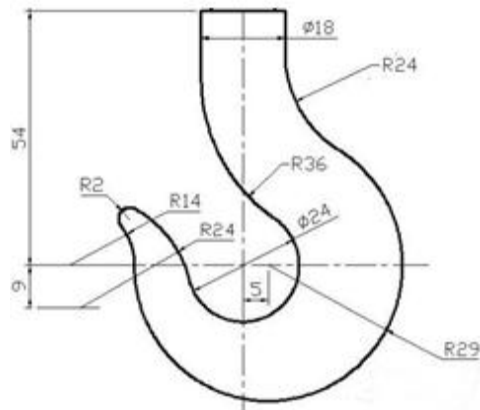
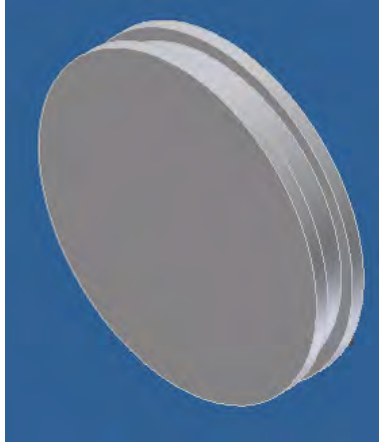
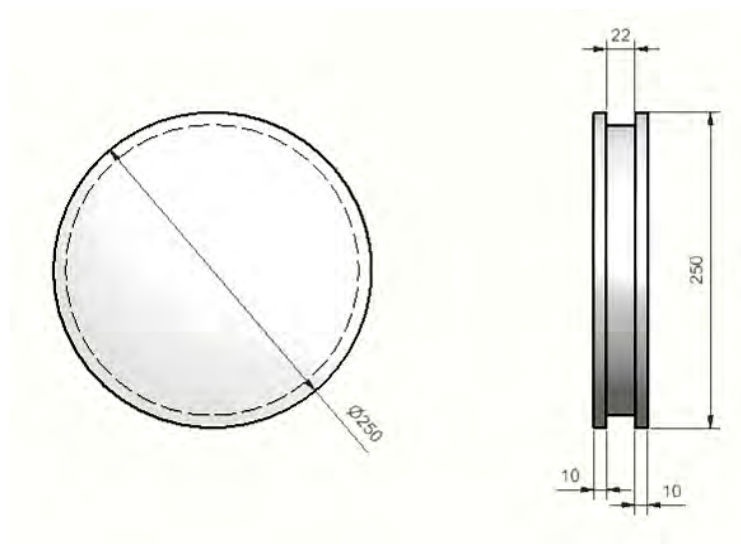


Fig. 2.21. Pamja e modeluar e çengelit.

Fig. 2.22 Dimenzionet e çengelit.



*Fig. 2.23. Pamja e modeluar e rrotave të tamburit të litarëve.*



*Fig. 2.24. Dimensionet e tamburit.*



Fig. 2.25. Pamja e modeluar e pllakave ku lidhet çengeli.

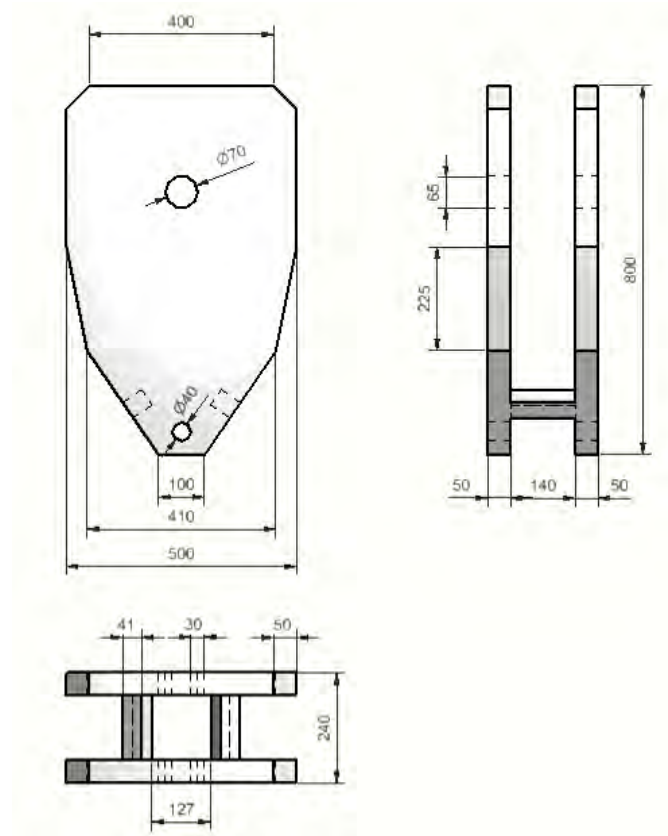


Fig. 2.26. Dimensionet e pllakëve ku lidhet çengeli.

# KAPITULLI III

## 3. MODELIMI I VINÇIT VETMONTUES TË NDËRTIMIT I TIPIT MA.SOL H.S. ME SOFTVER TË MODELIMIT DHE SIMULIMIT

Me qëllim të modelimit sa më real të pjesëve të vinçit, me dimensione përkatëse, është bërë modelimi i vinçit vetmontues me softverin profesional Autodesk Inventor të treguar në kapitullin e kaluar. Më pas është bërë konvertimi dhe implementimi i modelit në softuerin *SimWise 4d* me qëllim të montimit dhe simulimit. Të gjitha pjesët janë lidhur me elemente lidhëse që ofron softveri, si: çernierë, mbështetës i palëvizshëm, mbështetës për lëvizje rrotulluese, mbështetës për lëvizje translator, litarë, etj. Disa pjesë të vinçit, si ngarkesa, litarët, bazamenti janë modeluar në *SimWise4d*.

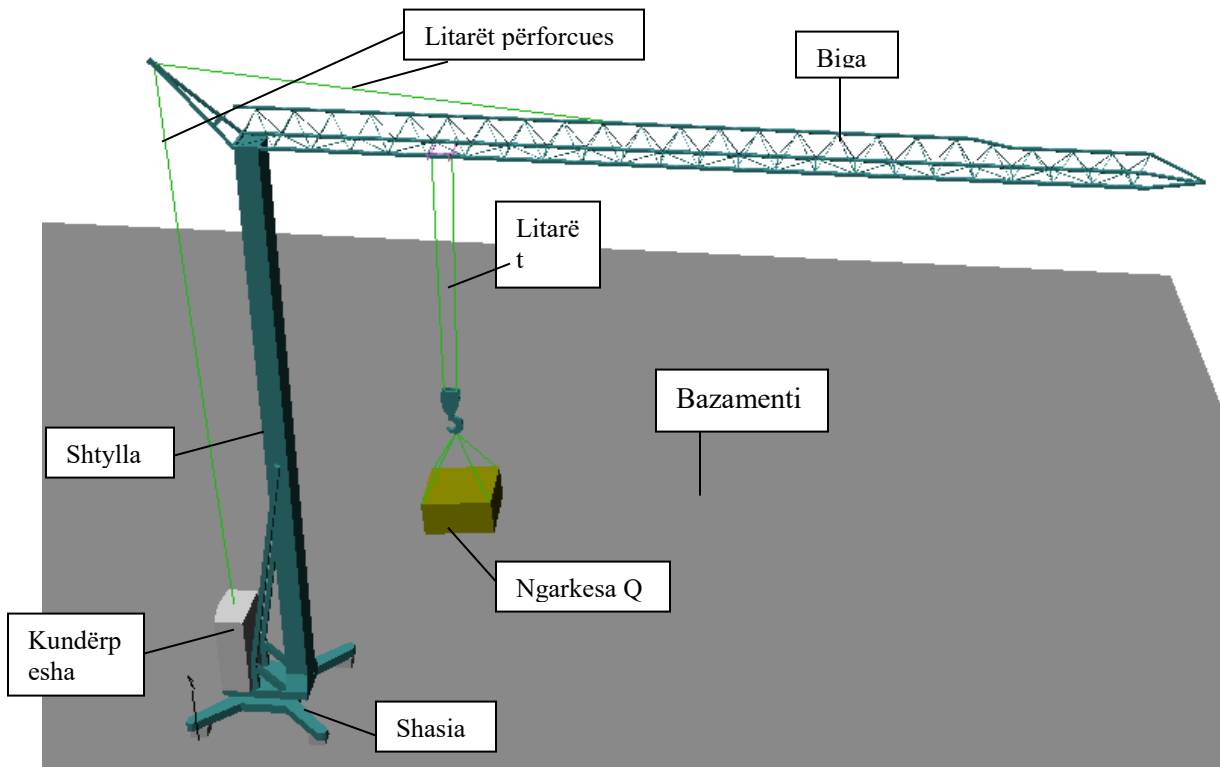
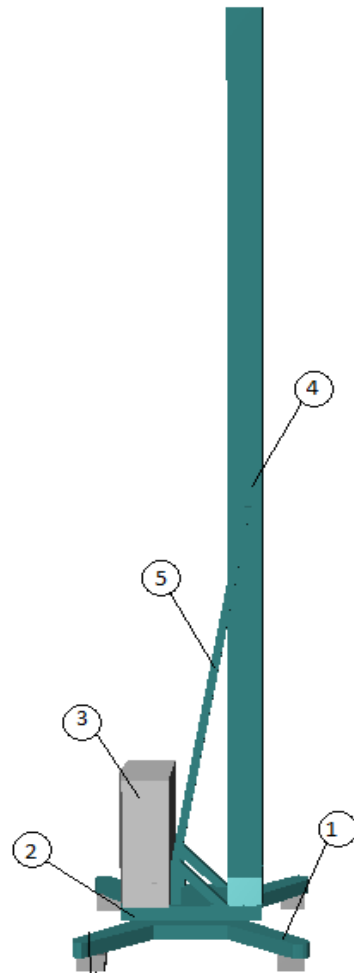


Fig. 3.1. Modeli i vinçit vetmontues të ndërtimit i krijuar në softverin *SimWise 4D*.

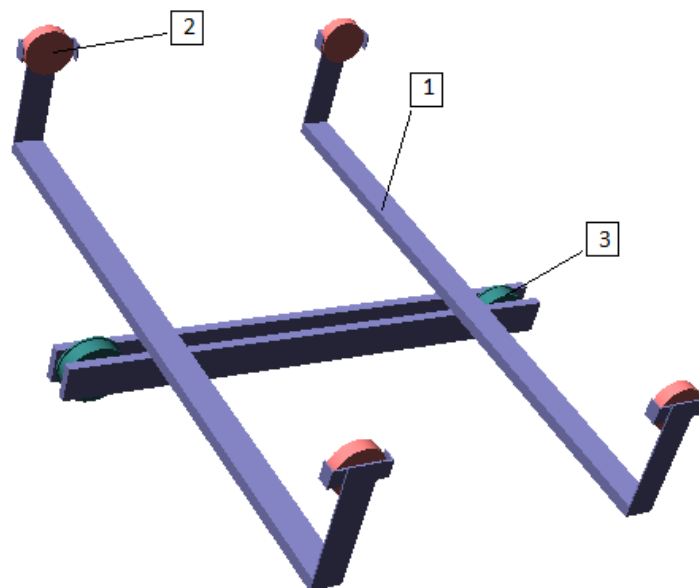




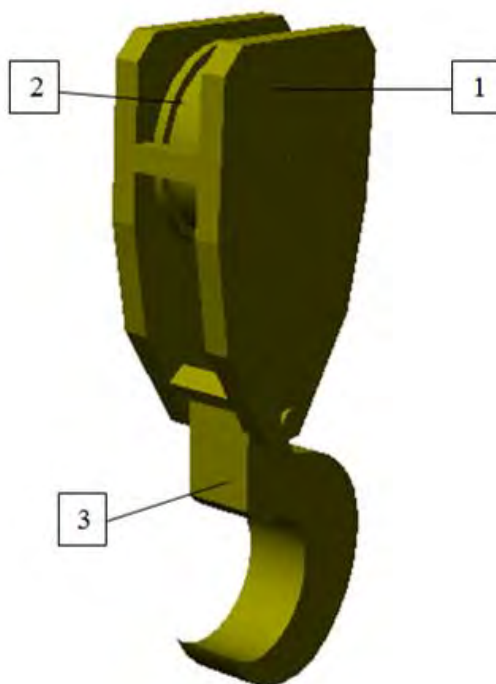
*Fig. 3.2. Modeli i shtylles së bashku me pjesët: 1-shasia; 2-pjesa levizese; 3- kundërpesat prej betoni; 4-shtylla (vertikale); dhe 5-shtylla mbajtese.*



*Fig. 3.3. Modelimi i bigës.*



*Fig. 3.4. Pjeset e modeluara në Invertor e pastaj të konvertuara në SimWise 4d:  
1-konstruksioni i telferit; 2-rrotat e telferit; dhe 3-rrotat ku vendosën litarët.*



*Fig. 3.5. Pjeset e modeluara në Invertor e pastaj të konvertuara në SimWise 4d:  
1-konstruksioni bazë i çengelit; 2-tamburi; dhe 3-çengeli.*

# KAPITULLI IV

## 4. SIMULIMI I VINÇIT VETMONTUES TË NDËRTIMIT GJATË NGRITJES SË NGARKESËS ME SHPEJTËSI MAKSIMALE

### 4.1. PROCESI I NGRITJES

Analizat e procesit të ngritjes janë bërë në bazë të dhënave hyrëse, me qëllim të fitimit të rezultateve sa më të mira të disa parametrave të rëndësishëm, që ndikojnë në dinamikën e vinçit gjatë këtij procesi. Nga bazat teorike në kapitullin I, është vlerësuar se procesi i ngritjes është procesi më i vështirë dhe më kompleks në aspektin e studimit dinamik. Parametrat që do të kërkohen si rezultat janë: *forcat në litarët terheqës, reaksionet në mbështetës, momenti i bigës, sforcimet, deformimet në bigë*[5].

Analiza e procesit të ngritjes fillon me ngritjen e ngarkesës nga bazamenti, për ngarkesë maksimale 19.61 kN.

- Simulimi bëhet në tri faza[2], [4], [5]:
  - o *Faza e parë* – Mekanizmi i ngritjes fillon procesin e ngritjes, me ç'rast kemi tensionim (shtrëngim) të litarëve, por ngarkesa ende mbetet në bazament.
  - o *Faza e dytë* – Ngritja e ngarkesës
  - o *Faza e tretë* – Pas ngritjes së ngarkesës, ngarkesa ndalon ngritjen. Ndalohet në lartësinë  $H = 8.3$  m.
- Analiza bëhet për shpejtësinë maksimale të ngritjes  $v_{ng} = 0.6$  m/s.
- Ngritja do të simulohet për lartësi nga bazamenti ( $H=0$ ) deri në lartësi  $H = 8.3$  m.
- Koha e simulimit është:  $t = 15$  s.
- Parametrat e rezultateve që kërkohen: forca në litarë tërheqës, reaksionet në mbështetësinë e vinçit në bazament, momenti i bigës, sforcimet dhe deformimet në bigë.

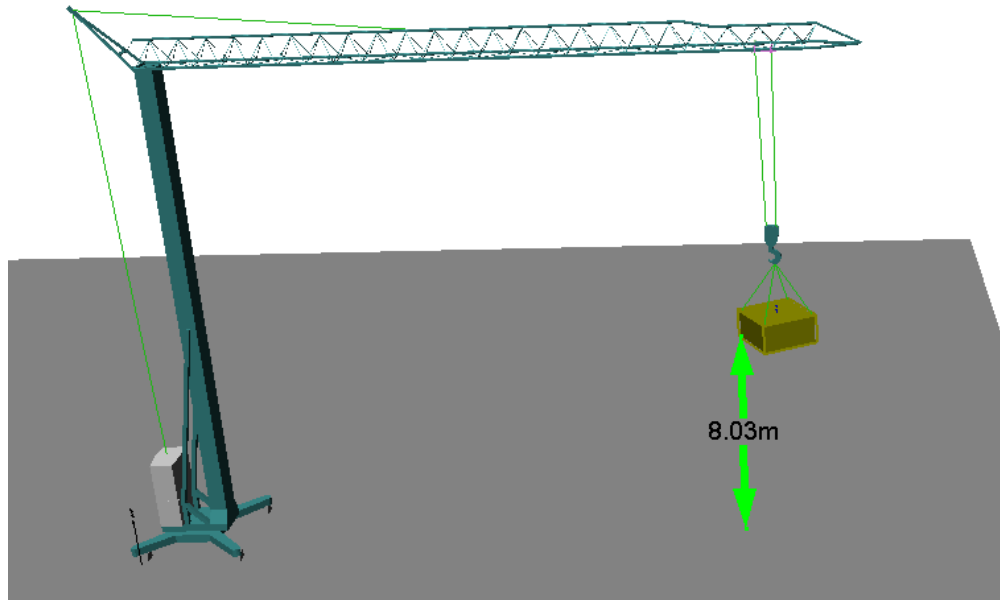


Fig. 4.1 Procesi i ngritjes së ngarkesës maksimale  $Q = 19.61\text{kN}$ .

## 4.2. FORCA NË LITARËT NGRITËS

Në këtë pjesë do të paraqiten rezultatet e forcave në një degë të litarëve që ngrisin apo lëshojnë ngarkesën. Rezultatet janë dhënë në formë grafike (Fig.4.3)

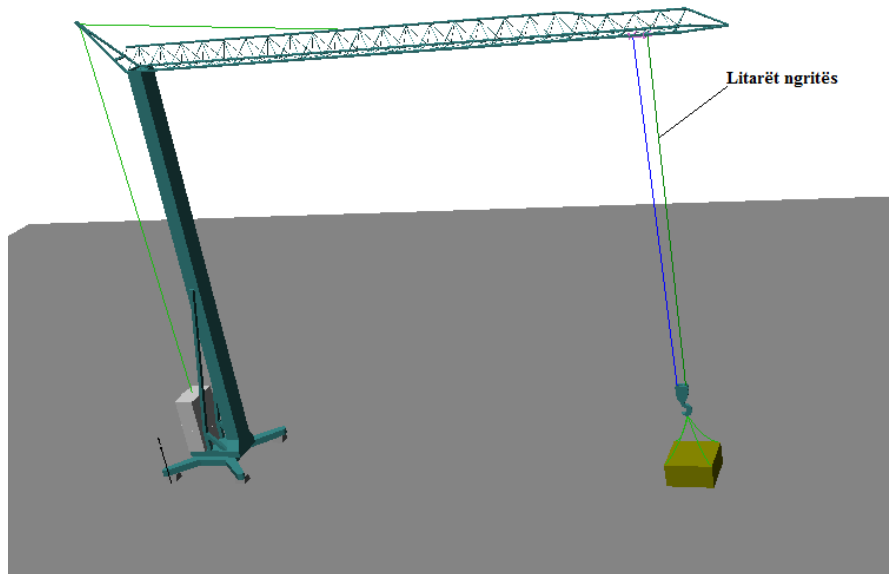


Fig. 4.2. Forca në litarët ngritës.

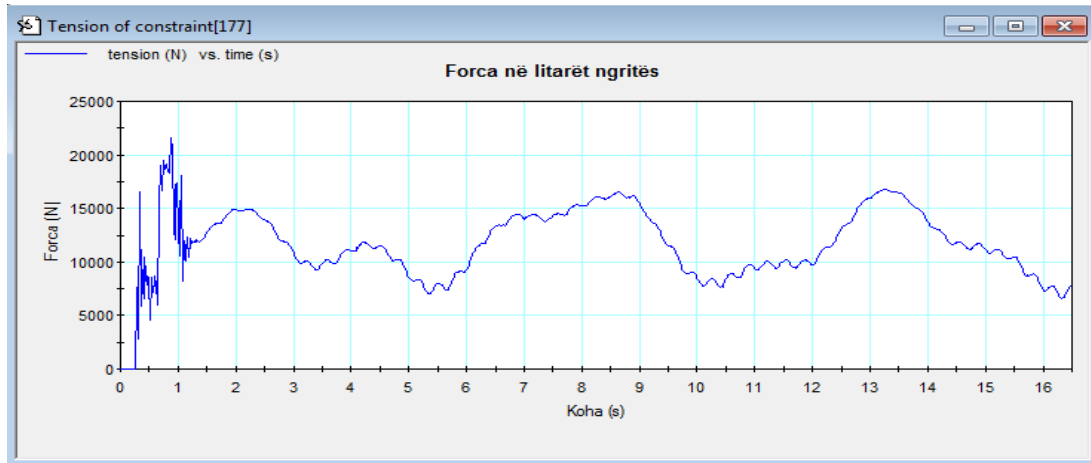


Fig. 4.3. Rezultatet grafike të forcës në litarët ngritës në ngarkesën maksimale 19.61 kN.

### **Konkluzion:**

Nga rezultatet e paraqitura në diagramin, figuren 4.3. konkludojmë se vlerat e forcave në një degë të litarëve janë të përafërta me rezultatet e llogaritjeve statike në 2.4. të kapitullit II, por, në këtë rast paraqitet sjellje e theksuar dinamike e litarëve gjatë ngritjes së ngarkesës. Simulimi është i ndarë në tri etapa:

Në etapën e parë ( $0 < t < 1.3\text{s}$ ) kemi shtrëngim të litarit, me ç'rast forca në litarë fillon të rritet nga zero deri në  $F_{lit} \approx 20000 \text{ N}$ , por ende nuk kemi ngritje të ngarkesës.

Etapën e dytë fillon në  $t \approx 1.3 \text{ s}$ , kur fillon ngritja e ngarkesës. Forca në litarë fillon të rritet ku arrijnë vlerën maksimale  $F_{max} \approx 15000 \text{ N}$  (15 kN) ( $t = 5.2 \text{ s}$ ), ngarkesa ka karakter dinamik të lëkundjeve me amplituda të mëdha dhe frekuenca të theksuara. Amplitudat e forcës në litarë në etapën e dytë janë në mes të  $F_{lit(min)} = 7000 \text{ N}$  dhe  $F_{lit(max)} = 15000 \text{ N}$  (10 kN). Forca maksimale në procesin e ngritjes  $F_{lit(max)} = 20000 \text{ N}$  (10 kN) paraqitet në kohën  $t \approx 0.9 \text{ s}$ . Pas kësaj kohe frekuenat e lëkundjeve janë të njëjta, dhe amplitudat janë të mëdha.

Etapën e tretë fillon në kohën  $t = 14 \text{ s}$ . në ç'rast kemi përfundimin e ngritjes. Nga grafiku 4.3, gjatë këtij intervali vërehen amplituda të mëdha dhe frekuenca të vogla. Amplitudat e forcës në litarë kanë tendencë të zvogëlimit.

Simulimi i procesit të ngritjes është bërë deri në kohën  $t= 16$  s. Konkludojmë që litarët i nënshtrohen një force të theksuar dinamike, me amplituda të larta dhe frekuenca të theksuara, të cilat shkaktojnë lodhjen e litarëve dhe rrisin mundësinë e dëmtimit të tyre.

### 4.3 MOMENTET NË BIGË

Në këtë pjesë janë paraqitur momentet që ngarkojnë bigën e vinçit. Rezultatet janë dhënë në formë grafike.



Fig. 4.4. Biga e vinçit.

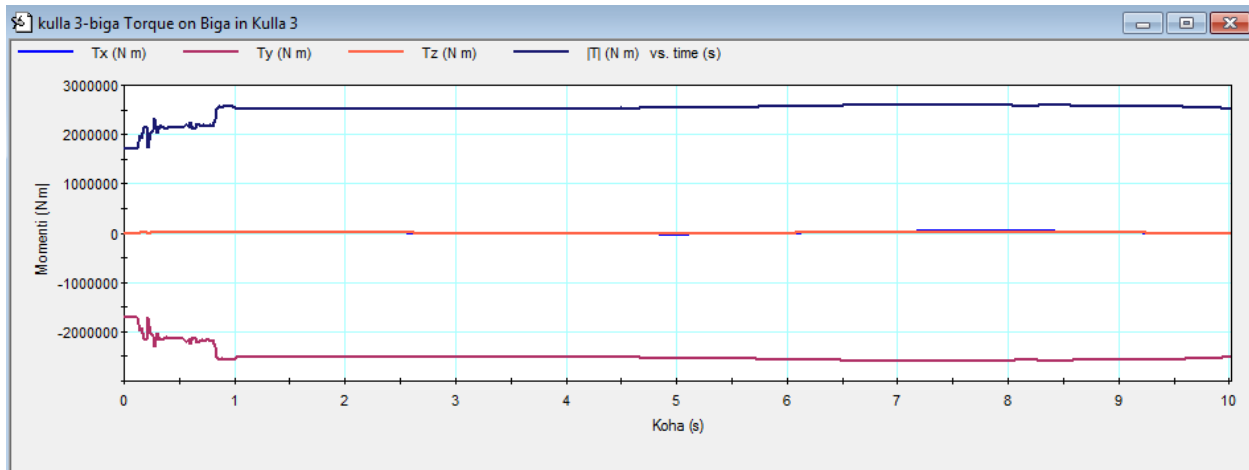


Fig. 4.5. Rezultatet e diagramit të momentit të bigës.

#### **Konkluzion:**

Nga rezultatet e paraqitura në diagram, sipas figures 4.5, konkludojmë se momenti fillestar i bigës është  $M = T = 1700000$  Nm deri në kohën  $t=1.2$  s. Pas kësaj kohe kemi ngritje të momentit ku arrihet vlera maksimale e momentit  $M_{\max} = 2500000$  Nm. Në pjesën e mbetur të procesit të

ngirjtes momenti në bigë nuk ka ngritje, ndërsa grafiku tregon një proces dinamik të ulët me lëkundje të vogla deri në kohën e shqyrtuar  $t=10$  s.

#### 4.4. FORCAT E REAKSIONIT NË BAZAMENT TË VINÇIT

Në këtë paragraf janë paraqitur forcat e reaksionit që paraqiten në bazament të vinçit, që janë të rëndësishme për analizën e stabilitetit të vinçit.



Fig. 4.6. Mbështetësi në bazament të vinçit.

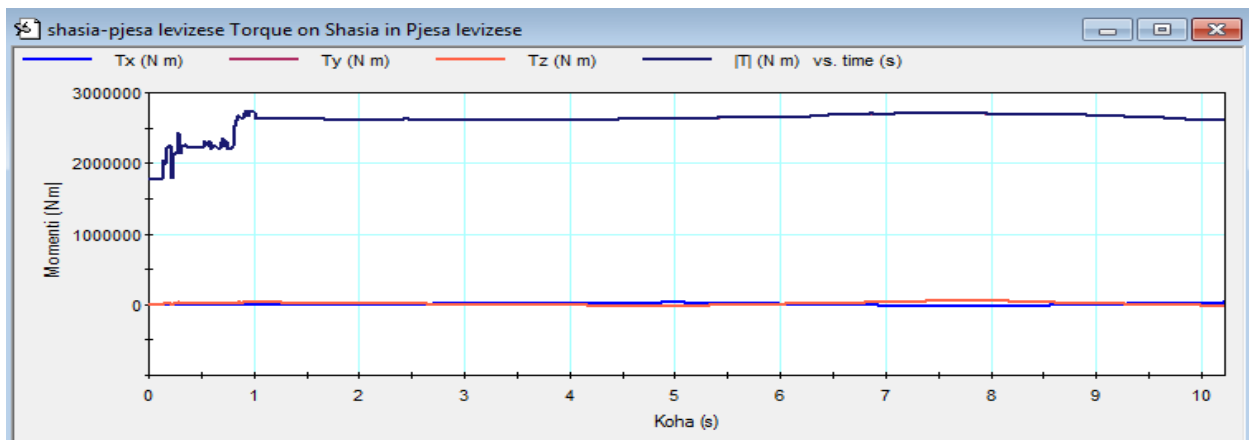


Fig. 4.6. Diagrami i forcës në lidhjen e bazës me shtyllën.

#### **Konkluzion:**

Në bazë të rezultateve të fituara në figuren 4.6, konkludojmë së forca e reaksionit në bazament të vinçit i nënshtrohet forcave të larta gjatë ngritjes së ngarkesës. Në kohën  $t=0$  s kemi

forcë  $F=1800000$  N deri në kohën  $t=1.0$  s, pas kësaj kohe kemi ngritje të forcës si rezultat i ngritjes së ngarkesës nga baza dhe arrin vlera e forcës maksimale  $F_{\max}=2600000$  N. Pas kësaj kohe kemi stabilizim të amplitudave deri në kohën e simulimit të shqyrtuar  $t=10$  s.

Bazuar në figuren 4.6, lakorja e forcës së reaksionit në mes të kohëve 1.5 s deri 7 s është gati lineare –horizontale, që është rezultat i mirë pasi tregon se lëkundjet në bazament janë të vogla. Me këtë konkludojmë se shtylla dhe bazamenti i vinçit i përballojnë lëkundjet mirë gjatë ngritjes së ngarkesës.

## 4.5 ANALIZA E SFORCIMEVE, DEFORMIMEVE NË BIGË TË VINÇIT VETMONTUES TË NDËRTIMIT, GJATË NGRITJES SË NGARKESËS

### 4.5.1 SFORCIMET NË BIGË

Në këtë paragraf janë paraqitur sforcimet në bigen e vinçit gjatë ngritjes së ngarkesës.

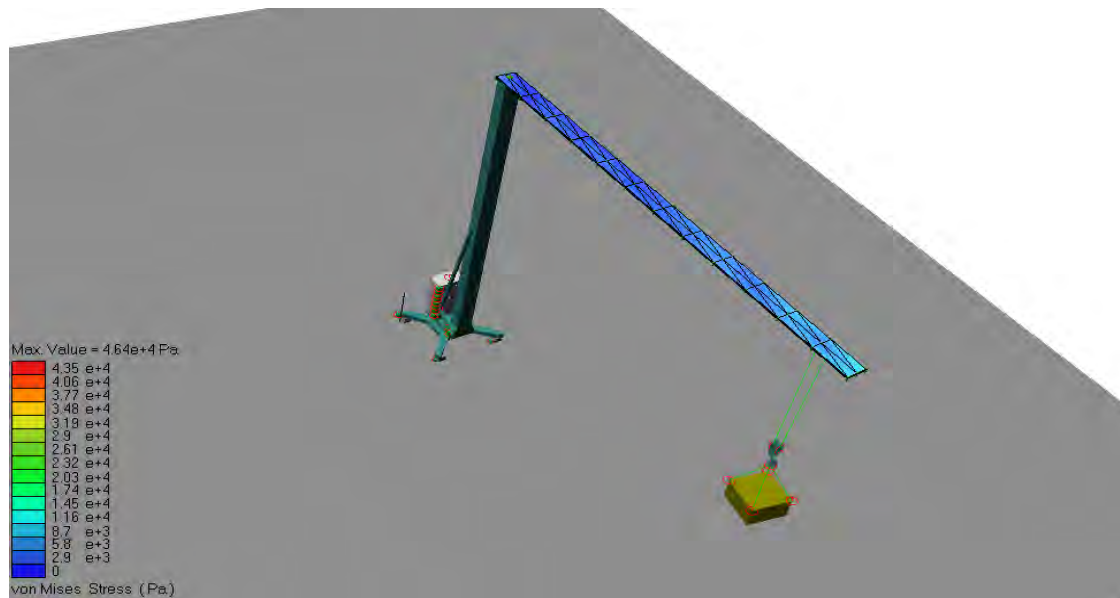


Figura 4.7. Shpërndarja e sforcimeve përgjatë bigës të vinçit të evidentuara me vlera numerike dhe ngjyra.



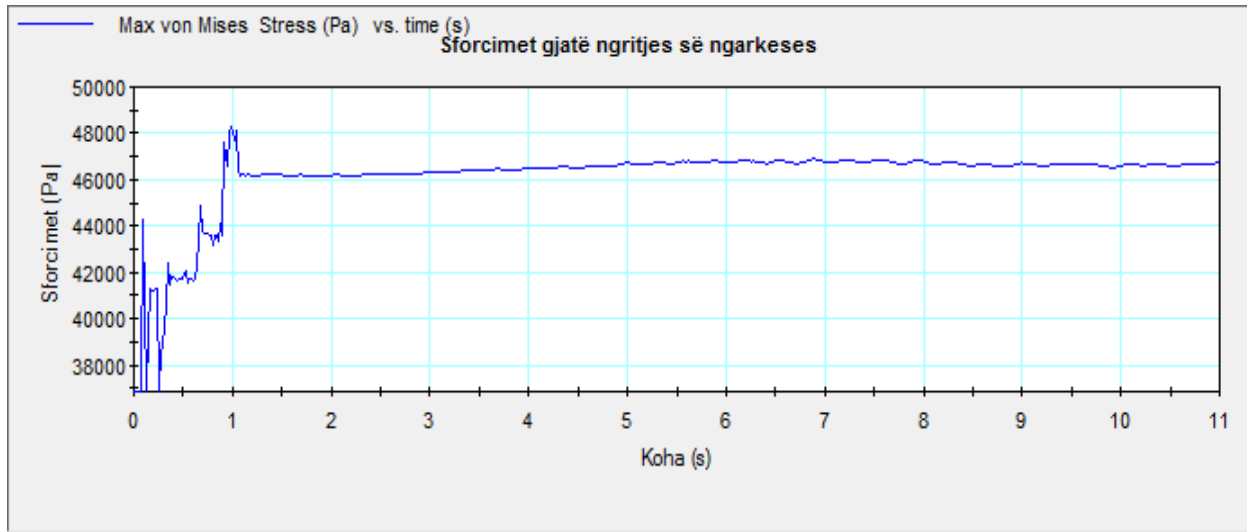


Figura 4.8. Rezultatet grafike të sforcimeve në bigë të vinçit vetmontues të ndërtimit.

**Konkluzion:**

Bazuar në figuren 4.8, mund të konkludojmë:

Në etapën e parë, kur fillon shtrëngimi i litarëve ( $0 \text{ s} < t < 1.2 \text{ s}$ ) kemi ngritje të vlerës së sforcimeve nga  $\sigma = 0$  deri në  $\sigma = 48000 \text{ Pa}$ .

Në etapën e dytë të ngritjes ( $1.2 \text{ s} < t < 8 \text{ s}$ ) ngarkesa fillon të ngritet nga bazamenti. Në këtë periudhë kohore paraqiten edhe vlerat maksimale të sforcimeve që arrijnë  $\sigma_{\max} = 48000 \text{ Pa}$ . Këto vlera të sforcimeve nuk i tejkalojnë vlerat kritike të materialit të traut kryesor.

Nga rezultatet, sipas diagramit në figurën 4.8, mund të konkludojmë se biga i nënshtrohet lëkundjeve të theksuara.

## 4.5.2 DEFORMIMET NË BIGË

Këtu do paraqesim rezultatet e deformimeve në bigë të vinçit vetmontues gjatë ngritjes së ngarkesës.

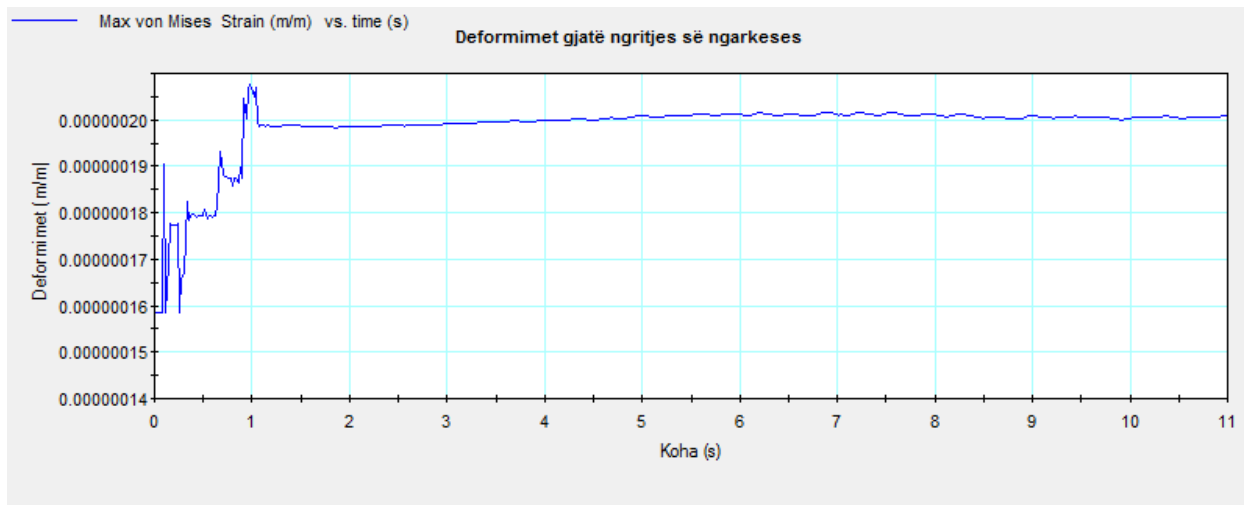


Figura 4.9. Rezultatet grafike të deformimeve në bigë.

### ***Konkluzion:***

Nga diagrami në figuren 4.9, vërehet se fillimi i ngritjes së ngarkesës ndikon në paraqitjen e deformimeve fillestare. Vazhdimi i ngritjes së ngarkesës është i përcjellur me paraqitjen e lëkundjeve të vogla. Deformimet janë gjithmonë prezentë gjatë ngritjes së ngarkesës dhe varen prej materialit të përdorur gjatë konstruktimit të traut. Në rastin tonë, deformimet nuk janë të mëdha dhe nuk ndikojnë në qendrueshmërinë e ngritjes së ngarkesës. Deformimet maksimale janë në kohën  $t=1.0$  s dhe arrijn vlerën  $\varepsilon = 0.00000025$  (m/m).

# KAPITULLI V

## 5. SIMULIMI I VINÇIT VETMONTUES TË NDËRTIMIT GJATË LËVZJES SË KARROCËS (TELFERIT) ME SHPEJTËSI MAKSIMALE

### 5.1 LËVIZJA E KARROCES (TELFERIT)

Analizat janë bërë me qëllim të fitimit të rezultateve, gjatë lëvizjes së karrocës apo në këtë rast telferit me ngarkesë maksimale  $Q = 19.61 \text{ kN}$ . Në figuren 3.4. janë paraqitur pjesët e karrocës. Parametrat që do të kërkohen si rezultat janë: forcat në litarë, forca në litarin mbajtës, reaksionet në bazament, sforcimet dhe deformimet në bigë.

- Analiza fillon me lëvizjen e telferit me ngarkesë maksimale  $Q = 19.61 \text{ kN}$ .
- Analiza është bërë për shpejtësinë maksimale të lëvizjes së telferit  $v_t = 0.5 \text{ m/s}$ .
- Gjatësia e lëvizjes së telferit  $l = 20 \text{ m}$  drejt fundit të bigës (Fig.5).
- Koha e simulimit është deri  $t = 10 \text{ s}$ .
- Parametrat e rezultateve që kërkohen: forca në litarë, reaksionet në bazament, momentet në bigë, sforcimet dhe deformimet në bigë.

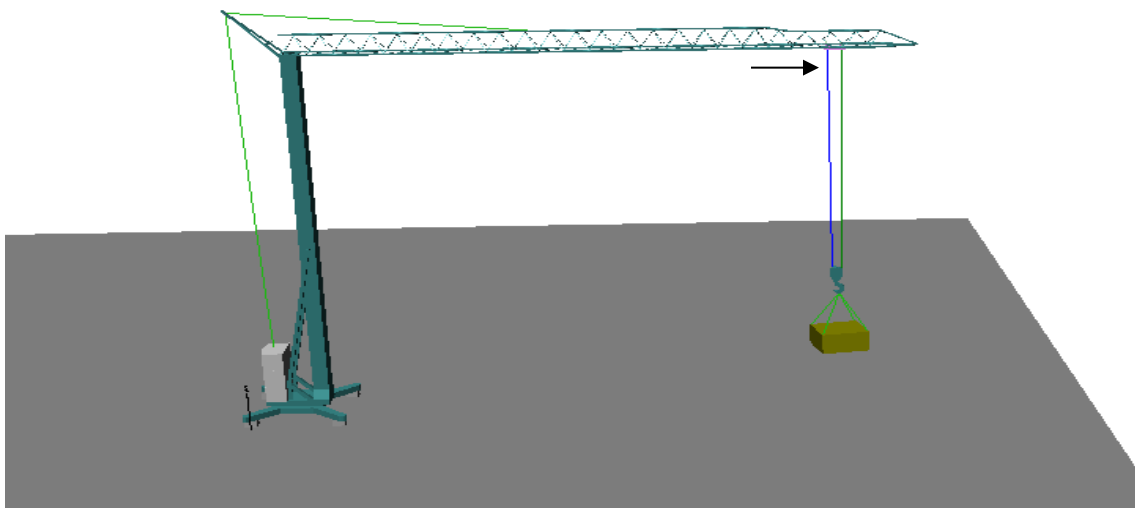
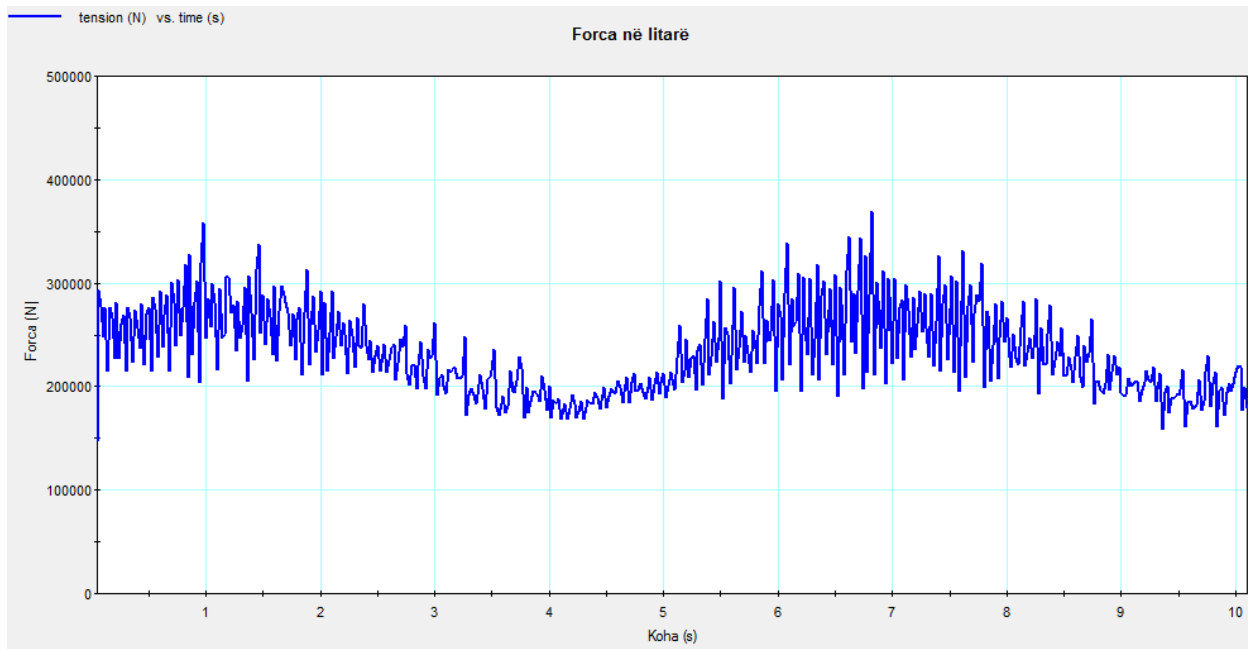


Fig. 5. Procesi i lëvizjes së karrocës për ngarkesën maksimale  $Q = 19.61 \text{ kN}$ .

## 5.2. FORCA NË LITARËT NGRITËS

Në këtë figurën që do paraqesim janë bërë analiza të litarëve ngritës gjatë levizjës së karrocës me shpejtësi maksimale.



*Fig. 5.1 Rezultatet grafike të forcës në litarë gjatë levizjes së telferit.*

### ***Konkluzion:***

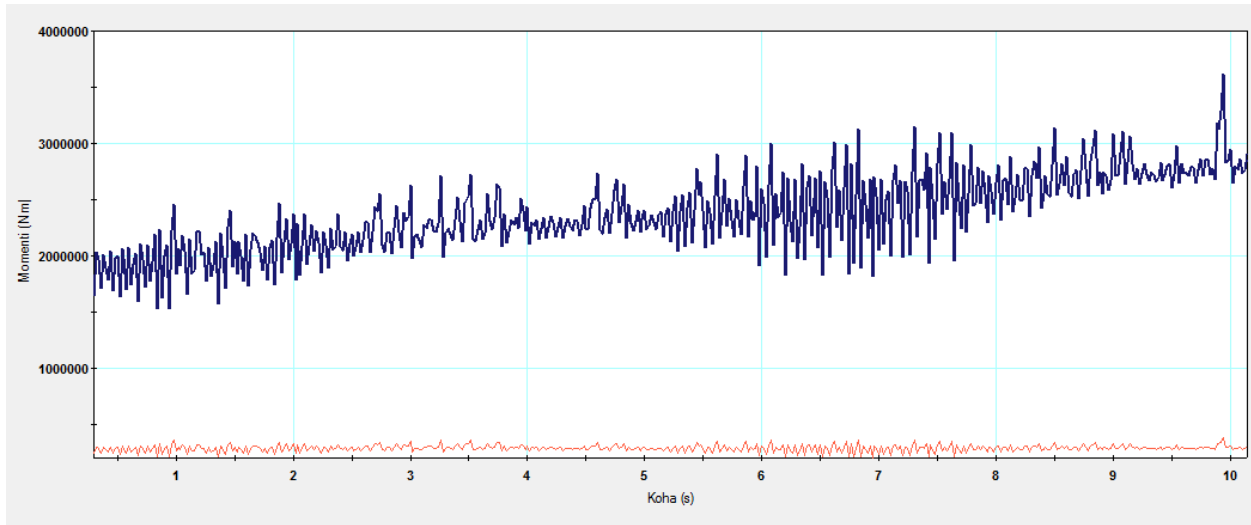
Nga rezultatet e fituara, sipas diagramit në figuren 5.1. konkludojmë se vlerat e forcave të paraqitura në litarë janë të përafërta me rezultatet e fituara në analizën të kapitullit II. Por tani i vërejmë qartë dukuritë dinamike në litarë gjatë levizjes drejtëvizore.

Vlerat ekstreme të forcave (minimale dhe maksimale) sillen në kufijtë  $F_{lit(min)} \approx 150000$  N deri në  $F_{lit(max)} \approx 370000$  N. Forca maksimale në procesin e levizjes së tërësisë së karrocës,  $F_{lit(max)} \approx 370000$  N, paraqitet në kohën  $t \approx 6.8$  s. Pas kësaj kohe amplitudat e lëkundjeve ndryshojnë, frekuencat janë të theksuara dhe kemi zvogëlim të oscilimeve, deri në sekonden e shqyrtuar, por që kanë tendencë të stabilizimit.

Konkludojmë që litarët i nënshtrohen lëkundjeve të mëdha me forca të theksuara dinamike me amplituda relativisht të larta dhe frekuenca të theksuara, që shkaktojnë lodhjen e litarëve dhe mundësi të dëmtimit të tyre. Koha e simulimit  $t = 10$  s.

### 5.3 MOMENTI NË BIGË

Momentet në bigë gjatë lëvizjes së karrocës me shpejtësi maksimale kanë një rëndësi të veçantë për vinçin vetmontues të ndërtimit, prandaj dhe është bërë analiza e tyre gjatë këtij procesi.



*Fig. 5.2 Rezultatet grafike momentit të shtyllës në lidhjen me bigën.*

#### ***Konkluzion:***

Nga rezultatet e fituara në figuren 5.2 konkludojmë së vlerat e momentit në kohën  $t=0$  s janë  $M_{\min}=1900000$  Nm. Pas kësaj kohe momenti rritet, dhe arrin vlerën maksimale  $M_{\max}=3400000$  Nm në kohën  $t=9.8$  s. Koha e shqyrtuar është  $t=10$  s.

Arsye e rritjes së momenteve është ndryshimi i pozicionit të karrocës gjatë lëvizjes drejt fundit të bigës.

## 5.4. FORCAT E REAKSIONIT NË BAZAMENT GJATË LËVIZJES SË TELFERIT

Në figurën 5.3, janë paraqitur analizat e forcave të reaksionit në bazament të cilat ndodhin gjatë lëvizjes së karrocës me shpejtësi maksimale.

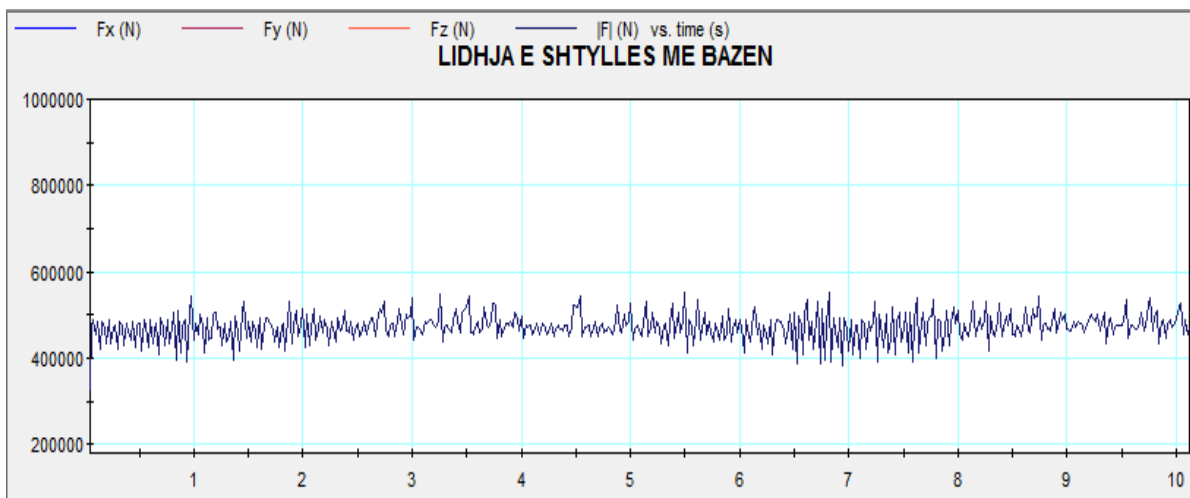


Fig. 5.3 Forca në lidhjen e shtyllës me bazën.

### ***Konkluzion:***

Bazuar në diagramin e figurës 5.3, Në kohën  $t=0$  s kemi forcën fillestare të reaksionit  $F=420000$  N. Pas kësaj kohe kemi ngritje të kësaj force e cila rrit vlerën  $F_{\max}=460000$  N në kohën  $t=7$  s. Në pjesën tjetër të grafikut vlera e forcës së reaksionit sillet në kufijtë  $400000\text{N} - 500000$  N, deri në kohën e shqyrtuar  $t=10$  s.

Forcat e reaksionit kanë karakter më dinamik se në rastin e ngritjes, pasi kanë amplituda dhe frekuenca më të larta, që tregon se vinçi i nënshtrohet lëkundjeve më të mëdha gjatë lëvizjes së telferit sesa në procesin e ngritjes.

## 5.5 ANALIZA E SFORCIMEVE DHE DEFORMIMEVE NË BIGË TË VINÇIT VETMONTUES TË NDËRTIMIT, GJATË LËVIZJES SË KARROCËS (TELFERIT)

### 5.5.1 SFORCIMET NË BIGË

Analiza e sforcimeve dhe deformimeve në bigë do të bëhet duke aplikuar metodën e elementëve të fundëm që ofrohet nga softveri *SimWise 4d*. Softveri analizon sforcimet në çdo interval kohor të matur të simulimit dhe i paraqet në formë të shpërndarjes sipërfaqësore në trupin e analizuar, si dhe në formë grafike.

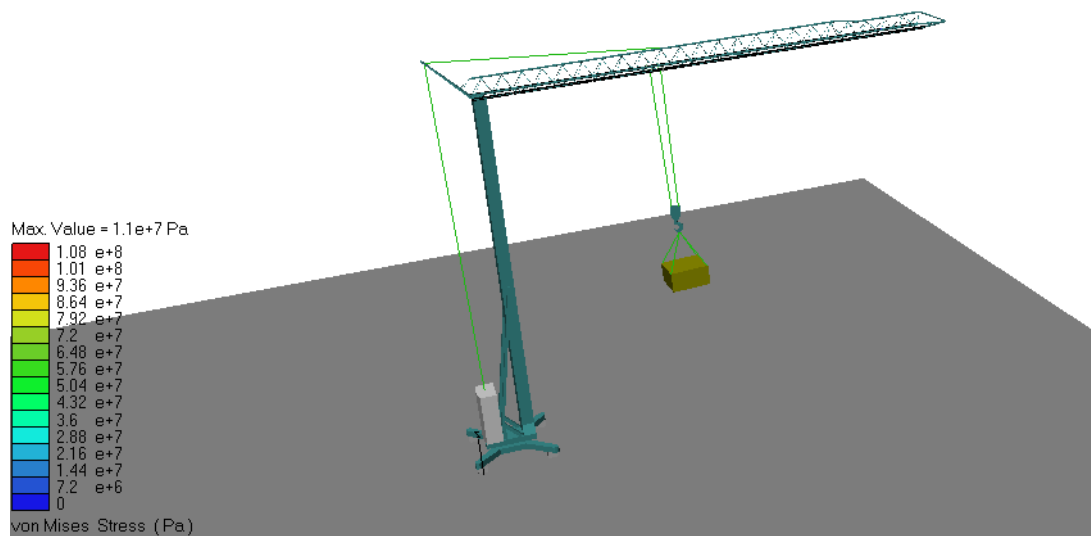


Fig. 5.4. Shpërndarja e sforcimeve përgjatë biges të vinçit kullë të evidentuara me vlera numerike dhe ngjyra.

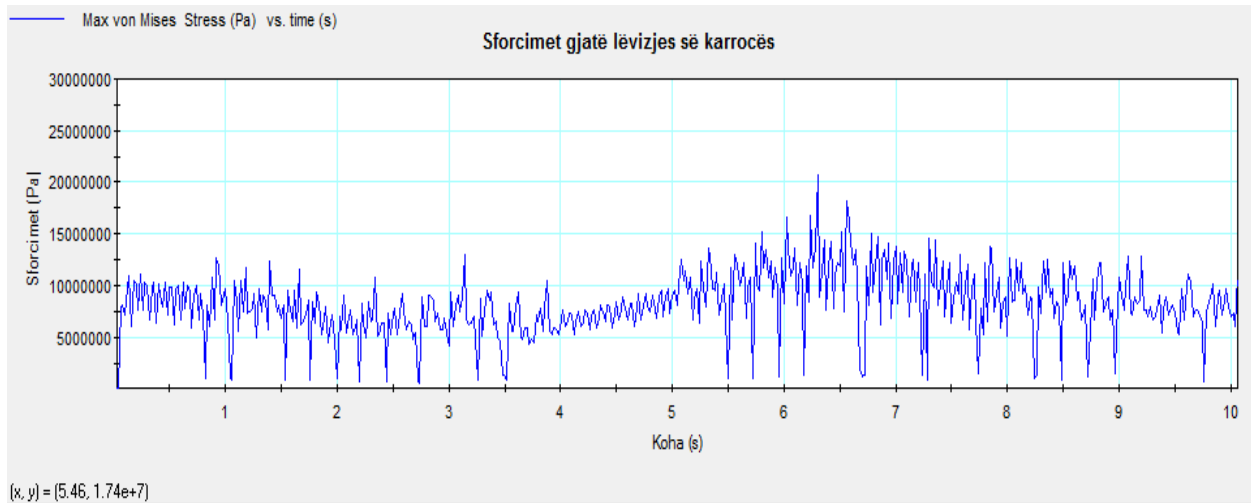


Fig. 5.5. Rezultatet grafike të sforcimeve në bigë të vinçit kullë.

**Konkluzion:**

Duke u bazuar në rezultatet grafike të paraqitura në diagramin figura 5.5. shihet se që nga fillimi i lëvizjes së telferit sforcimet kanë natyrë të theksuar dinamike. Sforcimi fillestar në  $t = 0$  është  $\sigma = 100$  MPa.

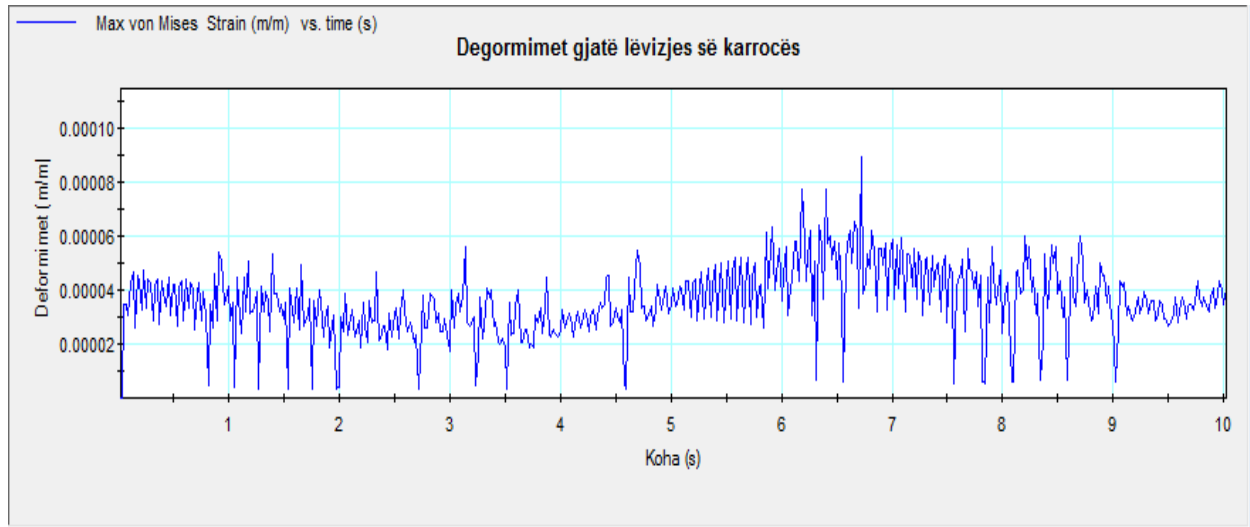
Vlerat maksimale të sforcimeve arrihen pas kohës  $t = 6.5$  s, dhe arrijnë vlerën  $\sigma_{\max} = 200$  MPa ( $t = 6.4$  s). Këto vlera të sforcimeve nuk i tejkalojnë vlerat kritike të materialit të bigës.

Nga rezultatet, sipas diagramit në figuren 5.5, mund të konkludojmë se biga i nënshtrohet lëkundjeve të theksuara me amplituda relativisht të larta dhe frekuenca të mëdha. Këto sforcime shkaktojnë lodhje të materialit të bigës dhe mundësi të paraqitjes së dëmtimeve në formë të çarjeve.



## 5.6.2 DEFORMIMET NË BIGË

Ne figurën janë paraqitur rezultatet e deformimeve të cilat ndodhin në bigë gjatë lëvizjes së karrocës me shpejtësi maksimale.



*Figura 5.6* Rezultatet grafike të deformimeve në bigë.

### ***Konkluzion:***

Nga diagrami në figurën 5.6, kemi ngjashmëri në lakoren e shpërndarjes së deformimeve me ato të sforcimeve. Në rastin tonë, deformimet janë të mëdha dhe ndikojnë në qendrueshmërinë e bigës gjatë lëvizjes së karrocës me ngarkesë. Deformimet maksimale janë në kohën  $t=7.2$  s dhe arrijnë vlerën maksimale  $\epsilon_{\max} = 0.00009$  (m/m).

# KAPITULLI VI

## 6. SIMULIMI I VINÇIT VETMONTUES TË NDËRTIMIT GJATË LËVIZJES RROTULLUESE ME SHPEJTËSI RROTULLUESE MAKSIMALE

### 6.1 LEVIZJA RROTULLUESE E VINÇIT

Analizat janë bërë gjatë lëvizjes rrotulluese të vinçit me shpejtësi të rrotullimit  $v_{rr} = 0.8$  m/s. Ngarkesa, gjatë lëvizjes, qëndron në lartësi  $h \approx 8$  m nga dysHEMEJA.

- Analiza fillon me rrotullimin e vinçit me ngarkesë maksimale 19.61kN .
- Analiza është bërë për shpejtësinë maksimale të lëvizjes rrotulluese  $v_{rr} \approx 0.8$  m/s.
- Këndi i rrotullimit të vinçit  $45^\circ$ .
- Koha e simulimit është deri  $\approx 10$  s.
- Parametrat e rezultateve që kërkohen: *forca në litarë, momentet në shtyllë, reaksionet në mbështetës, sforcimet dhe deformimet në bigë.*

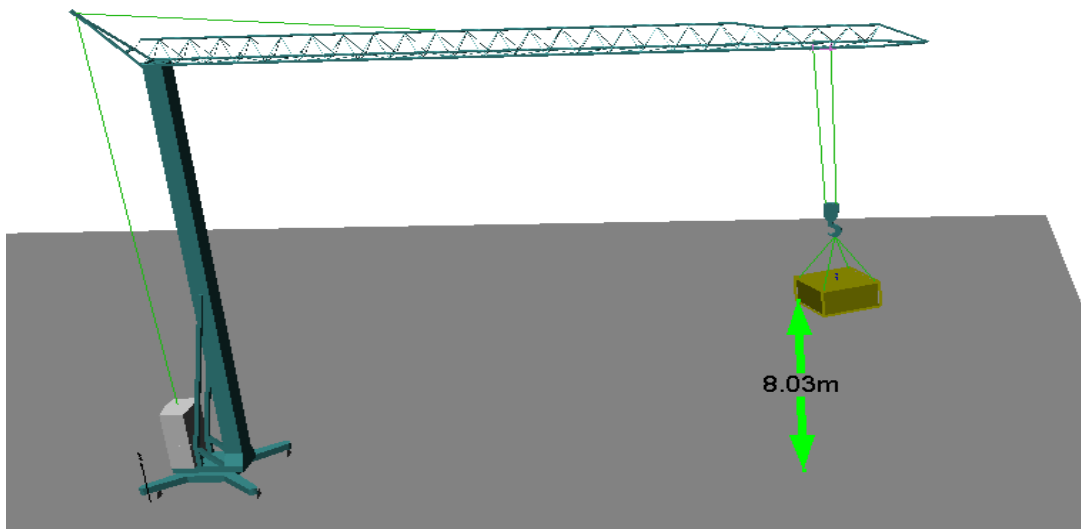


Fig. 6. Procesi i lëvizjës rrotulluese të vinçit vetmontues të ndërtimit për ngarkesën maksimale  $Q = 19.61$  kN.

## 6.2. FORCA NË LITARËT NGRITËS

Në këtë paragraf janë dhënë rezultatet e forcave në litarët ngritës të vinçit vetmontues të ndërtimit. Analizat janë bërë gjatë lëvizjes rrotulluese të vinçit me shpejtësi maksimale të rrotullimit.

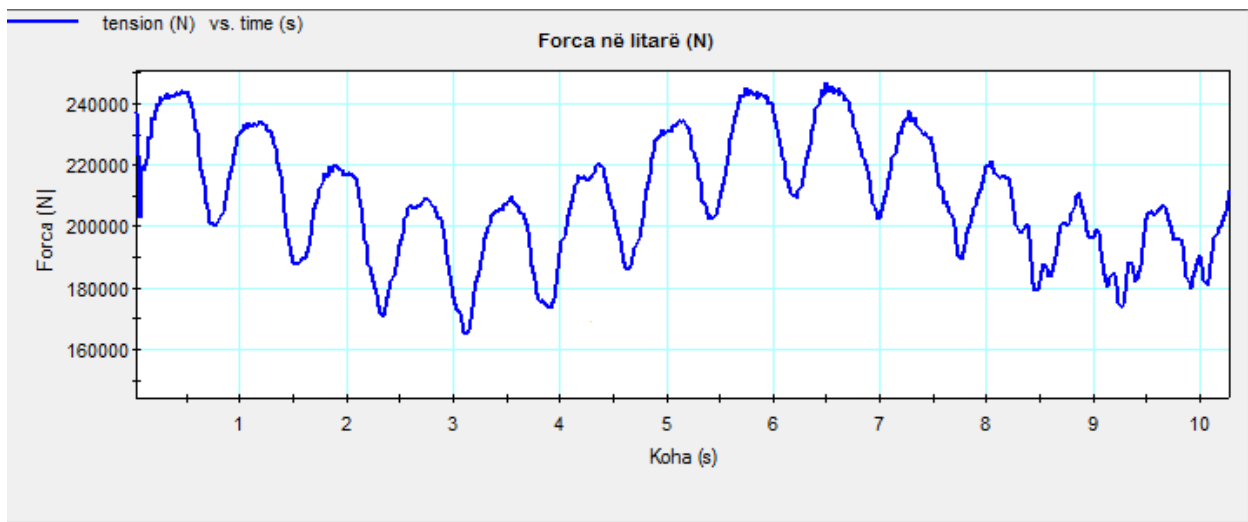


Figura 6.1. Diagrami i forcës në litarë.

### **Konkluzion:**

Lëkundjet në litarë kanë karakter dinamik, por më pak të theksuar sesa në dy rastet paraprake të lëvizjes. Amplitudat janë të mëdha, por frekuencat janë më të vogla.

Vlerat ekstreme të forcave (minimale dhe maksimale) sillen në kufinj të  $F_{lit(min)} \approx 160000$  N deri në  $F_{lit(max)} \approx 240000$  N. Forca maksimale në procesin e lëvizjes së tërësisë së karrocës,  $F_{lit(max)} \approx 240000$  N, paraqitet në kohën  $t \approx 6.5$  s. Pas kësaj kohe amplitudat e lëkundjeve ndryshojnë, frekuencat janë të theksuara deri në sekondën e shqyrtuar.

Konkludojmë që litarët i nënshtrohen një force të theksuar dinamike me amplituda relativisht të larta dhe frekuenca të theksuara, që shkaktojnë lodhjen e litarëve dhe mundësi të dëmtimit të tyre. Koha e simulimit  $t=10$  s.

### 6.3. MOMENTET NË BIGË

Në këtë pjesë janë paraqitur momentet që ngarkojnë bigën e vinçit gjatë rrotullimit. Rezultatet janë dhënë në formë grafike.

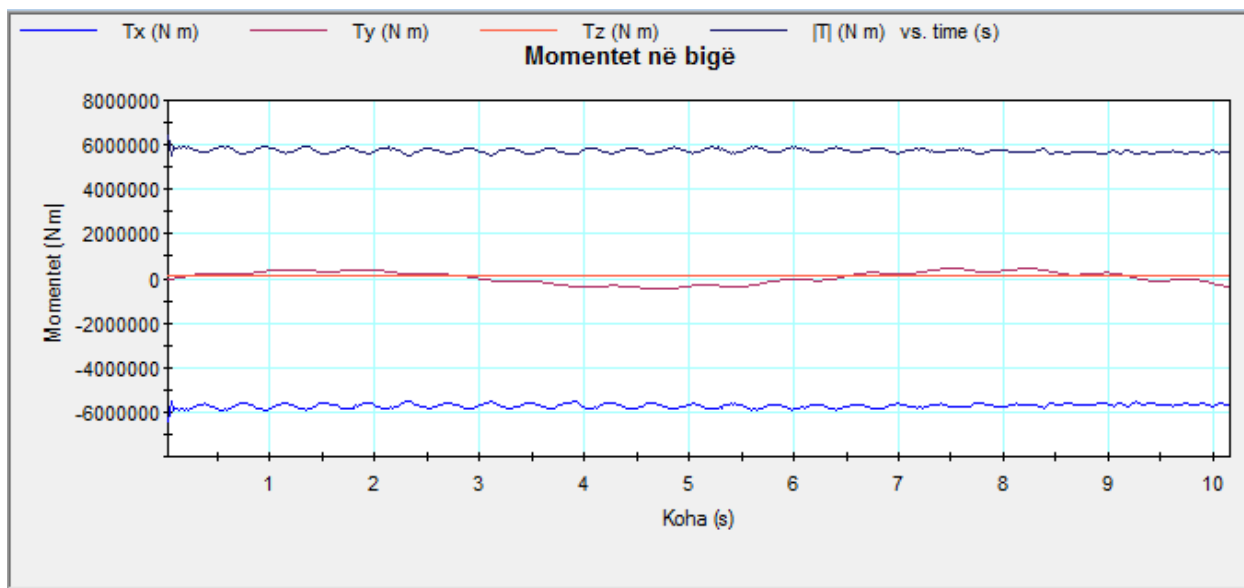


Fig. 6.2. Rezultatet e diagramit të momentit të bigës.

#### **Konkluzion:**

Nga rezultatet e paraqitura në diagram, sipas fig. 6.2, konkludojmë se momenti fillestar i bigës është  $M = T = 580000 \text{ Nm}$ . Vlera minimale e momentit  $M_{\min} = 580000 \text{ Nm}$  dhe vlera maksimale e momentit  $M_{\max} = 600000 \text{ Nm}$ . Koha e simulimit  $t=10 \text{ s}$ .

## 6.4. MOMENTET NË SHTYLLË

Këtu na janë paraqitur momentet që ngarkojnë shtyllën e vinçit gjatë lëvizjes rrotulluese me shpejtësi maksimale rrotulluese.

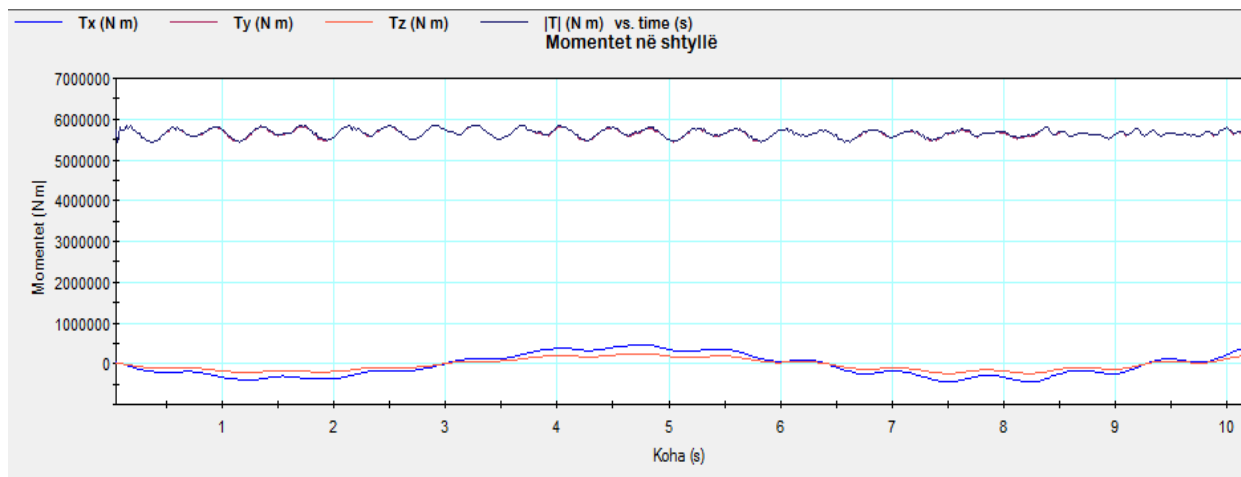


Fig. 6.3 Diagrami i momentit në shtyllë (vertikale).

### **Konkluzion:**

Vlerësojmë se analiza e momenteve në shtyllë është e rëndësishme për analizë dinamike të këtij procesi të lëvizjes.

Nga rezultatet e fituara në figuren 6.3 konkludojmë së vlerat e momentit në kohën  $t=0$  s është  $M_{\max}=5500000$  Nm. Lakorja me të zezë në diagram paraqet momentin rezultues. Me rrotullim të vinçit momentet në bigë nuk ndryshojnë shumë, dhe kanë karakter të ulët dinamik. Si rrjedhim konkludojmë se shtylla e përballon mirë rrotullimin e vinçit. Koha e shqyrtuar është  $t=10$  s.

Bazuar në figuren 6.3, lakorja e forcës së reaksionit është me lëkundje të vogla, që është rezultat i mirë pasi tregon se lëkundjet në shtyllë janë të vogla. Me këtë konkludojmë se shtylla dhe bazamenti i vinçit i përballojnë lëkundjet mirë gjatë rrotullimit të vinçit me ngarkesë.

## 6.5. FORCAT E REAKSIONIT NË BAZAMENT TË VINÇIT

Në këtë figurë janë dhënë forcat e reaksionit në bazament të vinçit gjatë lëvizjes rrotulluese me shpejtësi maksimale rrotulluese.

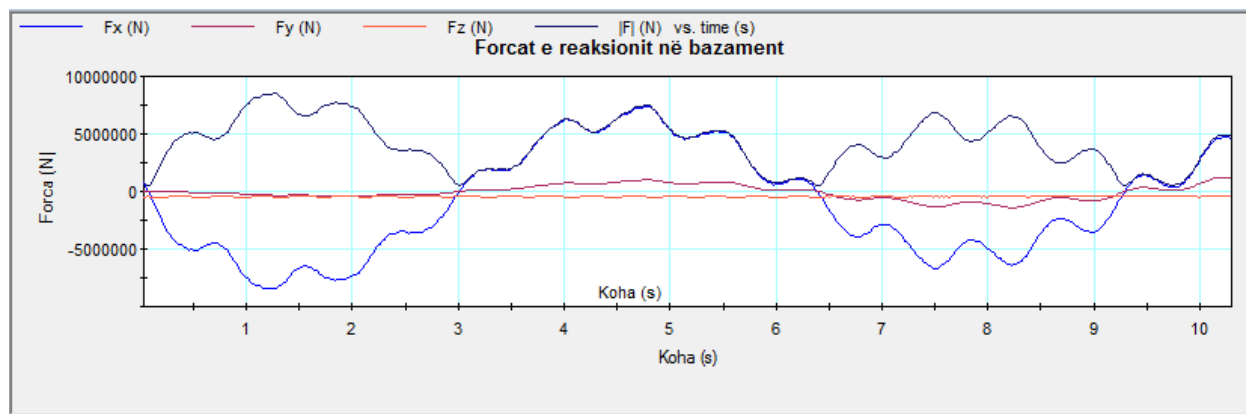


Fig. 6.4 Diagrami i forcës në mes të bigës dhe bazës.

### ***Konkluzion:***

Vlerat ekstreme të forcave (minimale dhe maksimale) sillen në kufinj të  $F_{\min} \approx 0$  N deri në  $F_{\max} \approx 700000$  N. Forca maksimale në procesin e lëvizjes së tërësisë së karrocës,  $F_{\max} \approx 700000$  N, paraqitet në kohën  $t \approx 1.4$ s. Pas kësaj kohe amplitudat e lëkundjeve ndryshojnë, frekuencat janë të theksuara, deri në sekondën e shqyrtuar.

## 6.6 ANALIZA E SFORCIMEVE DHE DEFORMIMEVE NË BIGË TË VINÇIT VETMONTUES TË NDËRTIMIT GJATË RROTULLIMIT

### 6.6.1 SFORCIMET NË BIGË

Në këtë pjesë kemi dhënë sforcimet në bigë të vinçit vetmontues të ndërtimit gjatë rrotullimit me shpejtësi maksimale.

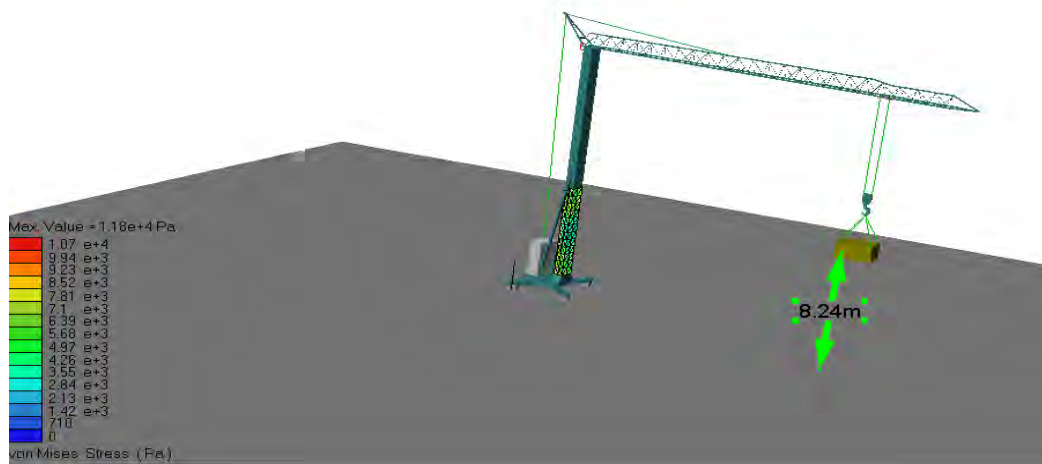


Fig. 6.5. Shpërndarja e sforcimeve përgjatë bigës të vinçit vetmontues të ndërtimit të evidentuara me vlera numerike dhe me ngjyra.

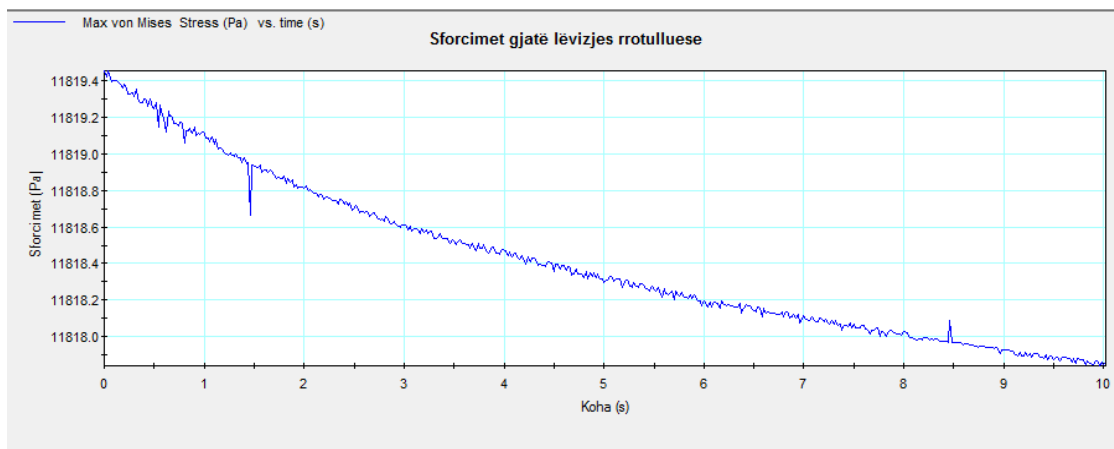


Fig. 6.6. Rezultatet grafike të sforcimeve në bigë të vinçit vetmontues të ndërtimit.

## 6.6.2 DEFORMIMET NË BIGË

Deformimet në bigen e viçit vetmontues gjatë lëvizjes rrotulluese me shpejtësi maksimale rrotulluese janë paraqitur në figurën mëposhtë.

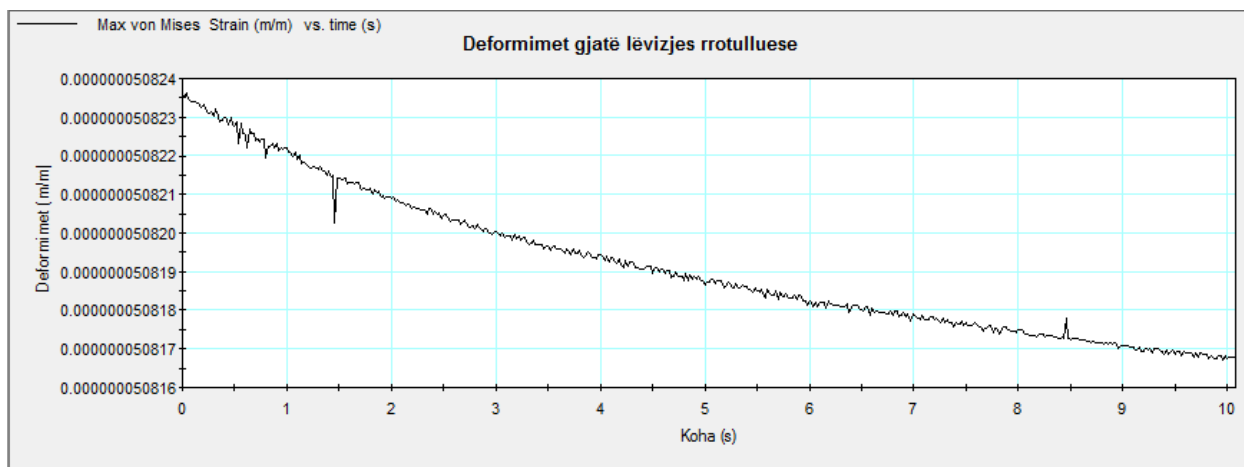


Fig. 6.7. Rezultatet grafike të deformimeve në bigë.

### **Konkluzion:**

Deformimet në bigë kanë lakore të shpërndarjes të ngjashme me atë të sforcimeve. Nga diagrami në figurën 6.7, vërehet se fillimi i rrotullimit shkakton në paraqitjen e deformimeve fillestare. Vazhdimi i rrotullimit është i përcjellur me paraqitjen e lëkundjeve të cilat shkaktojnë ndryshime në lakoren e deformimeve. Deformimet janë gjithmonë prezente gjatë rrotullimit. Në rastin tonë, deformimet nuk janë të mëdha, me amplituda të mëdha të shpërndarjes së sforcimeve. Deformimet maksimale janë në fillim.



## PËRFUNDIMI

Në këtë punim është bërë studimi i sjelljes dinamike të vinçit vetmontues të ndërtimit gjatë lëvizjes me ngarkesë. Vinçi i marrë në shqyrtim është Tip: H.S. 23.09 MA.SOL, i cili është i vendosur në lokacionin rruga B gjatë ndërtimit të kompleksit banesor PLAZA nga kompania ROYAL. Studimi është bërë përmes modelimit dhe simulimit kompjuterik të vinçit në procesin e ngritjes së ngarkesës, lëvizjes drejtvizore të karroces dhe rrotullimit të vinçit. Për realizimin e analizave dinamike është përdorur softueri aplikativ *Autodesk Inventor*, në pjesën e modelimit, dhe *Sim Wise 4D*, për fazën e simulimit dhe fitimit të rezultateve të parametrave dinamik, duke shqyrtuar disa raste të lëvizjes me ngarkesë. Puna është përqëndruar në studimin e sjelljes dinamike të vinçit për ngarkesë maksimale.

Në kuadër të temës, në *Kapitullin I* janë dhënë bazat teorike të analizës dinamike të vinçit për cikle të ndryshme të lëvizjes.

Në *Kapitullin II* janë prezantuar karakteristikat teknike të vinçit, të dhëna nga prodhuesi, janë paraqitur vizatimet dhe modelimet e pjesëve kryesore të vinçit, si dhe janë bërë disa llogaritje statike të konstruksionit metalik dhe litarëve që janë të nevojshme për krahasim me rezultatet e simulimeve.

Në *Kapitullin III* janë paraqitur modelimet e pjesëve të hapësirës së vinçit vetmontues, ku përfshihet konstruksioni metalik bartës i vinçit, si dhe modeli i tërë vinçit që është përdorur për simulim. Modelimet janë realizuar me softverin *Autodesk Inventor 2015*, pastaj lidhja e pjesëve është bërë me softverin *SimWise 4D*.

Në kapitullin IV janë paraqitur procedurat e simulimit të vinçit kullë, madhësitë hyrëse dhe janë paraqitur rezultatet në mënyrë grafike. Rezultatet janë paraqitur për ciklet kryesore të lëvizjes së vinçit: ngritja e ngarkesës, lëvizja drejtvizore e telferit dhe lëvizja rrotulluese e vinçit.

Për secilin rast të madhësive të analizuara janë paraqitur edhe konkluzionet pas rezultateve të paraqitura grafike.

Rastet e studimeve që janë bërë janë:

- *Ngritja e ngarkesës* - ngarkesa maksimale ( $Q \approx 19.61 \text{ kN}$ ) ngritet nga bazamenti me shpejtësi maksimale (me shpejtësi maksimale sipas prospektit nga prodhuesi i vinçit), deri në një pozitë të caktuar, dhe pastaj ndalet. Janë gjetur dhe paraqitur në formë të rezultateve grafike: forcat në litarët ngritës dhe mbajtës, sforcimet dhe deformimet e bigës, momentet në bigë, forcat në litarin mbajtës dhe forcat e reaksionit në bazament të vinçit;
- *Rastin kur lëvizë telferi* - (me shpejtësi maksimale sipas prospektit nga prodhuesi i vinçit) me ngarkesë maksimale për disa sekonda, dhe janë caktuar: forcat në litarët ngritës dhe mbajtës, sforcimet dhe deformimet e bigës, momentet në bigë dhe forcat e reaksionit në bazament të vinçit;
- *Rastin i lëvizjes rrotulluese të vinçit* - (me shpejtësi maksimale sipas prospektit nga prodhuesi i vinçit), dhe janë caktuar: forcat në litarët ngritës dhe mbajtës, sforcimet dhe deformimet e bigës, momentet në shtyllë të vinçi dhe forcat e reaksionit në bazament të vinçit;

Si konkluzion përfundimtar mund të themi që vinçi i nënshtrohet forcave me karakter të theksuar dinamik në të gjitha proceset e lëvizjes. Nga rezultatet e forcave në litarë dhe mbështetës në bazament të fituara me simulim, konkludojmë se pjesët e studiuara të vinçit mund të mbajnë ngarkesën e dhënë edhe gjatë punës me shpejtësi maksimale, por duhet pasur kujdes në disa raste të forcave dinamike që marrin vlera të mëdha si rezultat i lëkundjeve të ngarkesës. Të gjitha rastet e lëvizjes së vinçit vetmontues duhet konsideruar me kujdes nga aspekti dinamik i lëvizjes. Në bazë të kësaj kërkohet që ngarkesa e cila ngritet duhet të lidhet sigurtë dhe të tentohet të ketë sa më pak lëkundje. Për të realizuar këtë do të preferohej që shpejtësia maksimale të mos aplikohet, në rast të ngarkesës maksimale.

Rezultatet e prezantuara nga analizat e bëra me anë të simulimit janë të përafërta me llogaritjet statike, që na bën të besojmë se rezultatet e fituara janë të besueshme.

Kontributi kryesor i punimit është mundësia e analizës dinamike të një lloji specifik të mjetit transportues-peshëngritës - vinçit vetmontues H.S. 23.09, në rastin kur ai punon dhe bartë ngarkesë maksimale me shpejtësi maksimale. Kjo është bërë me aplikimin e modelimit dhe simulimit kompjuterik, ku ekziston mundësia e analizës së secilës pjesë të vinçit, si dhe vinçit në tërësi, ndërsa rezultatet fitohen për shumë parametra influencues në punën e vinçit, që na jep një pasqyrë shumë të qartë të sjelljes dinamike të vinçit vetmontues për të gjitha ciklet e punës së tij.

## LITERATURA

- [1] S. Graham Kelly, *Mechanical Vibrations, Theory and applications*, 2012 Cengage Learning.
- [2] Dr.sc. Ilir Doçi, *Kapituj plotësues ligjëratash dhe ushtrime nga dinamika e mjeteve transportuese*, Prishtinë, 2012.
- [3] Manuali i përdorimit të vinçit vetmontues të ndërtimit - H.S. 23.09 MA.SOL
- [4] Ilir Doçi, *Kontribut i përcaktimit të koeficientit dinamik tek vinçat*, disertacion, Prishtinë, 2006.
- [5] Berat Hajrizi, *Analiza dinamike e vinçit kullë të ndërtimit të tipit Wolff me kapacitet bartës prej 6.2 tonësh*, punim masteri, Prishtinë, 2014.
- [6] A. Bruja, M. Dima, C. Frâncu, *Dynamic study of self-erecting cranes bar mechanism*.
- [7] Hanafy M. Omar, *Control of gantry and tower cranes*, Virginia Polytechnic Institute and State University, 2003.
- [8] Ilir Doçi, Musli Bajraktari, *Studying the influencia of the load swinging in dynamic behaviour of tower cranes during the rotational movement using finite elements applications*, TMT 2005.
- [9] Ilir Doçi, Musli Bajraktari, *Studying influence of the load horizontal movement in dynamic behaviour of tower cranes using finite elements applications*, TMT 2007
- [10] *Code of Practice for Safe Use of Tower Cranes*, Occupational Safety and Health Branch Labour Department, , USA, October 2011.
- [11] *SimWise 4d Motion/FEA Tutorial Guide*, 2012.
- [12] Georgijevic Milosav, *Dinamika Dizalica-eksperimentalna i modelska analiza*, Zaduzbina Andrejevic, Beograd 1996.
- [13] Shapiro I. Howard, Shapiro P.Jay, Shapiro K. Lawrence, *Cranes and Derricks*, Mc Graw-Hill, New York, 2000.
- [14] *Code of Practice for Safe Use of Tower Cranes*, Occupational Safety and Health Branch Labour Department, , USA, October 2011.
- [15] Standardet EN të vinçave të ndërtimit [EN 14439:2006+A2:2009](#) - Cranes - Safety - Tower cranes.
- [16] Dr.sc. Thanas Gaçe, Dr.sc. Ahmet Geca, *Teoria e Lëkundjeve*, Universiteti i Prishtinës, Fakulteti i Makinerisë, Prishtinë 1999.
- [17] Bajraktari, Musli, *Mjetet Transportuese*, Fakulteti Teknik, Prishtinë, 1986.
- [18] <http://kevinguyplanthire.com/san-marco-cranes/>
- [19] <http://www.mantiscranes.co.uk/product-category/self-erecting-tower-cranes/>

