

**УНИВЕРЗИТЕТ Св. „КИРИЛ И МЕТОДИЈ“  
СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ- СКОПЈЕ  
Катедра по стоматолошка протетика**

**АНАЛИЗА НА ДИСТРИБУЦИЈАТА  
НА ОКЛУЗАЛНИТЕ ВЕРТИКАЛНИ СИЛИ  
КАЈ ДИСТАЛНО ПРОДОЛЖЕНИ ДЕНТАЛНИ МОСТОВИ  
– МЕТОД НА КОНЕЧНИ ЕЛЕМЕНТИ**

**- ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА -**

**КАНДИДАТ:**

**Д-р СОЊА ДЕЈАНОСКА**

**МЕНТОР:**

**ПРОФ. Д-р ЈАДРАНКА БУНДЕВСКА**

**Скопје, 2019**

# АНАЛИЗА НА ДИСТРИБУЦИЈА НА ОКЛУЗАЛНИ ВЕРТИКАЛНИ СИЛИ КАЈ ДИСТАЛНО ПРОДОЛЖЕНИ МОСТОВНИ КОНСТРУКЦИИ – МЕТОД НА КОНЕЧНИ ЕЛЕМЕНТИ–

## АПСТРАКТ

**Вовед:** Правилното пренесување на оклузалните сили преку денталните мостови врз забите носачи е од суштинско значење за успехот на терапијата и оралното здравје. Од тој аспект значајно е сознанието за дистрибуција на оклузални вертикални сили кај денталните мостови. Истражувањата во стоматологијата големо внимание имаат посветено на дистално продолжените денталните мостови. Индикации за изработка на дистално продолжените дентални мостови се скратени забни низи.

И покрај дефинираните индикации дистално продолжените дентални мостови сè уште претставуваат актуелна тема во стоматологијата. Причина за тоа е пред сè проблемот на нивното усогласување, гледано од биолошки и механички аспект.

Дистрибуција на оклузалните сили кај дистално продолжените мостовни конструкции е специфична, бидејќи дистално продолжениот член од механички аспект се однесува како еднокрак лост во однос на другиот дел на мостовната конструкција.

Овој проблем наложува да се извршат истражувања за дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили кај дистално продолжените мостовни конструкции, кои ќе дадат корисни апликативни информации за нивното планирање.

**Цел:** Цел на ова истражување е да се направи анализа на дистрибуција на оклузални вертикални сили и поместување на забите кај фиксни протетички конструкции во блок и дистално продолжени дентални мостови кај скратени забни низи.

**Материјал и метод:** Нумеричките испитувања се направени на тридимензионален (3D) модел базиран на методот на конечни елементи и на методот на деформации. Генерирањето на мрежата на конечни елементи е направено со софтверскиот пакет направен во софтверската кука SOFiSTiK AG од Германија.

Направени се петнаест (15) основни модела, од кои контролната група ја сочинуваат пет (5) модела со фиксна протетичка конструкција во блок, а испитуваната група ја сочинуваат десет (10) дистално продолжени дентални мостови. Моделите се

направени за различни типови на скратени забни низи Kenedy класа I беззабност во долна вилица.

За основа на нумеричкиот модел беше земен физичкиот модел на долна вилица FRASACO, според кој е определена местоположбата на забите во забниот низ. Формата и големината на забите се усвоени според податоци од литературата. Корените на забите се апроксимативно моделирани со две геометриски тела: апикалниот дел е во облик на конус, а останатиот цилиндер. Забните трупчиња се изведени како пресечен конус со закосеност на страничните сидови од  $5^\circ$ , а границата на препарација е рамен степенник од 1mm. Кошулките на врските на мостовните конструкции се усвоени со дебелина од 0.3mm и рамен степенник од 0.8mm. Истите се моделирани со лушпести конечни елементи. Естетскиот дел на коронката е изработен од керамички слој со дебелина од 0.8-2mm.

Забните трупчиња и корените на забите и естетскиот дел на коронките се моделирани со 3Dизопараметриски волуменски елементи со 8 јазли.

Цементниот слој е претпоставен како крут (идеално прилепување).

Споевите помеѓу членовите на конструкцијата се изведени како плочи со висина 4mm и дебелина од 2mm.

Периодонталниот простор е усвоен со ширина од 0.25mm, а периодонталниот лигамент е моделиран со аксијални и тангенцијални федери.

Во математичкиот модел, крутостите на федерите се определени со калибрирање на математики модел од еден заб, спрема пародонтограмот на забите. Врската на периодонталниот лигамент со алвеоларната коската е моделирана како бескрајно крута, а коскената структура на долната вилица не е вклучена во математичкиот модел.

Забите се моделирани како хомогени изотропни по целиот волумен, а материјалните карактеристики на елементите вградени во нумеричките модели усвоени се според податоци од литературата.

Истражувањето е извршено за монотono оптоварување со вертикални сили со јачина од 0.5-512N.

Силата на оптоварување се зема како рамномерно распределен товар кој делува на мал дел на оклузалната површина. Времето на аплицирање на силата се смета дека е кратко и нема влијание на анализата затоа проблемот се третира како статички. Вредностите на дистрибуираните сили се следени на ниво на ПДЛ.

Поместувањето на забите е следено во референтна точка сместена во средината на оклузалната површина. Проблемот кој се анализира е нелинеарен. Главната нелинеарност е концентрирана во периодонталниот лигамент, а се должи на неговите анизотропни својства.

**Резултати и дискусија:** Резултатите од истражувањето на дистрибуција на оклузални вертикални сили кај испитуваните модели од контролната група покажуваат дека поголем процент на сила се дистрибуира на местото на делување на силата. Постојат разлики во дистрибуираните сили во зависност од бројот на забите носачи и бројот на забите носачи врз кои делуваат силите на оптоварувањето. Кога аплицираната сила дејствува на сите членови на конструкцијата, кај сите модели од контролната група има приближно рамномерно распоредување на дистрибуираните сили на сите заби, независно од јачината на аплицираната сила. Кога аплицираната сила е симетрична на група на дистални носачи на конструкцијата, најголема сила се дистрибуира на дисталниот носач, која сила се зголемува со зголемувањето на јачината на аплицираната сила и постепено се намалува спрема медијално и има симетричен распоред на левата и десната страна. Кај моделите кај кои силата се аплицира несиметрично, најголема сила се дистрибуира на дисталните носачи на страната на оптоварувањето, која се намалува спрема медијално и спрема спротивната страна. На забите носачи на спротивната страна се дистрибуираат мали сили.

Секогаш кога аплицираната сила е на најмалку три заби носачи, правецот на дистрибуираните сили кај сите заби е ист со правецот на делување на аплицираната сила. Кај испитуваните модели кога аплицираната сила делува на еден или два дистални заби носачи несиметрично или симетрично, дистрибуираните сили покажуваат поголеми разлики. Тогаш кај предните заби носачи дистрибуираните сили имаат спротивен правец на делување од правецот на аплицираната сила, а дистрибуираните сили на забите носачи врз кои делува силата покажуваат високи вредности. Резултатите од испитувањето на ваквото оптоварување на забите, кое од аспект на оклузија на протетичките изработки е неприфатливо, покажа кои се најкритичните места на конструкцијата ако се случи такво неправилно оптоварување.

Резултатите за дистрибуција на оклузални вертикални сили кај моделите со дистално продолжени дентални мостови (испитуваната група) покажуваат дека поголем

процент на сила се дистрибуира на местото на делување на силата и дека постојат разлики во дистрибуираните сили во зависност од бројот на забите носачи, бројот на забите врз кои делуваат силите на оптоварувањето и бројот на дистално продолжените членови (должината на дистално продолжениот член).

Кога аплицираната сила делува на сите членови на конструкцијата, кај сите модели од испитуваната група има порамномерно распоредување на дистрибуираните сили на сите заби, независно од јачината на аплицираната сила. Сепак секогаш најголеми сили се дистрибуираат на забот непосредно до дистално продолжениот член.

Кога силата на оптоварување е аплицирана само на дистално продолжениот член или на него и еден или два соседни заба, дистрибуираната сила на најдисталниот заб носач е поголема од аплицираната сила. Тоа е поради тоа што дистално продолжениот член на конструкцијата делува како еднокрак лост. Тогаш, дистрибуираните сили на предните заби носачи имаат спротивен правец на делување од правецот на аплицираната сила, а дистрибуираните сили на забите носачи врз кои делува силата покажуваат високи вредности.

Кај испитуваните модели кога аплицираната сила делува на дистално продолжениот член и три или повеќе заба носачи вредностите на дистрибуираните сили се порамномерно распоредени, се намалуваат спрема медијално, а при несиметричните оптоварувања и спрема другата страна. Правецот на дистрибуираните сили кај сите заби е ист со правецот на делување на аплицираната сила, освен на централните инцизиви каде е спротивен.

Кај сите модели од испитуваната група, кога аплицираната сила не делува на сите членови на конструкцијата, дистрибуираните сили кај забите врз кои делува силата и двата до нив соседни заби носачи имаат ист правец со правецот на аплицираната сила. Кај останатите заби носачи дистрибуираните сили имаат спротивен правец на делување од правецот на аплицираната сила.

Кога силата се аплицира симетрично, и дистрибуираните сили имаат симетричен распоред на левата и десната страна. Кај моделите кај кои силата се аплицира несиметрично на дистално продолжениот член и дисталните три заби носачи, најголема сила се дистрибуира на дисталните носачи на страната на оптоварувањето, која се

намалува спрема медијално и спрема спротивната страна. На забите носачи на спротивната страна се дистрибуираат мали сили.

Кога аплицираната сила е на дистално продолжениот член и на најмалку три заби носачи, вредностите на дистрибуираните сили, на местото на делување на силата не ги надминуваат познатите вредности во литературата за функционални цвакални сили на премолари.

Кај сите модели од контролната и испитуваната група над 95% од аплицираната сила се дистрибуира во страничните делови на ПДЛ, а помалку од 0.5% во апикалниот дел на ПДЛ.

Поместувањето на забите е во голема зависност од местото на делување на силата. Кај истовременото оптоварување на сите заби носачи поместувањето е рамномерно кај сите членови на конструкцијата. Кога оптоварувањето не е на сите членови на конструкцијата, поместувањето на забите е зависно од местото на оптоварување, јачината на аплицираната сила и бројот на забите врз кои делува аплицираната сила.

Кај сите испитувани модели, најголемо поместување имаат дисталните заби носачи. Сите добиени вредности се во рамките на познатите вредности за поместување на забите. Кај ниту еден од испитуваните модели поместувањето не ја надмина вредноста од 70 $\mu$ m.

Поместувањето на дистално продолжениот член има секогаш високи вредности. Но тоа нема клиничко значење, бидејќи просторот кој се планира од хигиено-профилактички аспект и резилиентноста на гингивата се секогаш поголеми од поместувањето на забите.

### **Заклучок:**

- Резултатите од истражувањето на дистрибуција на оклузални вертикални сили кај испитуваните модели од контролната и испитуваната група, покажуваат разлики во дистрибуција на оклузални вертикални сили кај фиксни протетички конструкции во блок и дистално продолжени дентални мостови.

- Кај еднострано и двострано дистално продолжени дентални мостови најдена е зависност помеѓу дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили и должината на дистално продолжениот член.
- Најдена е зависност на дистрибуираната сила со бројот на забите носачи и местото на делување и јачината на аплицирана сила, кај сите испитувани модели.
- Постои зависност во поместување на забите носачи и јачината и местото на делување на оклузалните вертикални сили и должината на дистално продолжениот член.

**Клучни зборови:** Дистален член, заб носач, спој, анализа на конечни елементи, дентален мост, оклузални сили, скратен забен низ, ПДЛ, поместување на заби.

# ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF OCCLUSAL VERTICAL STRESS IN CANTILEVER DENTURES - METHOD OF FINITE ELEMENTS

## ABSTRACT

**Introduction:** Proper transfer of occlusal forces through dental bridges on the abutment teeth is essential for success of therapy and oral health. From this aspect, the knowledge of the distribution of occlusal vertical forces in the dental bridges is significant. Research in dentistry dedicated great attention to the cantilever dentures. Indications for the production of cantilever dentures are shortened dental arch.

Despite the defined indications, the cantilever dentures are still an actual topic in dentistry. The reason for this is above all is the problem of their harmonization, viewed from the biological and mechanical aspect.

Distribution of occlusal forces in the cantilever dentures is specific because the distal extension of the mechanical aspect acts as a single lever relative to the other part of the bridge construction.

This problem requires research on the distribution of occlusal vertical forces in cantilever dentures, which will provide useful application information for their planning.

**Purpose:** The purpose of this research is to analyze distribution of occlusal vertical forces and teeth displacement in fixed constructions and cantilever dentures in shortened dental arch.

**Material and method:** Numerical researches are made on a three-dimensional (3D) model based on the finite element method and the deformation method. The generation of finite element network is done with the software package made in the software company SOFiSTiK AG from Germany.

Fifteen (15) basic models were made, the control group is consists of five (5) models with a fixed prosthetic construction, and the examined group is consists of ten (10) cantilever dentures. The models are made for different types of shortened dental arches in Kennedy I-class in the lower jaw.

Base of numerical model, was physical model of the lower jaw FRASACO, according to which the position of the teeth in the dental arch was determined. The shape and size of the teeth are adopted according to the literature data. The roots of the teeth are approximately

modeled with two geometric bodies: the apical part is in the shape of a cone, and the rest part is in the shape of a cylinder.

Dental working dies are performed as a cut cone with oblique on the side walls of  $5^{\circ}$ , and the preparation line (limit of preparation) is a shoulder margin of 1mm. The caps of the dental bridges have been adopted with a thickness of 0.3mm and a shoulder margin step of 0.8mm. They were modeled with scaly finite elements. The aesthetic part of the crown is made of a ceramic with a thickness of about 0.8-2mm.

Dental working dies, roots of the teeth and aesthetic crowns were modeled with 3D isoparametric volume elements with 8 knots.

The cement is assumed to be rigid (ideal adhesion).

The connections between the pontics of the construction were performed as plates with a height of 4mm and a thickness of 2mm.

Periodontal space is adopted with a width of 0.25mm, and the periodontal ligaments was modeled with axial and tangential spheres.

In the mathematical model, the rigidity of the springs is determined by calibrating a mathematical model from one tooth, by paradontogram of the teeth. The connection of the periodontal ligament to the alveolar bone is modeled as infinitely rigid, and the bone structure of the lower jaw is not included in the mathematical model.

The teeth are modeled as homogeneous isotropic throughout the hole volume, and the material characteristics of the elements embedded in the numerical models are adopted according to the literature data.

The research was carried out for a monotonous load with vertical forces of 0.5-512N.

The load force is taken as an equally distributed load that works on a small portion of the occlusal surface. The time of application of force is considered to be short and has no effect on the analysis, therefore the problem is treated as static. The values of the distributed forces are monitored at the PDL level.

The movement of the teeth is monitored at a reference point located in the middle of the occlusal surface. The analyzed problem is non-linear. The main nonlinearity is concentrated in the periodontal ligament, and is result of its anisotropic properties.

**Results and discussion:** The results of the distribution of occlusal vertical forces in the research models from the control group show that a greater percentage of force is distributed at

the site of force action. There are differences in the distributed forces depending on the number of teeth abutments and the number of teeth abutments on which the load forces were applied.

When the force is applied on all pontics of the construction, all models of the control group have approximately equal distribution of the forces of all teeth, independently of the strength of the applied force. When the applied force is symmetric to a group of distal abutment teeth, the largest force is distributed to the distal abutment tooth, which increases with the strength of the applied force and gradually decreases to medially and has a symmetric arrangement on the left and right sides.

In models where force is applied asymmetrically, the greatest force is distributed to the distal abutment teeth on the side of the load, which decreases to the medial and opposite side. On the abutment teeth of opposite side small forces are distributed.

Whenever the applied force is at least three teeth abutments, the direction of the distributed forces in all teeth is the same with the direction of the applied force. In the examined models when the applied force acts on one or two distal teeth abutments asymmetrically or symmetrically, the distributed forces show more differences.

Then, in the front abutment teeth, the distributed forces have the opposite direction from the direction of the applied force, and the distributed forces of the abutment teeth on which the force acts show high values. The results of the research of this teeth load, which from the aspect of prosthetic occlusion is not acceptable, showed which are the most critical places of the construction if such an incorrect load occurs.

The results for the distribution of occlusal vertical forces in models with cantilever dentures (the testing group) show that a greater percentage of force is distributed at the site of force action and that there are differences in the distribution of forces depending on the number of abutment teeth, the number of teeth on which the forces were load and the number of distal pontics (the length of the distal extension).

When the applied force acts on all pontics of the constraction, all models of the tested group have a more even distribution of forces of all teeth, independently of the strength of the applied force. However, always the largest forces are distributed to the tooth that is near to the distal pontic.

When the load force is applied only to the distal pontic or to distal pontic and one or two neighbor abutment teeth, the distributed force on the most distal abutment tooth is bigger

than the applied force. This is because the distal pontic of the construction acts as single-sided lever. Then, the distributed forces on the front abutment teeth have opposite direction of action from the direction of the applied force, and the distributed force of the abutment teeth on which the force acts show high values.

In the testing models when the applied force acts on the distal pontic and three or more abutment teeth, the values of the distributed forces are more evenly distributed, are reduced to medial, and in the case of asymmetric loads they are reduced to the other side. The direction of the distributed forces in all teeth is the same with the direction of action of the applied force, except in the central incisions where it has opposite direction.

In all models of the testing group, when the applied force does not affect all the pontics of the structure, the distributed forces in the teeth on which the force acts and the two neighbor abutment teeth act on them, have the same direction with the direction of the applied force. For other abutment teeth, the distributed forces have the opposite direction of action from the direction of the applied force.

When the force is applied symmetrically, also the distributed forces have a symmetric arrangement on the left and right sides. In models where force is applied asymmetrically to the distally extended pontic and the distal three abutment teeth, the greatest force is distributed to the distal abutments on the side of the load, which decreases towards the medial and opposite sides. In the teeth abutments on the opposite side small forces are distributed.

When the applied force is on the distally extended pontic and at least three abutment teeth, the values of the distributed forces at the site of action of the force do not exceed the known values in the literature of functional masticatory forces of the premolars.

In all models of the control and testing group, over 95% of the applied forces are distributed in the side parts of the PDL and less than 0.5% in the apical part of the PDL.

The displacement of the teeth is highly dependent on the place of action of the force. In the simultaneous load of all abutment teeth, the displacement is uniform in all pontics of the construction. When the load is not on all pontics of the construction, the displacement of the teeth is dependent on the place of loading, the strength of the applied force, and the number of teeth on which the force is applied.

In all testing models, distal abutment teeth have the greatest displacement. All the values obtained are within the known values about the movement of teeth. In none of the testing models the displacement did not exceed the value of 70µm.

Displacement of distally extended pontic has always high values. But it has no clinical significance, because the space that is planned from the hygiene-prophylactic aspect and the resistance of the gingiva are always greater than the displacement of the teeth.

**Conclusion:**

- The results of the distribution of occlusal vertical forces in the research models from the control and testing group show differences in distribution of occlusal vertical forces in fixed contractions and cantilever dentures.
- In unilateral and bilateral distally cantilever bridges, dependence was found between distribution of occlusal vertical forces and the length of the distal pontic.
- Dependence of the distributed force with the number of abutment teeth, the place of action and the strength of the occlusal vertical forces was found.
- There is a dependence on the displacement of the abutment teeth with the strength and the place of action of the occlusal vertical forces and the length of the distally extended pontic.

**Key words:** Distal pontic, abutment tooth, connector, finite element analysis, dental bridge, occlusal forces, shortened dental arch, PDL, tooth displacement.

## СОДРЖИНА

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ВОВЕД .....</b>                                                              | <b>1</b>  |
| <b>2. ЛИТЕРАТУРЕН ПРЕГЛЕД .....</b>                                                | <b>6</b>  |
| 2.1. Потпорен апарат на забите .....                                               | 6         |
| 2.2. Биомеханика на потпорниот апарат на забите .....                              | 10        |
| 2.2.1. Сили во цвакалниот систем.....                                              | 10        |
| 2.2.2. Поместување на забите .....                                                 | 14        |
| 2.2.3. Мерењенацвакалнисили.....                                                   | 17        |
| 2.2.4. Апарати за мерење на цвакалните сили.....                                   | 19        |
| 2.3. Методот на конечни елементи (МКЕ).....                                        | 20        |
| 2.3.1. Краток историски преглед за Методот на конечни елементи (МКЕ).....          | 22        |
| 2.3.2. Примна на методот на конечни елементи (МКЕ).....                            | 23        |
| 2.3.3. Изработка на компјутерски модел на конечни елементи.....                    | 25        |
| 2.3.3.1. Моделирање.....                                                           | 26        |
| 2.3.3.2. Геометрија.....                                                           | 26        |
| 2.3.3.3. Степени на слобода.....                                                   | 29        |
| 2.3.3.4. Особини на материјали.....                                                | 29        |
| 2.3.3.5. Оптоварување.....                                                         | 30        |
| 2.3.3.6. Нумеричка анализа.....                                                    | 31        |
| 2.3.3.7. Анализа на резултатите.....                                               | 34        |
| 2.4. Податоци за вредноста на цвакалнисили и поместувањена заби.....               | 35        |
| 2.4.1. Вредноста на цвакалнисили.....                                              | 35        |
| 2.4.2. Вредноста на поместувањена заби.....                                        | 42        |
| 2.5. Скратени забни низи (СДА).....                                                | 43        |
| 2.5.1. Дистално продолжени дентални мостови.....                                   | 48        |
| 2.5.2. Биомеханика кај дистално продолжените дентални мостови.....                 | 49        |
| 2.5.2. Преглед на клиничка евалуација на дистално продолжени дентални мостови..... | 54        |
| <b>3. ЦЕЛ И ХИПОТЕЗИ НА ТРУДОТ.....</b>                                            | <b>57</b> |
| 3.1. Специфични цели.....                                                          | 57        |
| 3.2. Работни хипотези.....                                                         | 58        |

|                                                                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД.....</b>                                                                                                 | <b>59</b> |
| 4.1. Материјал .....                                                                                                             | 59        |
| 4.2. Методна работа.....                                                                                                         | 61        |
| 4.2.1. Изработкананумеричкиот модел.....                                                                                         | 61        |
| 4.2.1.1. Моделирањеназабите.....                                                                                                 | 61        |
| 4.2.1.2. Моделирањена мостовните конструкции.....                                                                                | 66        |
| 4.2.2. Материјални карактеристики на елементите вградени во нумеричките модели.....                                              | 67        |
| 4.2.3. Оптоварување.....                                                                                                         | 68        |
| 4.2.4. Калибрирање.....                                                                                                          | 69        |
| 4.2.5. Нумеричка анализа.....                                                                                                    | 75        |
| 4.2.6. Препорака                                                                                                                 | 76        |
| 4.2.7. Статистичка обработка на резултатите.....                                                                                 | 76        |
| <b>5. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА.....</b>                                                                                             | <b>77</b> |
| <b>5.1. Контролна група – Фиксна протетичка конструкција во блок.....</b>                                                        | <b>77</b> |
| 5.1.1. Фиксна протетичка конструкција – две коронки во блок (M2).....                                                            | 77        |
| 5.1.1.1. Фиксна протетичка конструкција – две коронки во блок (34,35) при оптоварувањена дисталниот забносач 35 (M2-F1).....     | 77        |
| 5.1.1.2. Фиксна протетичка конструкција – две коронки во блок (45,44) при оптоварувањена двата забиносачи 45,44 (M2-F2).....     | 79        |
| 5.1.2. Фиксна протетичка конструкција – четири коронки во блок (M4).....                                                         | 82        |
| 5.1.2.1. Фиксна протетичка конструкција – четири коронки во блок при оптоварување на сите забиносачи 44,43,42,41 (M4-F4).....    | 82        |
| 5.1.3. Фиксна-протетичка конструкција – пет коронки во блок (M5).....                                                            | 85        |
| 5.1.3.1. Фиксна протетичка конструкција – пет коронки во блок при оптоварувањена дисталниот забносач 35 (M5-F1).....             | 85        |
| 5.1.3.2. Фиксна протетичка конструкција – пет коронки во блок при оптоварувањена трите дистални забиносачи 45,44,43 (M5-F3)..... | 88        |
| 5.1.4. Фиксна протетичка конструкција – осум коронки во блок (M8).....                                                           | 90        |

|                                                                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.1.4.1. Фикснопротетичкаконструкција – осумкоронкивоблокприоптоварувањенаситезаби носачи44,43,42,41,31,32,33,34 (M8-F8).....                              | 90         |
| 5.1.5. Фикснопротетичкаконструкција – десеткоронкивоблок(M10).....                                                                                         | 93         |
| 5.1.5.1. Фикснопротетичкаконструкција – десеткоронкивоблокпринесиметричнооптоварувањенадисталниотзабиносач 45 (M10-F1 несиметрично).....                   | 93         |
| 5.1.5.2. Фикснопротетичкаконструкција – десеткоронкивоблокпринесиметричнооптоварувањенадисталнитетризабиносачи 45,44,43 (M10-F3 несиметрично).....         | 96         |
| 5.1.5.3. Фикснопротетичкаконструкција – десеткоронкивоблокприсиметричнооптоварувањенадисталнитезабиносачи 45 и 35 (M10-F1 симетрично).....                 | 99         |
| 5.1.5.4. Фикснопротетичкаконструкција – десеткоронкивоблокприсиметричнооптоварувањенадисталнитетризабиносачи 45,44,43 и 33,34,35 (M10-F3 симетрично) ..... | 102        |
| <b>5.2. Испитувана група – Дисталнопродолжениденталнимостови.....</b>                                                                                      | <b>105</b> |
| <b>5.2.1. Дисталнопродолжениденталнимостовисодвазабиносачи (M2+K)...</b>                                                                                   | <b>105</b> |
| 5.2.1.1. Денталенмостсодвазабиносачи 34,35 и дисталнопродолженчленприоптоварувањенадисталнопродолжениотчлен 36 (M2+K-F1).....                              | 105        |
| 5.2.1.2. Денталенмостсодвазабиносачи 45,44 и дисталнопродолженчлен 46 приоптоварувањенаситечленовинамостот (M2+K-F3).....                                  | 108        |
| <b>5.2.2. Дисталнопродолжениденталнимостовисочетиризабиносачи (M4+K1).....</b>                                                                             | <b>111</b> |
| 5.2.2.1. Денталенмостсочетиризабиносачи 44,43,42,41 и едендисталнопродолженчлен 45 приоптоварувањенадисталнопродолжениотчлен 45 (M4+K-F1).....             | 111        |

|                                                                                                                                                                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.2.2.2. Дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на дисталните два заби носачи 44,43 (M4+K-F2).....                                              | 114        |
| 5.2.2.3. Дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на дисталните три заби носачи 44,43,42 (M4+K-F3).....                                           | 117        |
| 5.2.2.4. Дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на четири заби носачи 44,43,42,41 (M4+K-F4).....                                                | 119        |
| 5.2.2.5. Дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на сите членовина конструкцијата (M4+K-F5).....                                                 | 121        |
| <b>5.2.3. Дистално продолжени дентални мостови со пет заби .....</b>                                                                                                                                        | <b>126</b> |
| 5.2.3.1. Дентален мост со пет заби носачи 31,32,33,34,35 и еден дистално продолжен член при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M5+K-F1).....                                                    | 126        |
| 5.2.3.2. Дентален мост со пет заби носачи 45,44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 46 при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 и дистално продолжениот член 46 (M5+K-F4).....           | 129        |
| <b>5.2.4. Дистално продолжени дентални мостови со осум заби носачи (M8+Kд+Kл) .....</b>                                                                                                                     | <b>132</b> |
| 5.2.4.1. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M8+Kд+Kл-F1 несиметрично)..... | 132        |
| 5.2.4.2. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на дисталниот носач и                                            |            |

|                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| дисталнопродолжениотчлен (M8+Kд+Кл-F2<br>несиметрично).....                                                                                                                                                                                | 135 |
| 5.2.4.3. Денталенмостсоосумзабиносачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и<br>поедендисталнопродоженчлен 45 и 35<br>принесиметричнооптоварувањенадватадисталнитезабиносачи и<br>дисталнопродолжениотчлен (M8+Kд+Кл-F3<br>несиметрично).....           | 138 |
| 5.2.4.4. Денталенмостсоосумзабиносачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и<br>поедендисталнопродоженчлен 45 и 35<br>присиметричнооптоварувањенадисталнопродолженитечленови 45 и 35<br>(M8+Kд+Кл-F1 симетрично)....                                    | 141 |
| 5.2.4.5. Денталенмостсоосумзабиносачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и<br>поедендисталнопродоженчлен 45 и 35<br>присиметричнооптоварувањенадисталнитезабиносачи 44 и 34 и<br>дисталнопродолженитечленови 45 и 35 (M8+Kд+Кл-F2<br>симетрично)..... | 144 |
| 5.2.4.6. Денталенмостсоосумзабиносачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и<br>поедендисталнопродоженчлен 45 и 35<br>присиметричнооптоварувањенадисталнитезабиносачи и<br>дисталнопродолженитечленови (M8+Kд+Кл-F3<br>симетрично).....                 | 147 |
| 5.2.4.7. Денталенмостсоосумзабиносачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и<br>поедендисталнопродоженчлен 45 и 35<br>приоптоварувањенаситенаситечленовинаконструкцијата (M8+Kд+Кл-<br>F10).....                                                        | 150 |

## **5.2.5. Дисталнопродолжениденталнимостовисодесетзабиносачи (M10+Кл+Кд).....155**

|                                                                                                                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.2.5.1. Денталенмостсодесетзабиносачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и<br>поедендисталнопродоженчлен 46 и 36<br>принесиметричнооптоварувањенадисталнопродолжениотчлен 36<br>(M10+Кл+Кл-F1 несиметрично)..... | 155 |
| 5.2.5.2. Денталенмостсодесетзабиносачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и<br>поедендисталнопродоженчлен 46 и 36<br>принесиметричнооптоварувањенадисталнитетризабиносачи 33,34,35 и                              |     |

дисталнопродолженчлен 36 (M10+Kд+Кл-F4  
несиметрично).....159

5.2.5.3. Денталенмостсодесетзабиносачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и  
поедендисталнопродолженчлен 46 и 36  
присиметричнооптоварувањенадисталнопродолженитечленови 46 и 36  
(M10+Kд+Кл-F1 симетрично)..163

5.2.5.4. Денталенмостсодесетзабиносачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и  
поедендисталнопродолженчлен 46 и 36  
присиметричнооптоварувањенадисталнитетризабиносачи 45,44,43 и  
33,34,35 и дисталнопродолженитечленови 46 и 36 (M10+Kд+Кл-F4  
симетрично).....166

**5.2.6. Дисталнопродолжениденталнимостовисотризабиносачи (M3+K)...179**

5.2.6.1. Денталенмостсотризабиносачи 43,42,41 и  
едендисталнопродоженчлен 44  
приоптоварувањенаситечленовинаконструкцијата (M3+K-  
F4).....179

5.2.6.2. Денталенмостсотризабиносачи 43,42,41 и  
двадисталнопродоженичленови 45,44  
приоптоварувањенаситечленови(M3+2Kд-  
F5).....172

**5.2.7. Дисталнопродолжениденталнимостовисошестзабиносачи  
(M6+Kд+Кл).....176**

5.2.7.1. Денталенмостсошестзабиносачи 43, 42, 41, 31, 32, 33 и  
поедендисталнопродоженчлен 44 и 34  
приоптоварувањенаситечленови(M6+Kд+Кл-  
F8).....176

5.2.7.2. Денталенмостсошестзабиносачи 43,42,41,31,32,33 и  
подвадисталнопродоженичлена 45,44 и 34,35  
приоптоварувањенаситечленовинаконструкцијата (M6+2Kд+2Кл-  
F10).....179

|                                                                              |  |
|------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>5.2.8. Дисталнопродолженденталенмостсоразличнисилинаоптоварување.....</b> |  |
| <b>.....183</b>                                                              |  |

|                                                                                                                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.2.8.1. Денталенмостсоосумзабиносачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и<br>поедендисталнопродолженчлен 45 и 35<br>соразличнисилинаоптоварувањенадватадисталнизабиносачи и<br>дисталнопродолжениотчлен (M8+Кд+Кл-F3 симетрично и<br>различнисили)..... | 183 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| <b>6. ЗАКЛУЧОЦИ .....</b>  | <b>189</b> |
| <b>7. ЛИТЕРАТУРА .....</b> | <b>190</b> |
| <b>АНЕКС.....</b>          | <b>215</b> |

## 1. ВОВЕД

Делумното губење на забите доведува до морфолошки, функционални и естетски нарушувања на функциите на цвакалниот систем.<sup>[1,2]</sup>

Како последици на делумното губење на забите може да бидат: намалена мастикаторната ефикасност, пореметување на меѓувилчните односи, функционално преоптоварување на преостанатите заби како и промени во физиономијата, естетиката и говорот.<sup>[3,4,5]</sup>

За санирање на настанатите промени се применува протетичка терапија со која треба да се надокнадат изгубените заби, да се спречат понатамошните негативни промени и повторно да се воспостават функциите на цвакалниот систем.

Терапевски протетски изработки за надокнадување на делумно изгубените заби се: парцијални мобилни протези, мостовни конструкции или нивна комбинација и импланти врз кои се изработуваат фиксни или комбинирани фиксно-мобилни изработки.

Мостовните конструкции се фиксни протетички изработки за цвакална, фонетска, естетска и профилатичка терапија и реконструкција на цвакалниот систем.<sup>[6]</sup>

При планирање на мостовните конструкции има два основни елементи: биолошки и механички. Биолошкиот го објаснува механизмот на пренесување на цвакопритисокот, кој што е исклучиво дентално, независно од тоа дали мостовните конструкции се фиксирани или подвижни, а механичкиот го објаснува фиксирањето на врските од мостовната конструкција за забите носачи.

Телото на мостот може да биде вметнато помеѓу коронките (двострано потпрено) или да биде продолжено на мезијалната или дисталната страна (еднострано потпрено).

Според речникот на протетички термини, продолжените мостовни конструкции се дефинирани како фиксни реставрации кои имаат еден или повеќе носачи на едниот крај, а другиот крај не е потпрен.<sup>[6,7]</sup>

Мостовните конструкции ги прифаќаат оклузалните сили кои треба да бидат пренесени на коскениот фундамент. Правилното пренесување на оклузалните сили преку мостовните конструкции врз забите е од суштинско значење за успехот на терапијата и оралното здравје. Оптоварувањето на природните заби е физиолошко, но не и неограничено. Секое преоптоварување доведува до трауматска оклузија со сите нејзини последици.

Од тој аспект познавањето на биомеханиката на структурите на цвакалниот систем, дистрибуцијата на силите кои делуваат во него како и на биомеханиката на протетичките изработки и особините на градивните материјали на истите се од суштинско значење за планирање на тераписките постапки и оптимално дизајнирање на реставрациите. Ваквите познавања особено се значајни за планирање на дистрибуцијата на оклузалните сили кај дистално продолжените мостовни конструкции

Сé до седумдесетитетрадиционална цел на стоматолошкиот третман е одржување на забните низи со присуство на 28 заби, односно застапени сеанатомоморфолошките пристаписо идеална оклузија.

Со објавувањето на резултатите од клиничките испитувањата на Käyser, кој констатирал дека за задоволителна функција на цвакалниот систем не се потребни сите заби и идеална оклузија, туку дека задоволителна функција може да се постигне со оклузија на премоларите и предните заби, односно со скратен забен лак. Тоа е познатиот концепт на скратен забен низ (СДА).

Концептот на скратени забни низи по Käyser е дека скратени денални низи со најмалку четири оклузални единици, по можност во симетрична позиција, имаат доволно капацитет да одржат адекватна орална функција.<sup>[8]</sup>

Ова сознание предизвика низа истражувања во кои беше истражуван концептот на скратен забен низ од сите аспекти на функциите на цвакалниот систем, квалитетот на животот, како и економските и социјалните аспекти на терапијата на беззабноста.

Многу истражувачи говорат дека дека квалитетот на оралното здравје и целокупното човеково здравје и квалитетот на животот не зависат од тоа дали забниот низ е комплетен или е скратен.<sup>[9,10]</sup>

Според Zia има малку докази кои укажуваат дека постои било каква корист од изработка на мобилни и фиксни протези кај пациенти со скратен забен низ (СДА), освен од естетски или лични причини.<sup>[11]</sup>

Обемните истражувања доведоа до тоа да се промени ставот за потребната оклузија кај човекот и наместо гледањето од само анатомоморфолошки аспект на оклузијата да се гледа од биолошки и функционален аспект т.е. наместо концептот на идеална да се промовира концептот на функционална оклузија.

Сознанијата одат во прилог дека концептот на скратен забен низ се вклопува и во тековните концепт и оклузија и дека скратениот забен низ може да ги исполни потребите на оралната функција, но секој пациент треба да се оценува поединечно.<sup>[12]</sup>

Потешкотиите за усогласување на биолошкиот и механичкиот аспект ги прави дистално продолжените мостовни конструкции да бидат честа тема во стручната литература.

Но според Fueki ако се избалансираат биолошките и механичките елементи на продолжената мостовна конструкција таа може да биде и успешна.<sup>[13]</sup>

Кај продолжените мостовни конструкции силите на деформација се многу поголеми поради физичките принципи кои произлегуваат од тоа што додадениот член делува како еднокрак лост.<sup>[14]</sup>

Сето ова упатува на тоа дека треба да се извршат истражувања за дистрибуција на оклузалните сили кај дистално продолжените дентални мостови, кои ќе дадат корисни апликативни информации за планирање на дистално продолжените мостовни конструкции.

Оклузалните сили кај продолжените (еднострано потпрените) мостовни конструкции се дистрибуира различно од она кај класичните (двострано потпрените) мостовни конструкции.

Според André кај продолжените мостовни конструкции силите на деформација се многу поголеми поради физичките принципи кои произлегуваат од тоа што додадениот член делува како еднокрак лост.<sup>[14]</sup>

Џвакалната сила е сила која се развива при актот на џвакање и е резултат на интеракција на горните и долните заби, џвакалните мускули, биодинамиката на долната вилица и рефлексните механизми.<sup>[15]</sup>

Мерењето на максималната сила на џвакопритисокот е корисен индикатор за функционалната состојба на џвакалниот систем. Вредностите на максималната џвакална сила варираат зависно од: методот на мерење, полот и возраста на испитаниците.

Во литературата се опишани повеќе методи за мерење на џвакалните сили во оклузија и во динамичка оклузија.

Испитувањата кои се праваат во џвакалниот систем можат да бидат клинички (*in vivo*) и параклинички односно *in vitro*.

Џвакалниот систем е сложен биомеханички систем. При испитувањата *in vivo* постои ограничениот пристап до одредени структури што прави потешкотии при испитувањето. Од таа причина голем дел од биомеханичките истражувања во џвакалниот систем од областа на реставративна стоматологија, ендодонција, ортодонција, протетика и имплантологија се изведуваат *in vitro*.

Од биомеханички аспект на истражувањата, кога се испитуваат дистрибуцијата на оклузалните сили и деформациите во структурите на џвакалниот систем најчесто е користен методот на конечни елементи (МКЕ).  
[16,17,18,19]

Во оваа студија со методот на конечни елементи ќе биде направена анализа на дистрибуција на оклузалните вертикални сили кај дистално продолжени мостовни конструкции (еднострано потпрени) и споредена со дистрибуција на оклузалните вертикални сили кај калсични мостовни конструкции (двострано потпрени) кај скратени забни низи (СДА).

Резултатите од ова истражување очекуваме да имаат важен научен и клинички применлив придонес со посебен акцент на дистрибуција на оклузалните

вертикални сили и поместувањето на забите кај мостовните конструкции кај скратени забни низи.

Паралелната анализа на дистрибуција на оклузалните вертикални сили кај класичните и дистално продолжените мостовни конструкции ќе овозможи согледување на разликите на дистрибуцијата на силите и поместувањето на забите кај двата вида мостовни конструкции.

Во контекст на научниот придонес на ова истражување е оптимизмот деканаучните сознанија од ова истражување ќе предизвикаат интерес и потреба за нови истражувања на оваа проблематика.

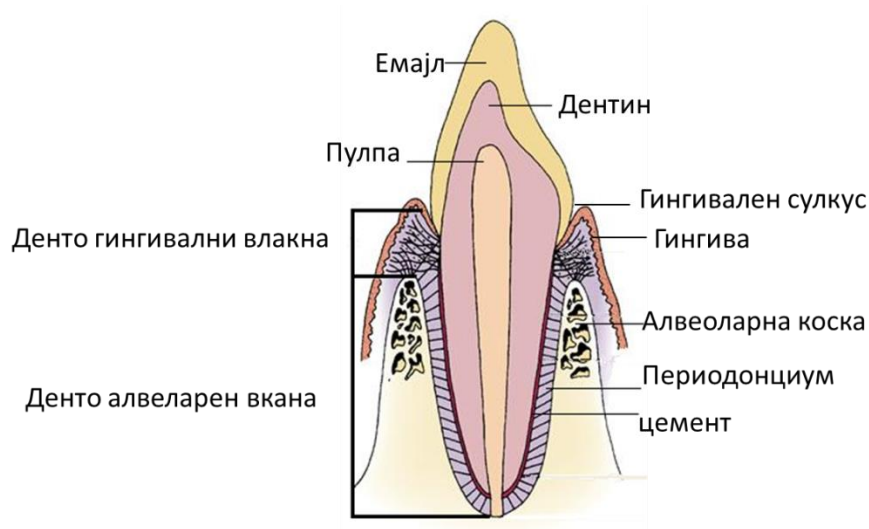
## 2. ЛИТЕРАТУРЕН ПРЕГЛЕД

### 2.1. Потпорен апарат на забите

Џвакалниот ситем е многу динамична функционална средина во која се случуваат циклични оптоварувања на забите со сили кои се резултат на активноста на ѓвакалните мускули и на мускулите на образите, усните и јазикот.

Силите кои се создаваат за време на мастикација и други оклузални контакти се дистрибуираат преку забите и нивниот потпорен апарат до виличната коска.

Забите и нивниот потпорен апарат кој го чинат: гингивата, периодонталниот лигамент (ПДЛ), цементот и алвеоларната коска, кои се генетска, анатомски и функционална целина. (слика 1)



Слика 2.1.1. Структури на заб и потпорен апарт на заб [20]

Поврзувањето на на забите со алвеоларната коска има одлучувачко значење за ефикасно функционирање на ѓвакалниот ситем.

Периодонциумот е простор помеѓу алвеларната коска и површината на цементот на коренот на забот.

Според Cate и Stanišić-Sinobad просечната ширина на периодонталниот простор е од 0.18-0.28mm. Тој е најтесен во пределот на апикалната и средната третина на коренот на забот, а постепено се шири кон апикално и оклузално.<sup>[21]</sup>

Lindhe реферира дека просечната ширина на периодонталниот простор е 0.25 mm и варира од 0.2-0.4mm.<sup>[22]</sup>

Во периодонциумот се наоѓаат влакна, клетки, крвни и лимфни садови, нервни влакна, сврзно ткиво и екстрацелуларна течност.

Периодонталниот лигамент (ПДЛ) го чинат специјализирани ткива сместени во периодонталниот простор, преку кои се остварува врската на забот со виличната коска.

Анатомски се работи за зглобна врска помеѓу забите и алвеоларната коска, а се остварува со помош на сврзно ткиво кое дозволува ограничени движења и се нарекува *articulatio dentoalveolaris*.<sup>[23]</sup>

Доминантна улога во дистрибуција на цвакалните сили од забот до виличната коска ја има периодонталниот лигамент. Тој е исто така одговорен за мобилноста на забите.

Специфичната структура на периодонталниот лигамент до одреден степен ги амортизира силите кои делуваат на него. Затоа Okeson периодонталниот лигамент го смета за природен "шок-апсорбер" кој го контролира влијанието на оклузалната сила на алвеоларната коска.<sup>[24]</sup>

Силите кои делуваат на забите во рамките на физиолошките граници, вршат биолошка стимулација, односно кондиционирање на парадонтот. Така парадонтот може да се приспособи на зголемена функција со зголемување на неговата ширина, а кога стимулсите се намалуваат периодонциумот реагира со атрофија.

Кога силата дејствува на забот, во потпорниот апарат се јавуваат сили на напрегање во различни правци. Под влијание на силите кои вршат компресија

настанува деструкција на цементот и коскено то ткиво, додека спротивно, силите на влечење го стимулираат формирањето на нови ткива.

Ако силите ја надминат адаптивната способност на потпорниот апарат на забите, доаѓа до морфолошко и функционално оштетување на периодонталните ткива и појава на периодонтални заболувања.

Какво ќе биде влијанието на силите кои делуваат на забите врз парадонтот, зависи од карактеристиките и интензитетот на силите, правецот на делување, времетраењето и местото на контактот (нападна точка или точки) но и од адаптивната способност на потпорниот апарат.

Покрај потпорната улога парадонтот има уште, формативна, сензорна и заштитна улога.

За прифаќање и дистрибуција на оклузалните сили во цвакалниот систем од особено значење е заштитната и потпорната улога.

Забите во текот на различните функции на цвакалниот систем се постојано изложени на оклузални сили. Контролата и пренесувањето на тие сили се врши преку периодонталниот лигамент.

Заштитната улога се остварува преку нервните влакна на *trigeminus* (*n.maxillaris* и *n.mandibularis*) и големиот број на рецептори во периодонциумот. Тие постојано испраќаат информации во нервниот систем за интензитетот и правецот на делување на цвакалните сили, кои се резултат на активноста на цвакалните мускули. Ова е таканаречена нервна-мускулна регулација, која има важна улога во функционалното усогласување во цвакалниот систем, односно овозможува постојана контрола над цвакалните мускули, цвакалните сили и движењата и положбата на долната вилица.

Нервната регулација на парадонтот ја определува и регулира силата на мускулните контракции. Секоја функција во цвакалниот систем поттикнува појава на урамнотежено дејство и реакција, што се во незименет константен сооднос со насоката и интензитетот на функционалната дразба.<sup>[25]</sup>

Познато е дека кординираното функционирање на сите функции во цвакалниот систем се под континуирана контрола и регулација, како и постојана адаптација. Контролата и регулацијата се остварува со разни дразби, кои доаѓаат од периферијата на цвакалниот систем, темпоромандибуларниот зглоб (ТМЗ), лигаментите, мускулите, мукозната мембрана и пародонтот и повратните информации од нервниот ситем. Оттука произлегува дека рецепторите во периодонтиалниот лигамент ги штитат забите од преоптоварување.

Електромиографските испитувања покажале дека секој оклузален контакт делува инхибиторно на мускулната контракција.

Во физиолошки граници сите елементи на цвакалниот ситем се заштитени од прекумерни оптоварувања, благодарение на нивната адаптивна способност и невромускуларна регулација.

Потпорната улога ја имаат пред сè периодонталните колагени влакна, кои го поврзуваат забот со алвеоларната коска (дентоалвеоларни колагени влакна). Дентоалвеоларните колагени влакна имаат специфичен функционален распоред околу забите (хоризонтален, вертикален и кос) со што го придржуваат забот во алвеолата и се спротиставуваат на силите кои делуваат, со што го штитат забот од поместување. Друг систем на амортизација на силите е прераспределбата на течностите во пародонтот, што го остваруваат системот на крвните и лимфните садови како и екстрацелуларната и интрацелуларната течност. За делување на овој систем потребно е време. Прераспределбата на течностите во парадонтот во почетокот на делувањето на силата се одвива во периодонциумот (интраалвеоларен циркулаторен механизам), а потоа низ порозните сидови на алвеолата течноста преминува во алвеоларната коска (екстраалвеоларен циркулаторен механизам).

Повеќе автори реферираат дека при оптоварување периодонталниот лигамент, тој покажува виско-еластични својства.<sup>[26,27,28,29,30,31,16]</sup>

При делување на оклузални сили на забите, во периодонталниот лигамент, како високо еластичен материјал, настанува состојба на хистереза.<sup>[32]</sup>

Биомеханичките својства на алвеоларната коска и периодонталниот лигамент имаат значително влијание врз дистрибуцијата на цвакалните сили.<sup>[33]</sup>

## **2.2. Биомеханика на потпорниот апарат на забите**

За основа на функциите на цвакалниот систем се земаат различните движења и положби на долната вилица. Движењата на мандибулата се резултат на активностите на цвакалните мускули. Секоја динамика на долната вилица започнува и завршува во централна оклузија или во положба на физиолошко мирување.

Цвакање или оклузија, во стоматолошки контекст е феномен на интеракција на мандибуларните и максиларните заби, коските и мускулите. Овој процес се нарекува и мастикација, а силата која дејствува во текот на овој процес е позната како мастикаторна сила или цвакална сила.<sup>[34]</sup>

### **2.2.1. Сили во цвакалниот систем**

Во одредени положби на долната вилица спрема горната се случуваат оклузални контакти помеѓу долните и горните заби, кои можат да бидат во централна оклузија или централни контакти или во други положби на мандибулата односно ексцентрични (лизгачки) контакти. При сите контакти на забите се развиваат сили наречени оклузални сили.

Биомеханичките карактеристики на забите и нивните потпорни ткива имаат големо влијание на оклузалните сили.

Според местото на настанување се разликуваат цвакални сили на бочни заби кои се појаки и цвакални сили на предни заби кои се послаби. Во литературата сретнуваме различни вредности за цвакалните сили. Најчесто споменувани вредности на максималните цвакални сили кај предните заби се од 160-240N, а кај моларните заби од 490-1000N.

Според Ćatović, Mehulić, Ivaniš џвакалните сили кои настануваат кај фикснопротетичките конструкции се помали отколку кај природно-интактните забни низи.<sup>[6,35,36]</sup>

За џвакалниот систем и за забните низи е карактеристично динамичкото единство. Во нив во текот на животот се случуваат промени, кои имаат влијание и на карактеристиките на џвакалните сили.

Во џвакалниот систем покрај оклузалните сили делуваат и сили кои не се резултат на оклузалните контакти, туку на активностите на мускулите на: јазикот, образите и усните.

И според Stanišić-Sinobad вкупните сили во џвакалниот систем се резултатна истовременото делување на повеќе сили.<sup>[37]</sup>

Во однос на правецот на делување на силите тие можат да бидат вертикални и хоризонтални (странични). Вертикални сили се оние кои делуваат паралелно со надолжната оска на забот. Сите сили чиј правец зафаќа некој агол со надолжната оска и делуваат хоризонтално на забот се странични.

Под влијание на вертикални сили кај природните заби при максимална интеркуспидација настанува интрузија на забот во алвеолата, а страничните сили предизвикуваат, хоризонтално поместување на забот, првенствено мезиодистално.<sup>[38]</sup>

Мезијалната компонента на оклузалната сила се пренесува преку контактните точки на неколку заби при што постепено се намалува.

Southard и сораб. Behrents и Tolley го испитувале пренесувањето на силата преку контактните точки на забниот низ. Средната вредност на употребената сила била 20p (88.96N) аплицирана на вторите молари. Преку контактните точки на премоларите се пренела сила од 5p (22.24N), а на канините 1p (4.45N). Кај неколку испитаници пренесувањето стигнало до каниниот на другата страна. Тие заклучиле дека пренесувањето на дисталните сили кон напред оди со нивно постепено намалување.<sup>[39]</sup>

Röhrle и сораб. го делат мислењето на повеќе автори според кои максималната цвакална сила одговара само на вертикалната компонента на вкупната цвакална сила. Сепак, со оглед на комплексната кинематичка природа на мандибуларното движење, цвакалните сили се случуваат не само во вертикална насока, туку и во хоризонтален правец, посебно при актот на цвакање.<sup>[40]</sup>

Најголемо влијание на забите имаат оклузалните вертикални сили. Според Stanišić-Sinobad, тие се најјаките, ја чинат основата на цвакањето и се еден од најважните услови за физиолошки оптимална оклузија.<sup>[37]</sup>

Затоа при моделирањето на протетичките изработки, треба да се внимава да се намали влијанието на страничните сили, бидејќи тие имаат дестабилизирачко дејство врз изработките.

Вертикалните оклузални сили се најјаките при централна положба на мандибулата и максимална интеркуспидација на забите. Тогаш има најголем број на контакти помеѓу долните и горните заби. За разлика од нив, вертикалните сили кои настануваат во централна релација, која е за 1-1.5mm подистално, се послаби бидејќи има помал број на контакти. Ексцентричните (лизгачките) контакти се случуваат при функционалните движења на мандибулата односно при динамичката оклузија.

Оклузални сили не настануваат само во максимална интеркуспидација туку и при другите контакти на забите во тек на цвакањето и голтањето.

При актот на голтање доминираат централни оклузални контакти со ниски вредности на цвакалните сили.<sup>[41,42]</sup>

При актот на цвакање оклузалните контакти се многубројни во сите фази на цвакањето и ги има и на работната и на балансната страна. Формираните оклузални сили, се пренесуваат преку контактните точки на забите и на соседните заби. Поради тоа силите кои делуваат на забите нетреба да се разгледуваат изолирано туку како сили во целиот забен низ.

Valentim и сораб. ги измериле вредностите на силите на јазикот и усните врз забите. Во мирување, силата на јазикот врз забите била  $0,00 \pm 0,00N$ , а на усните  $0,02 \pm 0,02N$ . За време на актот на голтање, вредностите биле  $0,31 \pm 0,38N$  за јазикот и  $0,15 \pm 0,14N$  за усните.<sup>[43]</sup>

Според Southard и сораб. оклузалните сили формирани во моларната регија на едната страна преку контактните точки се дистрибуираат дури до канините на спротивната страна. Оваа дистрибуција се карактеризира со постепено намалување на силата.<sup>[39]</sup>

Местото на делување на силата е нападната точка, т.е. местото каде се остварува оклузалниот контакт. Тоа зависи од типот на оклузијата и може да биде лоцирано на оклузалната страна на страничните заби, палатиналната страна на горните предни заби и вестибуларната страна на долните предни заби или на инцизалните рабови. Јачината на оклузалните сили е поголема кога местото на контактот е поблиску до ТМЗ.

При цвакање и ситнење на храната бројот на контакти помеѓу забите се зголемува. Се смета дека забите се во контакт во 20% од вкупното време на цвакање.<sup>[44]</sup>

Според времетраењето силите можат да бидат краткотрајни и континуирани. Во функцијата цвакање сите силите се краткотрајни и се смета дека контактот трае околу 0.3 секунди, а при голтање една секунда. Се цени дека во текот на 24 час забите се во контакт околу 18 минути од што 8.5 минути му припаѓаат на голтањето.<sup>[6,35]</sup>

Краткотрајните сили со мала јачина вршат биолошка стимулација односно кондиционирање на пародонтот, додека јаките и долготрајните сили ако не се компензирани доведуваат до патолошки состојби.<sup>[4]</sup>

За влијанието на краткотрајните сили врз потпорниот апарат од значење е и нивната фреквенција, т.е. отпорот на пародонтот се зголемува со зголемување на фреквенцијата.

Јачината на цвакалните сили не зависи само од положбата на долната вилица и оклузалните контакти, туку зависи и од местоположбата на забите во забниот низ, предни или бочни, бројот на корените на забите, состојбата на потпорниот апарат, морфолошките карактеристики на коронката, односот и видот на контактите со антагонистите.

Оклузалните силиво најголема мера се резултат на активноста на цвакалните мускули, затоа интензитетот на силите е индивидуално поврзан со повеќе фактори меѓу кои се: полот, возраста, забниот статус, меѓувилчните и оклузалните соодноси, местото на контактот во однос на ТМЗ, тонусот на мускулатурата и др.<sup>[4,37,15]</sup>

Освен овие фактори, на добиените вредности на измерените сили имаат влијание и техниките на мерење, механичките карактеристики на системот за мерење и анализата на податоците (линеарна или нелинеарна).<sup>[45]</sup>

### **2.2.2. Поместување на забите**

Специфичната анатомска и хистолошка структура и еластичните својства на пародонтот условуваат не само да се создава отпор кон силите на оптоварување, туку и поместување на забите во алвеолата во различни правци.

Се смета дека и дури кога забот не е оптоварен со сили може да се забележат пулсациони движења на забот синхронизирани со работата на срцето. Причината за тоа е што колагените влакна се релаксирани и забот плива во пародонталната течност. Тоа е таканаречената пулсација на забите која изнесува  $0.4-0.2\mu\text{m}$ .<sup>[4]</sup>

Поместувањето на забите има две фази: инцијално и секундарно.

Инцијалното поместување на забите се врши во периодонталниот простор кој е широк од  $180-280\mu\text{m}$ .<sup>[46]</sup>

Инцијалното поместување на забите (сл.2.АI) се случува во почетокот на делување на силата на оптоварување. Тогаш отпорот го прави само хидрауличниот карактер на пародонтот. Со наголемување на силата оптоварување, се наголемува и отпорот на ПДЛ, поради уклучување на сè повеќе пародонтални влакна. При тоа на периодонталниот лигамент му се случува појавата на хистереза, односно укрутување. Хистерезата настанува постепено. Степенот на постигната биомеханичка хистереза на ПДЛ зависи од јачината на силата, фреквенцијата и времетраењето на силата. Кога има чести оптоварувања, за време на кратката пауза помеѓу циклусите на оптоварувањата хистерезата на ПДЛ само делумно се

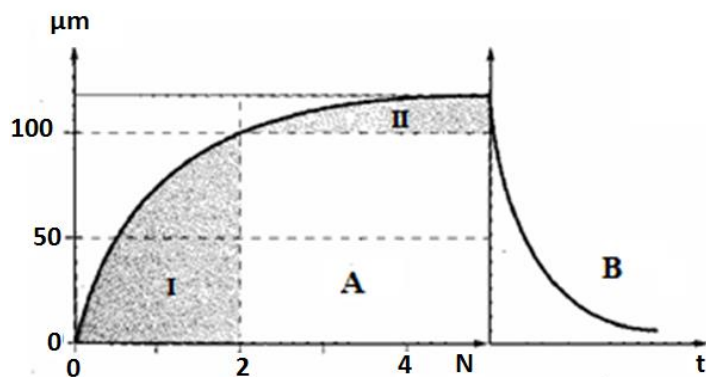
намалува пред да дојде следниот циклус на оптоварување. На тој начин состојбата на хистереза со мали варијации егзистира во текот на цикличното оптоварување. Таа состојба се нарекува ползење. Кога силата на оптоварувањето е константна или се зголемува но трае подолго време, деформацијата во ПДЛ односно хистерезата се зголемува постепено како да ползи. Хистерезата има различно ниво кај инцијално и секундарно поместување.

Инцијалното поместување на забите брзо се зголемува со почетното делување и покачување на силата на оптоварувањето.

Секундарното поместување (сл.2.АII) настанува од моментот кога периодонталниот лигамент ќе ја достигне максималната еластична крутост (хистереза). Од тогаш почнуваат да настануваат еластични деформации на забите и алвеоларната коска. Тоа поместување е резултат на подолготрајно делување на силата, спорото еластично деформирање на забите и сидот на алвеоларната коска и укрутените периодонтални влакна.

Попрестанување на дејството на силата на оптоварување, состојбата во пародонтот и положбата на забот се враќаат во претходната позиција. Во почетокот тоа враќање е побрзо, а потоа побавно.(сл.2.В)

Инцијално и секундарно поместувањето на забите се графички опишани со парадонтограмот на забите при дејство на оклузални сили.<sup>[32,47]</sup>



Слика 2.2.2.1. Парадонтограм:

- А) Фаза на делување на оклузална сила,
  - I) примарно поместување, II) секундарно поместување,
- В) Фаза на престанок на силата

Во суштина, најголемото поместување на забите се случува за време на примарното оптеретување сè додека не се постигне одредена крутост на периодонталниот лигамент.

Поместувањето на забите во инцијалната фаза се зголемува побрзо, а секундарното поместување е побавно и со помал интензитет. Поместувањето на забите не е линеарно со силата на оптоварување, без разлика на нејзината јачина. Во експерименталните испитувања често се прикажува поместувањето на забите дека е линеарно, но тоа е само во експериментите каде периодонталниот лигамент е моделиран како изотропен.

И Ana Ispras и сораб. смета дека во првата фаза инцијалното поместување е условено со промените во ПДЛ, а дека секундарното настанува како резултат на деформациите во забот и алвеоларната коска.<sup>[48]</sup>

Со сериски КТ слики ги следеле деформациите на забот и алвеоларната коска при поместување на забите. Добиле резултат дека тие промени се помали од 1% поради што заклучиле дека, поместувањето на забите е резултат на промените во ПДЛ.

Тие докажале дека при делување на вертикални сили на забот поместувањето на забот е само во вертикален правец при што нема ротација на забот.<sup>[49]</sup>

Според Глишиќ ваквиот одговор на пародонтот кон силите на оптоварување има значење за: амортизацијата и биолошката контрола на оптоварувањето, физиолошката подвижност на забите и пренесување на силата на оптоварување на околната коска и биомеханочка стимулација на забите и алвеоларната коска.<sup>[44]</sup>

При оптеретување на забите во различни делови на пародонтот се јавуваат сили на влечење и сили на притисок. Тие се менуваат во зависност од карактеристиките на силата на оптоварување. Ова е механичка стимулација која индуцира синтеза на колаген во периодонталниот лигамент и ремоделирање на коскиените и забните структури.

Во зоната на затегнатите влакна силата која се пренесува на алвеоларната коска и цементот на забот има карактер на влечење, а во зоната на олабавените (релаксираните) влакна силата има карактер на притисок.

Во зоната на влечење силите стимулираат создавање (апозиција) на коска и цемент, а во зоната на притисок силите стимулираат разградување на коска и цемент.

Сé додека поместувањето го стимулира биолошкото кондиционирање на ПДЛ тоа се смета за физиолошко поместување.

Патолошкото поместување на забите се карактеризира со подолга фаза на примарно и секундарно поместување поради што хистерезата трае подолго односно враќањето во претходната состојба е побавно.

### **2.2.3. Мерење на цвакални сили**

Цвакалните сили кои делуваат на горните и долните заби се нарекуваат оклузални сили. Според местото на делување оклузалните сили се: општи (дејството е на целите забни низи), предни (дејството е на предните заби) и бочни (дејството е на бочните заби).<sup>[50]</sup>

Според Fernandes и сораб. мерењето на цвакалните сили ќе му помогне на стоматологот да ги разбере клиничките состојби во цвакалниот систем, да направи проценка на терапевтските ефекти и да обезбеди референтни податоци за биомеханиката на протетичките изработки.<sup>[51]</sup>

Цвакалните сили се резултат на повеќе меѓусебно функционално поврзани фактори, поради што тешко е точно да се измерат или пресметаат.

Постојат два основни начини на мерење на цвакалните сили: директни и индиректни.<sup>[52]</sup>

Директните техники користат соодветни трансформери кои се поставуваат помеѓу забите антагонисти. Овие методи се погодни за мерење на статичката оклузална сила. Посовремените директни техники користат сензори кои можат да

се вградат во протетичките изработки или во денталните реставрации со што се овозможува мерење на функционалните цвакални сили.

Индиректните методи вклучуваат употреба на познати вредности на односите помеѓу цвакалните сили и физиолошките параметри.

Директните методи се поточни и попрецизни за да се одреди индивидуалната цвакална сила. Индиректните методи се помалку точни и бараат познавање и испитување на многу физиолошки параметри и односи.

Специфичните топографски и функционални услови во цвакалниот систем може да имаат влијание на добиените вредности. Тешко е да се направи инструмент, кој ќе може да се постави во цвакалниот систем, да ја мери цвакалната сила, а да не прави пречка на функцијата на некој од елементите од цвакалниот систем кој има влијание на цвакалната сила.

Според Serra и Manns во стоматолошките истражувања се употребуваат повеќе инструменти за мерење на цвакалната сила, но ниту со еден не може да се измерат сите потребни сили. Секој од нив има одредени предности и недостатоци.<sup>[53]</sup>

Во литературата има различни вредности за цвакалните сили. Тоа е поради индивидуалните анатомски и физиолошки состојби кај испитаниците, карактеристиките на применетите податоци за структурите на цвакалниот систем и градивните материјали, како и карактеристиките на системите за мерење и применетите математички постапки.<sup>[45]</sup>

Апаратите за мерење на цвакалните сили можат да бидат механички и електрични или нивна комбинација.<sup>[54,55,56,57,58]</sup>

Механичките апарати за мерење на цвакалната сила користат механички елементи како притисок (пнеуматски или хидраулични), федери или други механички елементи.

Електричните апарати имаат осетливи елементи - трансформери (на притисок, вибрации или пиезоелектрични), кои силата ја претворат во електрична енергија која може да се мери. Се смета дека електричните апарати се попрецизни.

Неодамна е конструиран магнетен систем за мерење и следење на цвакалната сила.<sup>[59]</sup>

Повеќето уреди можат да снимаат сили од 500-800N, со точност 10N или прецизност од 80%.<sup>[51]</sup>

Според податоците од литературата првиот уред за мерење на цвакалните сили наречен гнатодинамометар бил направен од Борели во 1681 година.<sup>[60]</sup>

#### **2.2.4. Апарати за мерење на цвакалните сили**

Денес постојат повеќе апарати, методи и техники за мерење цвакалните сили и нивната дистрибуција врз потпорните ткива, меѓу кои се: Dentoforce 2 (ITL AB, Sollentuna, Sweden).<sup>[61,62]</sup>; IDDK (Kratos, Cotia, São Paulo, Brazil)<sup>[63,64]</sup>; GM10 (Nagano Keiki, Japan)<sup>[65,53,66]</sup>; T Scan system (Tekscan, Inc., South Boston, MA)<sup>[67,68,69,70]</sup>; Prescale system (GC Co. Ltd, Japan)<sup>[60,71,72,73]</sup>; MPX 5700 (Motorola, SPS, Austin, TX, USA).<sup>[74,75]</sup>; FSR No. 151 (Interlink Electronics Inc., Camarillo, CA, USA)<sup>[76,77]</sup>; MPM-3000 (Nihon, Koudenshi Co, Tokyo)<sup>[78,79]</sup>; Flexiforce (Tekscan, South Boston, MA, USA).<sup>[80,81]</sup>

Истражувачот треба да ја дефинира целта на истражувањето, да ги процени клиничките услови, да ги познава предностите и недостатоците на апаратите за мерење и да одбере со кој ќе има најдобри резултати.

Покрај споменатите методи за мерење на цвакалните сили, науката располага и со методи за пресметување на цвакалните сили. Во тој правец правени се напори цвакалната сила да се пресмета според индивидуалните физички карактеристики при што не се исклучуваат полот и возраста.<sup>[82,83]</sup>

Често во литературата се сретнува методот за определување на цвакалната сила со електтомиографска активност на цвакалните мускули.<sup>[84,85]</sup>

Parle смета дека е тешко да се утврди точен математички модел за проценка на индивидуалната цвакална сила.<sup>[86]</sup>

Многу често во исражувањата во стоматологијата, поради можностите кои ги дава се употребува методот на конечни елементи (МКЕ).

### **2.3.Методот на конечни елементи (МКЕ)**

Познавањето на биомеханиката на структурите на цвакалниот систем, оптоварувањето, како и на градивните материјали е од суштинско значење при планирање на терапевските постапки, бидејќи придонесува за оптимално дизајнирање на рествратиите.

Испитувањата кои се прават во цвакалниот систем можат да бидат клинички (*invivo*) и параклинички (*invitro*).

Цвакалниот ситем е сложен биомеханички систем, во кој поради ограничениот пристап има потешкотии при испитувањата *in vivo*. Од таа причина голем дел од биомеханичките истражувања во цвакалниот систем од областа на реставративна стоматологија, ендодонција, ортодонција, протетика и имплантологија се изведуваат *in vitro*.

Од биомеханички аспект на истражувањата, кога се испитуваат дистрибуцијата на силите и деформациите во структурите на цвакалниот систем најчесто е користен методот на конечни елементи (МКЕ).<sup>[17,16,18,19]</sup>

Методот на конечни елементи (МКЕ) е метод кој денес наоѓа широка примена за испитување на биомеханичките однесувања на сложените биолошки структури.

МКЕ е нумерички метод со кој се врши физичка дискретизација на испитуваните сложени структури на конечен број на меѓусебно поврзани

елементи со мали, но познати димензии. Со анализа на малите елементи се добиваат резултати кои се однесуваат на целата испитувана структура.

Основа на МКЕ е принципот за минимум на потенцијалната енергија и принципот на виртуелни поместувања во точките кои ги поврзуваат конечните елементи.

МКЕ овозможува мерење на напрегањата и деформациите во испитуваниот објект и за разлика од другите методи на истражување дава можност за симулација на клинички процедури во физиолошки и нефизиолошки услови до најситни детали и согледување на влијанието на одредени фактори на биолошките системи.<sup>[87,88]</sup>

### **2.3.1. Краток историски преглед за Методот на конечни елементи (МКЕ)**

МКЕ е развиен од инженери за решавање на проблеми во структурната механика во воздушната и градежната индустрија.

За почеток на МКЕ се смета првата физичка дискретизација на просторот кој ја направил Hrennikoff во 1941 година, а Courant во 1943 година, прв ја применил методата на конечни елементи во форма како што се применува и денес.<sup>[89,90]</sup>

Argiris и сораб. вовеле матрична формулација во теоријата на конструкциите, со што дале голем придонес во развитокот на методот на конечни елементи.<sup>[90]</sup>

Прв пат методот на конечни елементи во матрична форма е претставен од Turner и сораб. Тие го воведуваат поимот за матрица на крутост на елементот.<sup>[92]</sup>

Потоа доаѓа до брза експанзија во развојот на методот на конечни елементи. Се појавуваат голем број статии во кои се изведени разни типови елементи, со што се овозможува решавање на широка класа на проблеми.

Првата примена на МКЕ во стоматолошките истражувања ја објавиле во 1973 година Farah и сораб.<sup>[93]</sup>

Развојот на МКЕ во стоматолошките истражувања се согледува во објавените трудови на Thresher и Saito, Knoell, Tanne и Sakuda, Atmaram и Mohammed, Cook et al., Tanne, Rubin et al., Moss et al. и Miyasaka et al.<sup>[94,95,96,97,98,99,100,101,102]</sup>

За обемот на употреба на МКЕ за истражувања во областа стоматологија говорат податоците на Wakabayashi, Murakami и Takaichi кои кои направиле преглед во базата на PubMed. До 7 јули 2017 година, за МКЕ нашле вкупно 2919 објавени трудови, од кои 1896 биле објавени во последните десет години.<sup>[103]</sup>

Првичните истражувања со примена на МКЕ во стоматологијата биле направени на 2D модели, а покасно се направени и 3D модели.<sup>[104,105,106,107,108]</sup>

Тридимензионалните можат да симулираат 3D сложеност на структурите со што овозможуваат попрецизни анализи.

### **2.3.2. Примена на методот на конечни елементи (МКЕ)**

Методот на конечни елементи е особено применлив за истражување на биомеханиката на биоматеријалите и на структурните ткива на цвакалниот систем кои што тешко можат да се испитуваат in vivo.

Со методот на конечни елементи (МКЕ) може да се определи стресот во испитуваната структура под влијание на надворешни сили, притисокот, термички промени и други фактори.

Исто така со методот на конечни елементи може да се предвиди распределбата на стресот и силите во контактните области кои клинички се

недостапни, како што се областите помеѓу имплантот и коската, протезата и гингивата, реставративните полнења и забите. Методот на конечни елементи има примена и во ортодонцијата и максилофацијалната хирургија.

Методот на конечни елементи има голема адаптивност во однос на: анализираната структура и форма, материјали и оптоварувања. Исто така, мрежата на конечни елементи може да се состои од елементи од различни видови, форми и физички својства. Оваа голема адаптивност обично се постигнува со една единствена компјутерска програма, а влезните параметри се контролирани од страна на корисникот.

Од тука прилегува дека методот на конечни елементи е погоден за решавање на структурните проблеми во стоматологијата за истражување на дистрибуцијата на силите, напрегањата и деформациите во ткивата и во стоматолошките изработки.

Бидејќи се работи за компјутерски (виртуелен) модел, експериментот може да биде комплетно контролиран, има можност за менување на влезните параметри и насоката на истражувањето, а симулациите да се повторат според потребите на истражувањето.

Предност на методот на конечни елементи (МКЕ) е тоа што има мали финансиски трошоци и потребно е малку време за спроведување на истражувањето.

Релевантноста на методот на конечни елементи (МКЕ) е директно зависна од податоците за физичките карактеристики на структурата на елементите на континуумот, бидејќи на секој елемент има специфични физички карактеристики кои влијаат на резултатите.

Од тој аспект примената на методот на конечни елементи (МКЕ) во стоматологијата наидува на проблеми. Тие проблеми се резултат на тоа што не може точно да се дефинираат: морфологијата на забите и особините на забните структури, облиците и особините на коскените структури, својствата на периодонталниот лигамент, својствата на материјалите, силите во цвакалниот систем и други фактори.

Според Grbović и Mihajlović методот на конечни елементи (МКЕ) може да ни даде детални квантитативни податоци за која било локација во рамките на математичкиот модел.

Ова е една од причините зошто методот на конечни елементи има широка примена во стоматологијата.<sup>[109]</sup>

Погодноста за примена на МКЕ се состои во тоа што: се заштедува време и материјални трошкови, се избегнуваат директните клинички испитувања односно експерименти во живо кои бараат: големина на примерокот, време на следење, со што се избегнуваат евентуални несакани последици на испитаникот.

Голема предност на МКЕ е и тоа што се работи за компјутерски модел. Експериментот може да биде потполно контролиран, со можности за ремоделирање, односно промена на влезните параметри и менување на условите на истражувањето со примена на повеќе симулации. Со познавање на МКЕ лекарите ќе бидат поподготвени за поефикасно да ги применат добиените резултати во клинички ситуации.

Сепак според Lantada и сораб. сигурноста на резултатите добиени со нумерички методи треба внимателно да се толкува, бидејќи истите зависат од точната симулација на геометријата на конструкцијата, механичките својства на материјалите, интерфејсот, поддршката и оптоварувањето.<sup>[110]</sup>

Литературните податоци упатуваат на тоа дека резултатите од *in vitro* истражувањата често се разликуваат помеѓу себе и со оние *in vivo*.<sup>[111]</sup>

Поради наведените објективни причини, резултатите добиени со МКЕ треба да се користат за: анализа, споредување, планирање и истите треба да подлежат на клинички докажувања.<sup>[16,112,113,114,18,19]</sup>

МКЕ може да се користи како самостална метода или во комбинација со *in vitro* истражувања.<sup>[115,116,117,118,119,120,121,122,123,124]</sup>

Методот на конечни елементи бил применет и кај нас.<sup>[125,126,127]</sup>

Во истражувања на Панчевска за генерирањето на мрежата на конечни елементи бил употребен софтверскиот пакет SOFiSTiKAG од Германија.<sup>[126,128]</sup>

Според Кокаланов, SOFiSTiK софтверот е моќна алатка за комплексни три-димензионални анализи на стрес-деформација, има богати можности за моделирање, за примена на различни конститутивни закони, како и за сложени влијанија на оптоварување.<sup>[129,130]</sup>

### **2.3.3 Изработка на компјутерски модел на конечни елементи**

Во пракса, апликацијата на методот на конечни елементи во стоматологијата подразбира создавање на соодветно дефиниран компјутерски модел. Компјутерскиот модел мора да има определена геометрија и определени материјални својства, прецизно дефинирани оптоварувања и гранични услови. Овие четири параметри дефакто го дефинираат нумеричкиот модел и точноста на резултатите е директно поврзана со нив.<sup>[131]</sup>

#### **2.3.3.1. Моделирање**

Прв чекор во истражувањето со МКЕ е моделирање на компјутерски модел.

Според Richmond и сораб. терминот „моделирање на МКЕ“ е процес на: креирање на моделот, решавање на моделот, потврдување и толкување на резултатите во контекст на целта на истражувањето.<sup>[132]</sup>

Во стоматолошките истражувања компјутерскиот модел претставува нумеричка симулација на оралните структури и биоматеријали.<sup>[133]</sup>

Поради тоа за моделирање на компјутерскиот модел потребни се податоци кои се однесуваат на формата и структурите (геометријата) и биомеханиката на биолошките ткива, карактеристиките на материјалите на испитуваниот континуум (домен).

### 2.3.3.2. Геометрија

Потребните геометриски податоци за моделирањето на формата и обликот (геометријата) на компјутерскиот модел можат да се добијат на неколку начини:

- со користење на податоци од литературата,<sup>[134,135,136,137,138,139]</sup>
- со однапред планирано определено сечење на моделот, скенирање и дигитализација на добиените делови,<sup>[125,126,128]</sup>
- со помош на компјутерска томографија (СТ) или магнетна резонанса (МР).<sup>[87,140,141,142,143]</sup>
- или со скенирање на моделите со 3D скенер.

Скенирањето со 3D скенер има еден недостаток за моделирањето, а тоа е што не ги дава границите на внатрешните делови на скенираниот објект.

Наједноставен начин на изработка на компјутерскиот модел е со користење на податоци од литературата, при што за моделирањето и нумеричкото проектирање на компјутерскиот модел се користат стандардни геометриски форми (цилиндрични, конусни, квадарни, пирамидални, триаголници, четириаголници или правоаголници) во зависност од видот на МКЕ со кој се вршат анализите.

Методот на конечни елементи (МКЕ) припаѓа на групата на нумерички метод на дискретни анализи. Но за разлика од другите нумерички методи кои за основа имаат математичка дискредитација на равенките, во методот на конечни елементи (МКЕ) се врши физичка дискредитација на испитуваниот објект.

Физичката дискредитација кај методот на конечни елементи (МКЕ) се прави така што континуумот - доменот (независно од неговата форма, облик, големина) се дели (дискредитира) на поддомени односно на конечен број на помали елементи со точно определени форми и димензии (конечни елементи).

Ова значи дека континуумот кој има неограничени степени на слобода ќе се подели на ограничен број на елементи со дефинирани степени на слобода. За да се

дефинираат односно ограничат степените на слобода на конечните елементи, тие мора да имаат определена форма со познати димензии.

Конечните елементи се меѓусебно поврзани во дискретни точки означени како јазли. Вкупниот број на конечни елементи на целиот домен поврзани со јазли се нарекува мрежа на конечни елементи. Истражувачот треба да ја планира густината на мрежата.

Силите не можат да дејствуваат на површината на конечниот елемент или работ, туку само во јазли. По спроведените пресметки, на секој јазол ќе бидат добиени вредности за поместување кои ја претставуваат реакцијата на целиот систем на дадени оптоварувања и гранични услови. Вредностите на поместувања на конечните елементи помеѓу јазлите се одредуваат со помош на математичка интерполација.

Со анализа на меѓусебна поврзаност на поедини конечни елементи (индивидуални решенија) се анализира континуумот во целина, односно се добива универзално решение.

Пристапот со кој се добива универзално решение од индивидуалните решенија е познат како индуктивен метод.

Овој метод е од најголемо значење за решавање на проблемите каде што точните решенија за доменот не можат да се постигнат директно.

Карактеристиките на елементите се одредуваат независно од целиот континуум, а потоа преку јазлите повторно се формира испитуваниот објект како целина (континуумот), но како компјутерски модел.

Истражувачот сам го избира бројот и обликот на конечните елементи, односно ги избира најпогодните форми на конечните елементи за испитуваниот континуум (домен) и целта на истражувањето.

Иако истражувачот има слобода сам да го избира бројот и обликот на конечните елементи, геометријата на моделот мора да биде блиска со вистинската структура, а прекумерните поедноставувања неизбежно ќе доведат до значителна

неточност на резултатите. Секако дека за тоа е потребно искуство и добра проценка за да се дефинира соодветната геометрија.

### **2.3.3.3. Степени на слобода**

Дефинирањето на граничните услови односно фиксирањето на моделот има за цел да го ограничи поместувањето на моделот кога на него делуваат сили, а тоа се постигнува со ограничување на степените на слобода на поместување во јазлите.<sup>[132]</sup>

При биомеханичките истражувања на забите фиксирањето на моделот се врши преку алвеоларната коска или структурите на површината на забот.<sup>[144,145,115,146,147,148]</sup>

Конечните елементи не само што имаат определени конечни димензии и конечни физички карактеристики, туку имаат и конечни степени на слобода на движење т.е. гранични услови. Со други зборови, физичките ограничувања мора да се применат на границите на компјутерскиот модел за да се обезбеди рамномерно решение.

Граничните услови се: за поместување во антеропостериорен правец (по x оската), во трансверзален правец (по z оската), во вертикален правец (по y оската) и за ротацијата (извртувањето) околу трите оски.

Ограничувањата се поставени на јазлите и можат да спречат или да дозволат поместување и ротација во сите насоки или само во некои насоки, но и комбинации на дозволените поместувања и ротации.

Граничните услови имаат влијание на точноста на резултатите.<sup>[149,150,151,152]</sup>

#### **2.3.3.4. Особини на материјали**

После моделирањето на мрежата на конечни елементи на секој конечен елемент треба да се дефинираат особините на материјалот. За физичките особини на биолошките ткива податоците се добиваат од литературата, а за градивните материјали податоци се земаат од упатството на производителот.

Материјалните својства значително влијаат на распределбата на стресот и видот во структурата. Својствата на материјалите и структурите кои се предмет на истражување со методот на конечни елементи (МКЕ) можат да бидат изотропни (со исти својства) или анизотропни (со различни својства).

Материјалите кои под влијание на сила се однесуваат исто во сите правци се изотропни и се моделираат со линеарни својства.

За разлика од нив, материјалите кои под влијание на сила се однесуваат различно, во различни правци се анизотропните (ортотропни, хиперпластични, вискоеластични и пластични) поради што се моделираат со нелинеарни својства.

Во реалноста меките материјали се лизгаат по површината на крутите материјали без да се создадат напрегања на затегнување. Посебно внимание треба да се посвети на моделирање на врските на такви материјали. За да се елиминира овој недостаток потребно е на спојот на конечните елементи од материјали со различна крутост, да се воведат интерфејс елементи “interface elements”, кои ќе овозможат лизгање на меките елементи по површината на крутите, без појава на напрегања и затегнување.

#### **2.3.3.5. Оптоварување**

Оптоварувањето кое се користи во методот на конечни елементи може да е во облик на сила, забрзување, температура, кои се менуваат или делуваат периодично или моментално. Но нивните влезни параметри мора да бидат дефинирани според интензитет, правец на делување, место на делување (нападна точка) и да бидат временски определени.

Важно е да се нагласи дека сите оптоварувања можат да бидат класифицирани како статични или динамични. Мастикаторните сили се динамички оптоварувања, но бидејќи овие оптоварувања се краткотрајни 0.3 секунди, тешко се нумерираат и поради тоа во повеќето МКЕ се усвоени статичките оптоварувања.<sup>[153,154,155,156,157]</sup>

Постојат методи на конечни елементи каде се применуваат динамичките услови на оптоварење.<sup>[158,159]</sup>

Просечните функционални сили кои се пренесуваат на периодонталниот лигамент за време на цвакањето варираат помеѓу 150-300N.<sup>[160]</sup>

Според Lundeen и сораб. максималната функционална сила при цвакање во пределот на моларите е 280N, а тоа е 35% од максималните цвакални сили.<sup>[161]</sup>

Ходаниќ известува дека средната функционална цвакална сила изнесува 176,4N (18 kg).<sup>[162]</sup>

Постојат различни податоци за вредностите на максималните оклузални сили, но најчесто тие се во границите од 160-240N, на предните заби и од 490-1000N за моларни заби.<sup>[137]</sup>

Во своите истражувања Biswas нашол средни вредности на максимални цвакални сили за предните заби 193N, за канините 223N, за премолари 280N и за моларни 350N.<sup>[163]</sup>

### **2.3..3.6. Нумеричка анализа**

Со математичките операции се опфатени напоните и деформациите што се случуваат во секој од јазлите на мрежата на конечните елементи за определените гранични услови, определениот геометриски облик и особините на материјалот.<sup>[132,164,165]</sup>

Со пресметката се дефинира односот помеѓу силите кои делуваат на конечниот елемент и силите на реакциите кои што се јавуваат во јазлите.<sup>[166,132,164]</sup>

Анализата се изведува како линеарна или нелинеарна статичка анализа во зависност од физичките карактеристики на елементите на структурата на континуумот.<sup>[167]</sup>

За изотропните материјали таа е линеарна, а за анзиотропните е нелинеарна.

Постојат различни мислења во однос на однесувањето на оралните ткива под влијание на сила.

Wakabayashi и сораб. и Sakaguchi RL, Powers велат дека оралните структури при дејство на сила се однесуваат по принципот на нелинеарност и вискоеластичност.<sup>[168,169,170]</sup>

За разлика од нив, кај други истражувачи својствата на оралните структури се третираат како линеарни.<sup>[171,172,173,119,174,175,176]</sup>

Richmond и MacDonald сметаат дека веројатна причина за тоа е што, кај нелинеарните анализи има посложена и подолготрајна процедура на нумеричка обработка.<sup>[132,177]</sup>

Според Qian симулациите во истражувањето со примена на нелинеарна анализа би била пореална во стоматологијата, бидејќи пореално би ги претставила не само однесувањето на оралните структури под влијание на сила туку и нивниот меѓусебен однос од биомеханичките аспект.<sup>[178]</sup>

Нелинеарната симулација особено е поволна при: анализа на својствата на периодонталниот лигамент, пластичните и вискоеластичните однесувања на материјалите, анализите на интеркуспидалните контакти на забите, анализите на имплантите и на структурите над нив, анализата на протетичките изработки и оралните ткива и анализата на денталните реставрации.

Според Danielytė постои разлика во позиционирање на центарот на ротација на забот во зависност од тоа дали ПДЛ е моделиран како линеарен или

нелинеарен. Центарот за отпорност на забот се наоѓа помеѓу средната и апикалната третина на коренот на забот. Меѓутоа кога ПДЛ се моделира со нелинеарни својства, центарот за отпорност на забот се поместува за 0,4mm кон врвот на коренот на забот.<sup>[179]</sup>

Општо прифатено е дека периодонталниот лигамент (ПДЛ) игра клучна улога во пренесување на оклузалните сили од забите до алвеоларната коска.

Периодонталниот лигамент (ПДЛ) е сместен во периодонталниот простор кој има ширина од 18-28mm, поради што во истражувањата тој најчесто се моделира како простор од 0,25mm околу коренот на забот.<sup>[180,181,182,183]</sup>

И Jim Yuan Lai and Bettina Basran сметаат дека ширината на периодонталниот лигамент е 0,15 mm до 0,38 mm. Периодонталниот простор е најтесен во средниот дел, поширок во цервикалниот дел, а најширок во апикалниот дел.<sup>[184]</sup>

Повеќе истражувачи сметаат дека од биомеханички аспект, лигаментите покажуваат нелинеарна вискоеластичност.<sup>[27,28,30,29,31]</sup>

Периодонталниот лигамент е анзиотропен, бидејќи во својот состав има течности (околу 70%) и колагени влакна, и покажува вискоеластично однесување, типично за меките биолошки ткива.<sup>[185]</sup>

Ming-Zen и сораб. сметаат дека вискоеластичните својствана ПДЛ во најголем дел се резултат на волуметриските променина течностите и крвните садови. Затоа тие сметаат дека со нелинеарниот модел најдобро може да се симулираат механичките својствана ПДЛ.<sup>[186]</sup>

Вискоеластичните својства на ПДЛ го овозможуваат поместување на забот функција помеѓу 50-150µm.<sup>[187]</sup>

Toms и сораб. го испитувале модулот на еластичност на ПДЛ при што докажале дека ПДЛ покажува нелинеарни својства. Нивните резултати се дека нелинеарни својства на ПДЛ се зависни од возраста и локацијата. Но исто така докажале дека модулот на еластичност се менува во зависност од правецот на

делување на силата на оптоварување. При експулзивни сили модулот на еластичност на ПДЛ е најмал во средниот дел, а при дејство на интрузивни сили во истиот дел е најголем.<sup>[188]</sup>

Ткивата на природните заби (емајл, дентин и цемент) имаат различни модули на еластичност и тие се анизотропни.<sup>[189,143,190]</sup>

Хистолошките структури на забите се со различен модул на еластичност и се значаен фактор за намалување на стресот во ПДЛ.<sup>[191]</sup>

Според Soares и Wayne деформациите и разликите на вредностите кои се јавуваат помеѓу нив под дејство на сила се минимални. <sup>[116,192]</sup>

Затоа многу често во литературата сретнуваме дека тие се моделираат како линерано еластични.<sup>[193,175,176]</sup>

### **2.3.3.7.Анализа на резултатите**

Поспроведените нумерички анализисепреминуванаанализанадобииенитерезултати. Оваа постапка треба да прикаже каков е односот на добиените резултати во однос на граничните вредности, каква е фреквенцијата на добиените вредности како и пренесувањето на оптоварувањето помеѓу различните структури на испитуваниот континуум.<sup>[177]</sup>

Основата за сите пресметки е т.н. под-домен кој има конечни димензии, и кој е познат како конечен елемент. Од физички аспект тоа значи дека опсервираниот вистински физички објект (домен или континуум) кој има бесконечен број степени на слобода, не може директно да се анализира, а може да се анализира дискретизираниот геометриски модел со конечен број на степени на слобода.<sup>[194]</sup>

Основните непознати се поместувањата во јазлите, а равенките на системот произлегуваат од условите на рамнотежа на силите во дискретните точки (јазлите) на моделот.

## **2.4. Податоци за вредности на цвакални сили и поместување на заби**

### **2.4.1. Вредности на цвакални сили**

Податоците во литературата за вредностите на оклузалните сили се разликуваат меѓу себе. Но според Stanišić-Sinobad најчесто тие се во границите од 160-240N, за заби во фронталната регија и од 490-1000N во моларната регија.<sup>[37]</sup>

Велески измерил максимални цвакални сили кај комплетно интактни забни низи во долна вилица од 176,8-380,9N кај жени и од 193,7-506,9 N кај мажи.<sup>[195]</sup>

Спрема Tortopidis и сораб. оклузалната сила варира во различни делови на забните низи. Тие измериле максимални оклузални сили од 580N кај моларните заби и 286N кај фронталните заби.<sup>[42]</sup>

Sakaguchi и сораб. и Ferrario и сораб. во своите испитувања пронашле дека интензитетот на силата при цвакање кај премоларните заби е во интервал од 200-300N.<sup>[41, 169]</sup>

Merete во неговата студија прикажал дека максималната цвакална сила е поголема кога има повеќе контакти на забите.<sup>[15]</sup>

Со губењето на моларните заби се намалува бројот на контакти, а со тоа се намалува и максималната цвакална сила.

Од друг аспект Hodanić вели дека ако има поголем број на заби кои се истовремено во контакт, тогаш ќе се намали силата на единечните заби.<sup>[162]</sup>

Apostolov и сораб. во својата студија изнеле дека нема значајни разлики во вредностите на максималната цвакална сила на левата и десната страна.<sup>[196]</sup>

Повеќе истражувања покажале дека јачината на цвакалната сила е поголема при билатерално, отколку при унилатералното цвакање.<sup>[45,34,197,198]</sup>

Според литературните податоци максималната цвакална сила е значително поголема кај мажите во споредба со жените.<sup>[82,199,200,201,83]</sup>

И Apostolovi сораб. измериле значително поголеми максимални цвакални сили кај мажите во споредба со жените. Кај машките испитаници максималните цвакални сили на фронталните заби биле со вредност од 228N и 198N кај женските испитаници, а вредностите на максималната оклузална сила кај моларните била 554N кај машките и 443N кај женските испитаници.<sup>[196]</sup>

За нормална функција на цвакалниот систем најзначајни се функционалните цвакални сили, бидејќи појавата на болка како лимит фактор го штити цвакалниот систем од прекумерни максимални цвакални сили.

Ова го потврдуваат и Johnsen и сораб. со испитување на јачината на оклузалната сила кај исти испитаници со и без анестезија. Тие забележале дека јачината на силата е поголема кога забите се под дејство на анестезија, односно исклучена е осетливоста на пародонтот.<sup>[202]</sup>

Според Lundgren и Laurell максималната сила која се јавува во тек на актот на цвакањето изнесува 280N, а средната функционална сила е околу 100N. Тој смета дека во просек околу 37% од вкупната максимална оклузална сила се искористува при цвакањето.<sup>[203]</sup>

Sato смета дека функционалните цвакални сили се 35-45% од измерените максимални оклузални сили.<sup>[204]</sup>

Според Lundeen и Gibbs максималната функционална сила при цвакање во пределот на моларите е 280N, а тоа е 35% од максималните оклузални сили.<sup>[161]</sup>

И De Las Casas и сораб. и Himmlová и сораб.кај испитаници со природни интактни забни низи измериле приближна вредност на обичните сили при цвакање од околу 135N.<sup>[205,206]</sup>

Според Lundeen и Gibbs, Gibbs и сораб. и Biswas и сораб. максималната функционална сила која се јавува во тек на актот на цвакањето изнесува 280N.<sup>[161,9,163]</sup>

Ќе и сораб. измериле средни вредности на функционалните цвакални сили за премоларните заби од 39-66N и 11-33N на предните заби.<sup>[207]</sup>

Braun и сораб. велат дека вредностите на функционалните цвакални сили се движат од 3.5-350N.<sup>[56]</sup>

За Hodanić средната функционална цвакална сила изнесува 18kg (176,4N).<sup>[162]</sup>

Вредноста на функционалните цвакални сили за време на цвакање и голтање се движат од 36,2-41%, или околу 40% од максималните цвакални сили.<sup>[208]</sup>

Со електромиографска анализа на цвакалните мускули Proesche и Morneburg нашле средна функционална цвакална сила од 220N.<sup>[85]</sup>

Kiliaridis измерил повисоки вредности на максимални цвакални сили кај машкиот пол (651N) од кај женскиот пол (556N), во сите делови на забниот низ. Измерените вредности на максималните сили кај машките испитаници, на премолари изнесуваат 140N, на канини 128N и на инцизиви 113N. Кај испитаниците од женски пол измерените вредности биле на премолари 90N, на канини 62N и на инцизиви 31N.<sup>[209]</sup>

Kumagai и сораб. ја истражувале дистрибуцијата на оклузални вертикални сили во забниот низ. Тие пронашле дека најголема сила се дистрибуира на моларните заби, помала на премоларите и најмала на фронталните заби. Со зголемување на јачината на силата, процентот на дистрибуирана сила на моларните заби се зголемува, а на премоларните и фронталните заби се намалува.<sup>[67]</sup>

Според Shinogaya околу 80% од вкупната цвакална сила се дистрибуира на моларните заби.<sup>[197]</sup>

Во своите истражувања Biswas нашол средни вредности на максимални цвакални сили за фронтални заби 193N, за канини 223N, за премолари 280N а за моларни заби 350N.<sup>[163]</sup>

И Apostolov и сораб. велат дека вредностите на цвакалните сили во пределот на моларите се околу 3 пати поголеми од цвакалните сили кај фронталните заби.<sup>[196]</sup>

При анализа на оклузијата кај испитаници со нормална оклузија, на возраст од 21-32 години, Ye Y и сораб. докажале дека максималната цвакална сила е поврзана со местото на контактот. Тие измериле максимална цвакална сила од  $900 \pm 361 \text{ N}$ , а средната вредност на оклузални сили била 107-156 N на моларни, 39-66N на премоларни и 11-33N на фронтални заби.<sup>[207]</sup>

Fratila и сораб. со помош на фотоеластична анализа ја испитувале дистрибуцијата на оклузалните сили кај класична мостовна конструкција. Кога оптоварувањето било на дисталниот носач, најголема дистрибуирана сила била забележена во зоната на спојувањето на врската на дисталниот носач и членовите на телото на мостовната конструкција и на пародонтот на дисталниот носач. Многу помала сила се дистрибуирала преку телото на мостовната конструкција до мезијалниот носач. Истата состојба со обратен правец на дистрибуција се случувала кога оптоварувањето било на мезијалниот носач. Кога оптоварувањето било на средината на телото на мостовната конструкција има приближно симетрична дистрибуција на силите, но сепак малку поголема сила е регистрирана во пародонтот на мезијалниот носач. Авторите тоа го објаснуваат со бројот на корените, бидејќи дисталниот носач има два корена, а мезијалниот еден.<sup>[210]</sup>

Капушевска исто така измерила поголеми сили на дисталните заби носачи во однос на мезијалните. Таа ги мерела максималните цвакални сили на мезијалните и дисталните носачи на протетички конструкции и на нивните хомолози. Мерењето го правела пред препарирање на забите и после поставување на мостовната конструкција. Добила вредности од 345,00N на мезијалните заби пред препарација и 336,25N за нивните хомолози. За дисталните заби пред препарација добила вредности од 431,00N, а за нивните хомолози од 336,25N.<sup>[211]</sup>

Приближно исти резултати за дистрибуција на силите кај класичната мостовната конструкција презентираат Motta и сораб.<sup>[212]</sup>

Lundgren и Laurell испитувале дистрибуција на оклузални вертикални сили кај циркуларни мостовни конструкции. Оклузалните сили секогаш биле поголеми во дисталните делови. Вкупната максимална цвакална сила во оклузија била 320N, а средната функционална цвакална сила била околу 100N односно 37% од вкупната максимална сила. Капацитетот на ангажираноста на периодонталните ткива на испитуваната страна, за да ја поднесе споменатата сила бил во просек 25% при цвакање и голтање и 57% за време на оклузија. Цвакалниот циклус просечно изнесувал 240ms. Тие заклучиле дека парадонталните ткива можат да поднесат поголеми сили од оние кои се јавуваат при оклузија, цвакање и голтање, а кога силите се дистрибуираат на ограничен дел на забниот низ, нивната големина е ограничена од контролните невромускулни механизми.<sup>[203]</sup>

Огус го испитувал биомеханичкото однесување на мостовна конструкција од пет заби носачи при оптоварување на сите заби носачи. Највисоки вредности на стрес регистрирале на конекторите и во цервикалните делови на забите носачи на местото на аплицираната сила.<sup>[19]</sup>

Al-Zarea ги испитувал максималните цвакални сили кај 85 испитаници, од кои 43 мажи и 42 жени, на возраст од 28-66 години, кои носат мостовна конструкција на едната страна, а на другата имаат природни заби. На страната со природни заби измерени се максимални цвакални сили од  $596,2 \pm 76,3\text{N}$ , на страната на мостовната конструкција  $580,9 \pm 74,3\text{N}$ , а разликата е статистички значајна ( $p < 0.05$ ).

Разликите на вредностите од 10-32N помеѓу страната со природни заби и страната со мостовна конструкција била статистички значајна. Al-Zarea се согласува со Abu Alhaija и сораб. и Bonjardim и сораб. и смета дека оваа разлика може да биде клинички неважна, бидејќи силата на двете страни е доволна за цвакање.<sup>[82,213,214]</sup>

Стресот што го прават дудистрибураните сили во различни делови на пародонталниот лигамент бил предмет на повеќе истражувања. Кај повеќето од нив е констатирано дека најголем дел на оклузалните сили се дистрибуираат на

страничниот, средниот дел на ПДЛ, помали се во цервикалниот дел, а најмали во апикалниот дел односно апикалната база.

McCormack го испитувал влијанието на карактеристиките на ПДЛ во дистрибуцијата на силите кај методот на конечни елементи при оптоварување со сила од 500N. Тој споредувал модел на кончени елементи со еластичен и крут ПДЛ. Тој заклучил дека за подобри резултати на дистрибуцијата на силите ПДЛ треба да се моделира како еластичен бидејќи нееластичниот – крутиот ПДЛ го ограничува поместувањето на забот. Кај моделот со еластичен ПДЛ нашол дека поголема сила се дистрибуира на страничните делови, а помала на апикалниот дел. Тој смета дека силата ја пренесуваат само затегнатите периодонтални влакна, а не и релаксираните, додека при оклузални оптоварувања кога забот се поместува со интрузија апикалните периодонтални влакна не се затегнати. Отпорот го дава само прераспределбата на течностите (има ползење).<sup>[215]</sup>

YuYang и WenchengTang сметаат дека таквата распределба на силите е од причини што, само затегнатите периодонтални влакна пренесуваат сила, а не и релаксираните. Претходното е во соодност со тоа што средниот дел на периодонциумот е потесен, а цервикалниот и апикалниот дел се пошироки, т.е. модулот на еластичност на ПДЛ не е еднаков во сите делови. Тие го измериле модулот на еластичност во средишниот дел од 0.11-0.23MPa, во цервикалниот дел од 0.21-0.53MPa и во апикалниот дел од 0.44-0.62 MPa.<sup>[216]</sup>

Според Mc Guinness и сораб. силата која се дистрибуирала во цервикалниот дел на ПДЛ била 0.072N/mm<sup>2</sup> а во апикалниот дел 0.0038N/mm<sup>2</sup>.<sup>[181]</sup>

При делување на сила во ПДЛ се случува стрес, односно напрегање и деформации. Kaewsuriyathumrong и Soma го испитувале стресот кој се јавува при аплицираната сила во ПДЛ. Мерењето го вршеле во: точки на површината на цементот на коренот, точки на површината на ѕидот на алвеолата и точки во самиот ПДЛ сместени помоѓу ѕидот на алвеолата и површината на цементот. Тие нашле дека стресовите биле поголеми во точките на коренските површини.<sup>[191]</sup>

Најголеми сили на истегнување и компресија биле забележани по должината на внатрешните и надворешните делови на ПДЛ, најчесто во цервикалните и средните третини.<sup>[217]</sup>

Wilson и сораб. во истражувањата за вертикалното поместување (интрузија и експулзија) на забите под дејство на вертикални сили од 1N најголем стрес забележале во цервикалниот дел на ПДЛ од  $0.0046 \text{ N/mm}^2$ , додека во апикалниот дел бил  $0.00205 \text{ N/mm}^2$ .<sup>[182]</sup>

Според Stamenković бројот на ангажираните пародонтални влакна при дејство на странични сили на забот е околу 60 пати помал во однос на бројот на ангажираните периодонтални влакна при дејство на вертикалните оклузални сила. Поради тоа поместувањето на забите при дејство на странични сили е поголемо и е во границите од  $40\text{-}150 \mu\text{m}$ .<sup>[4]</sup>

Weijun при делување на интрузивни сили на забот измерил најголеми стресови во цервикалната и средната третина на ПДЛ, кои постепено се намалуваат кон врвот на коренот.<sup>[218]</sup>

#### **2.4.2. Вредности за поместување на заби**

При дејство на оклузални сили, забите се поместуваат во периодонталниот простор.

Во литературата постојат различни, но сепак апроксимативни вредности за поместување на забите во периодонталниот простор. Една од најрелевантните причини за тоа е што периодонталниот простор е менлива средина.

Според Miura нормалните вредности на поместувањето на забите изнесуваат помеѓу  $50\text{-}150 \mu\text{m}$ .<sup>[187]</sup>

Забите со здрав пародонтален лигамент имаат поместувања помеѓу  $50\text{-}200 \mu\text{m}$ . Уште при делување на мали сили, помали од  $20 \text{ N}$  вертикалното поместување на забите односно интрузија на забот е околу  $50 \mu\text{m}$ .<sup>[219,220]</sup>

Според Mehulić физиолошкото поместување кај еднокорените заби е околу 150µm, а кај повеќекорените околу 100µm.<sup>[35]</sup>

Miura го истражувала поместувањето на долниот лев прв молар во вертикален и лингвален правец за време на статичка и динамичка оклузија и изнесува од 29-65µm.<sup>[221]</sup>

#### 1 Периодонталниот лигамент овозможува околу 50-200µm мобилност на природниот заб.<sup>[222]</sup>

Според Siebert за време на оклузијата се случуваат движења на забите до 60µm во секоја насока.<sup>[223]</sup>

Податоците за вредностите на оклузалните вертикални сили и поместувањето на забите под влијание на тие сили се значајни параметри за дијагностицирање на функционалната состојба на цвакалниот систем и планирање на третманите во него.

Овие параметри наоѓаат примена во сите области на стоматологија, а особено во протетиката, ортодонцијата и реставративната одонтологија.

Во протетиката се корисни за планирање на протетичкиот третман, планирање на оптоварувањето на потпорните ткива, одредување на механичките карактеристики на протетичките изработки и оцена на ефикасноста на протетичкиот третман.

Во ортодонцијата се корисни за анализа на влијанието на оклузалните сили за појава на деформациите во орофацијалиот систем, анализата на малоклузиите и нивниот третман. Особено се корисни за определување на карактеристиките на аплицираните сили за исправање на одредени неправилности и нивниото влијание на останатите структури на орофацијалиот систем.

Во реставративната одонтологија посебен интерес претставуваат односите на реставративните материјали и забните структури.

## 2.5. Скратени забни низи (СДА)

Терминот скратен забен низ прв пат е опишан во 1981 година од Arnd Käyser и неговите сораб. од Универзитетот во Nijmegen, Холандија.

Скратен забен низ е состојба кога недостасуваат дистални заби. Ова состојба всушност е Kenedy класа I и Kenedy класа II. Бидејќи класификацијата по Kenedy ги дефинира само беззабните места, а не го дефинираат бројот на изгубените заби, Witter и сораб. направиле дополнителна класификација на дисталните беззабности. Тие разликуват четири категории на скратени забни низи: 1. малку скратен забен низ - недостасуваат моларни заби; 2. умерено скратен забен низ - недостасуваат моларни заби и втор премолар; 3. исклучително скратен забен низ - недостасуваат моларни и премоларни заби; и 4. асиметрично скратен забен низ – дисталните беззабни места се со различна должина на левата и десната страна.<sup>[224,225]</sup>

Одлуката дали скратениот забен низ ќе се продолжи треба да се донесе врз основа на принципот на согледување на функцијата на цвакалниот ситем, значењето на третманот за пациентот, особено од естетски аспект, значењето на оралното здравје во корелација со квалитетот на животот на пациентот и типот на скратување на забниот низ.

Според овие принципи тие сметаат дека малку скратениот забен низ не треба да се продолжува, умереноскратениот забен низ треба да се продолжува во исклучителни случаи, особено ако тие се од естетска природа, а исклучителноскратениот забен низ и асиметрично скратениот забен низ се доволна причина за продолжување. Со продолжување, забниот низ може да се доведе до малку скратен, скратен или пак целосно продолжен.<sup>[224]</sup>

Сé до објавување на концептот на скратен забен низ (СДА) од Käyser, традиционална цел на стоматолошкиот третман била одржување на забните низи со присуство на 28 заби, односно биле застапени анатомоморфолошки пристап и идеална оклузија.

Концептот на скратени забни низи по Käyser е дека скратените забни низи со најмалку четири оклузални единици, по можност во симетрична позиција имаат доволен капацитет да одржат адекватна орална функција.<sup>[8]</sup>

Тоа значи дека за задоволителна функција на цвакалниот систем не се потребни сите заби и идеална оклузија, туку дека задоволителна функција може да се постигне со оклузија на премолари и фронтални заби т.е. со скратен забен низ.

Ова сознание предизвикало бројни истражувања во кои бил истражуван концептот на скратен забен низ од сите аспекти на функциите на цвакалниот систем, квалитетот на животот како и економските и социјалните аспекти на терапијата на беззабноста.

Многу истражувачи потврдиле дека дека квалитетот на оралното здравје и целокупното човеково здравје како и квалитетот на животот не зависат од тоа дали забот низ е комплетен или скратен.<sup>[9,10]</sup>

Според Zia има малку докази кои укажуваат дека постои било каква корист од изработка на мобилни и фиксни протези кај пациенти со скратен забен низ, освен кога има естетски или лични причини.<sup>[11]</sup>

Обемните истражувања доведоа до тоа да се промени ставот за потребната оклузија кај човекот и наместо гледиштето од само анатомоморфолошки аспект на оклузија да се гледа и од биолошки и од функционален аспект, односно наместо концептот идеална, се промовира концептот на функционална оклузија.

Сознанијата одат во прилог дека концептот на скратен забен низ се вклопува и во современите концепти на оклузијата и дека скратениот забен низ може да ги исполни потребите на оралната функција, но секој пациент треба да се оценува поединечно.<sup>[12]</sup>

Врз база на бројните истражувања, Светската стоматолошка асоцијација ФДИ и Светската здравствена организација СЗО ги воспоставија целите и стандардите за орално здравје, во делот на губење на забите, кои треба да се постигнат до 2020 година<sup>[226]</sup>, а тоа се:

- Да се намали бројот на беззабните лица по X% на возраст од 35-44 и 65-74 години.
- Да се зголеми бројот на природни заби присутни со X% на возраст од 18,

35-44 и 65-74 години

- Да се зголеми бројот на поединци со функционална дентиција (21 или повеќе природни заби) од X% на возраст од 35-44 и 65-74 години.

Минималниот број на заби потребни да се задоволат функционалните барања е предмет на неколку студии. Сепак, со оглед на функционални барања бројот на потребни заби може да варира од поединец до поединец, поради што не може точно да се дефинира минималниот број на заби кои ќе ги задоволат функционалните барања. Во принцип, оклузија кај комплетен забен низ е секогаш подобра.<sup>[227]</sup>

Според Fueki и сораб. концептот на скратен забен низ е врз основа на клинички докази не е во контрадикција и се вклопува во денешниот концепт на оклузија.

Концептот нуди неколку важни предности и може да се смета за стратегија за намалување на потребата од обемни реставративни третмани во дисталната регија. Сепак, треба да се напомене дека концептот на СДА може да е контраиндициран кај пациенти под 50-годишна возраст, пациенти со малооклузија Angle класа III и скелетна класа II, пациенти со верификувани парафункции, пациенти со постоечки симптоми во ТМЗ и пациенти со значително намалување на алвеоларната коска која е поддршка за останатите заби.<sup>[13]</sup>

Концептот СДА претставува компромис помеѓу она што е здраво и удобно и она што е патолошко или непријатно. Тоа е погодно за повеќето средновечни и постари лица. Концептот СДА е погоден за земјите во развој, бидејќи нуди функционален пристап со намалена цена, кој не го компромитира оралното здравје на пациентот.

Покрај тоа, СДА нуди ново решение за елиминирање на сложеноста на поставување на импланти во близина на виталните структури, како што се мандибуларниот канал и максиларниот синус.<sup>[228,229]</sup>

Во прилог на поддршка на концептот на скратен забен низ, направени се клинички истражувања кои содржат: време на опстојување на скратените забни

низи, промени во местоположбата на забите, промени во потпорните структури на забите, ефектот на цвакање и квалитетот на животот.

Anneloes и сораб. направиле клиничко испитување на скратените заби низи со изгубени 3-4 бочни заби. Испитаниците ги следеле 27,4 ( $\pm 7,1$ ) години, при што констатирале дека 20-23 испитаници, се со иста состојба, од 3-4 изгубени заби. Врз основа на тоа, тие заклучиле дека скратените заби низи може да траат и повеќе од 27 години, што го оправдуваат концепт за скратени забни низи.<sup>[230]</sup>

Wolfart го испитувал квалитетот на оралното здравје преку HRQoL индексот, кај две групи на испитаници. Едната група испитаници била со скратен забен низ и мостовни конструкции кои не ги заменуваат моларните заби, а другата група имала скратен забен низ и мобилна парцијална протеза со која биле заменети моларите. Добиените вредности на HRQoL индексот не покажуваат значајни разлики помеѓу групите. Затоа тој заклучил дека нема потреба да се заменуваат моларите.<sup>[231]</sup>

Agas и сораб. во едногодишна студија ги испитувале: цвакањето, оклузалните сили и оклузалните контакти кај испитаници со скратени забни низи Kennedy класа I, кога билатерално недостасуваат молари. Испитувани биле три групи по 10 испитаници. Првата група била со скратен забен низ, втората група ја сочинувале носители на мобилни парцијални протези, а третата била контролна група со комплетна природна дентиција. Не нашле значајни разлики за цвакалниот ефект во групите со скратен забен низ носители на мобилни парцијални протези. Но кај испитаниците со скратен забен низ имало значително помал број на контакти и помала јачина на сили во однос на испитаниците со комплетно природни забни низи ( $p < 0.05$ ).<sup>[232]</sup>

Witter следел 74 испитаници со скратен забен низ и 72 испитаници со комплетен забен низ. Врз основа на деветгодишно следење дошол до заклучок дека нема разлика помеѓу двете групи за состојбата во цвакалниот ситем.<sup>[225]</sup>

Две независни истражувања за прифаќање на концептот на скратен забен низ се направени во Викторија, Австралија и Велика Британија. Резултатите биле

многу спротивставени. Во Викторија, Австралија 61% од испитаниците го прифатиле концептот на скатен забен низ, а во Велика Британија само 1.4%.<sup>[233,234]</sup>

На скратениот забен низ им се препишуваат недостатоци, бидејќи доведува до неправилности во функцијата на виличниот зглоб.

Во истражувањата, Hattori и сораб. не нашле докази дека СДА предизвикува преоптоварувањеназглобовите и забите. Тие го објаснуваат тоа дека невромускулните регулаторни системи ја контролираат максималната сила на загризување при сите оклузални состојби.<sup>[235]</sup>

Алтернатива на скратен забен низ е третман за негово целосно продолжување со: мобилни протези, мобилни протези во комбинација со фиксни изработки, имплантно-протетички третман или дистално продолжени мостовни конструкции.

#### **2.5.1. Дистално продолжени мостовни конструкции**

Според речникот на протетички термини, продолжените мостовни конструкции се дефинирани како фиксни реставрации кои имаат еден или повеќе носачи на едниот крај, а другиот крај не е потпрен.<sup>[236]</sup>

Кај продолжените мостовни конструкции телото на мостот е еднострано потпрено, а непотпрениот дел може да биде на мезијалната или на дисталната страна.

Кај дистално продолжените мостовни конструкции, додадениот дел се наоѓа дистално од забите носачи.

Дистално продолжените мостовни конструкции треба да се разликуваат од дистално екстензивните мостовни конструкции, кај кои дистално додадените членови налегнуваат на гингивата.

Кај дистално продолжените мостовни конструкции, цвакалните сили се пренесуваат преку членовите на конструкцијата на забите носачи (дентално пренесување на цвакопритисокот), а кај дистално екстензионите мостовни

конструкции покрај на забите носачи силата на цвакопритисокот се пренесува и на гингивата (дентогингивално или гингиводентално пренесување).

Дистално продолжените мостовни конструкции се индицирани во услови на скратени забни низи односно кај Kenedy класа I и Kenedy класа II, односно кај четирите категории на скратени забни низи по Witter и сораб.

И покрај дефинираните индикации дистално продолжените мостовни конструкции сеуште претставуваат предизвик во стоматологијата. Причина за тоа е пред сè проблемот на нивното усогласување гледано од биолошки и механички аспект. Дел од тој предизвик се претходно усвоените сознанија на функционлното единство во цвакалниот систем, а особено улогата на забните низи во одржувањето на тоа единство. Во тој контекст познати се: теоријата на Анте, теориите за идеална оклузија, определбата за замена на сите изгубени заби, влијанието на скратените забни низи на функциите на цвакалниот систем и виличните зглобови. Постои концевус само за изгубените трети молари, да не се заменуваат кај протетичките изработки.

### **2.5.2.Биомеханика кај дистално продолжените дентални мостовни конструкции**

Дизајнот на дистално продолжената мостовната конструкција е многу значаен за дистрибуцијата на цвакалните сили врз потпорните ткива.

Продолжените мостовни конструкции со еден или повеќе членови имаат една точка на потпирање и затоа можат да се придвижат во сите правци.

Продолжениот член не е потпрен и неговата стабилност треба да се оствари само преку спојот со врската на дисталниот заб носач. Со тоа што продолжените членови се поврзани само странично, а не се потпрени, физички претставуваат еднокрак лост и затоа можат да се придвижат во сите правци.

Дистрибуцијата на оклузалните сили кај дистално продолжените мостовни конструкции е различна од онаа кај класичните мостовни конструкции.

Силите на деформација се многу поголеми кај продолжените мостовни конструкции отколку кај класичните, поради физичките принципи кои произлегуваат од тоа што продолжениот член делува како еднокрак лост.

Оклузалните сили кои делуваат на продолжените мостовни конструкции може да предизвикаат: расклатување, инклинација, извртување или искривување. Поради горе споменатото, планирањето и изработката на дистално продолжените мостовни конструкции бараат поголемо внимание отколку класичните. Дистално продолжените денални мостови мора да бидат статички и биодинамички избалансиран.

Edward ги набројува трите најважни фактори при планирање на дистално продолжени мостовни конструкции: забите носачи, функционалната сила на цвакањето испојот на врската со продолжениот член. Забите носачи треба да имаат: 1) периодонтална површина поголема од забот кој се заменува, 2) соодносот на коронарниот и радикуларниот дел на забот носач да е 2:3, 3) да имаат мала подвижност, да се витални и со здрав пародонциум. Оклузалните контакти да се намалат, а продолжениот член да не биде во контакт со антагонистите.<sup>[237]</sup>

За да се сочува интегритетот на потпорните ткива Sharma и сораб. сметаат дека планирањето на мостовната конструкција мора да обезбеди оптимално сигурна стабилност при делување на цвакалните сили.<sup>[238]</sup>

Затоа Milas препорачува кај продолжените мостовни конструкции мора да се направи урамнотежена оклузија апсолутно без интерференци.<sup>[239]</sup>

Ако не се постигне задоволувачка динамичка рамнотежа ќе има значително зголемување на стресот на структурите на забите носачи и елементите на конструкцијата, а сето тоа води кон неуспешен третман. Ние мора да знаеме дека мостовната конструкција иако е фиксирана има одредено динамичко однесување, поради различни причини. Од тој аспект најзначајно е дистално продолжените мостовни конструкции мора да бидат под режим на редовна клиничка контрола, особено на оклузијата затоа што неправилностите во оклузијата ќе ги дадат другите промени.

Во литературата сретнуваме различни препораки како да се намали влијанието на еднокракиот лост.

Според Edward и сораб., Jeong и сораб. и Prashanti и сораб. неповолното влијанието на продолжениот член како еднокрак лост, може да се намали ако оклузалната површина на продолжениот член се намали и ако на него нема оклузални контакти при статичка и динамичка оклузија.<sup>[242,202,243]</sup>

Ова значи дека дистално продолжен член треба да се планира само од естетски аспект.

Fratila и сораб. пак велат дека дистално продолжена мостовна конструкција не може да биде во динамичка рамнотежа и предлагаат секоја таква конструкција да има најмалку два носача.<sup>[210]</sup>

Li Mei-hua и сораб. ја испитувале дистрибуцијата на силите кајдентален мост со дистално продолжен член во зависност од бројот на забите носачи и должината на продолжениот член. Најголеми сили се дистрибуирале на дисталниот носач на кој е додаден продолжениот член. Со вклучување на повеќе заби носачи во конструкцијата, дистрибуираната сила на дисталниот носач се намалила. Намалувањето не било пропорционално со зголемување на бројот на забите носачи. Должината на дистално продолжениот член имала влијание на распределбата на силите на оптоварување. Тие заклучиле дека од аспект на дистрибуцијата на силите подобро е да се направи конструкција со два заби носачи, но со пократок дистално продолжен член.<sup>[242]</sup>

И во истражувањето на Hong-So зголемувањето на бројот на забите носачи не покажало пропорционално намалување на стресот во периодонтиумот.<sup>[243]</sup>

При испитувањето на дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили кај дистално продолжени мостовни конструкции со три оклузални единици, Awadalla и сораб. докажале дека поголема сила се дистрибуира на дисталниот носач, а на мезијалниот носач е помала. На дисталниот носач силата врши интрузија на забот, а на мезијалниот извлекување, односно делуваат во различен правец.<sup>[244]</sup>

Valeria и сораб. ги испитувале промените кои се случуваат во периодонталниот лигамент, кај дисталнопродолжена мостовна конструкција со заби носачи 34 и 35, дистално продолжен член 36, при оптоварување со сила од 350N. Максималниот стрес бил забележан во периодонталниот лигамент на мезијалниот носач 34, бидејќи оваа мостовна конструкција при оптоварување создава ефект на лост со точка на вртење поставена на 35.<sup>[245]</sup>

Wyle и Caputo заклучиле дека кај циркуларни дистално продолжени мостовни конструкции при оптоварување на дистално продолжениот член: позначајни сили се дистрибираат само на дисталните три заби носачи до дистално продолжениот член; со наголемување на бројот на забите носачи пропорционално не се намалува карактерот на дистрибуираната сила во пародонтот на забите.<sup>[246,247]</sup>

Guo, Tang и Pan направиле анализа на дистрибуција на оклузални сили кај дистално продолжена мостовна конструкција со три оклузални единици 45, 46 и дистално продолжен член 47, со сила на оптоварување од **250N. Кога дистално продолжениот член не бил оптоварен најголема сила се дистрибуирала на дисталниот носач која била во исти правец со правецот на делување на аплицираната сила. Кога и дисталниот член бил оптоварен се појавиле сили и во мезиоцервикалниот дел на мезијалниот заб носач. Дистрибуираните сили се зголемувале пропорционално со зголемувањето на силата на оптоварување. Стресовите биле помали кога дисталниот член бил поставен во инфраоклузија.**<sup>[248]</sup>

И Romeed, Fok и Wilson констатирале дека мостовната конструкција со три единици е поповолен од мостовната конструкција со две единици.<sup>[249]</sup>

Eraslan и сораб. на модели го испитувале влијанието на должината на дистално продолжениот дел на мостовната конструкција, на дистрибуција на силите на стрес кај мостовните конструкции изработени од метал-керамички и безметални-керамички материјали. Испитувањето покажало дека со зголемување на должината на дистално продолжениот член право пропорционално се зголемуваат и вредностите на силите на деформација.<sup>[250]</sup>

Geremia и сораб. добиле резултати според кои при промена на должината на дистално продолжениот дел од 10-20mm, има пораст на аксијалната сила од околу 50% и околу 70% на сагиталната сила.<sup>[251]</sup>

Дека должината на дистално продолжениот дел има важна улога во дистрибуција на силите на деформација говорат и трудовите на Bevilacqua и сораб. и Rubo и сораб.<sup>[252,253]</sup>

Correia и сораб. со анализа на метод на конечни елементи ја испитувале распределбата на силите на деформација на дистално продолжениот член кај модели изработени од титаниум и од циркониум. Дистално продолжените членови кај моделите имале облик на оклузалната површина на премолар или молар. Спојот на коронките со дистално продолжениот член бил со иста должина и различна површина, со напречен пресек од 5.28-9,05mm<sup>2</sup>. Испитувањето покажало дека спојот од циркониум може да ги издржи максималните сили на оптоварување во двата модели, но авторот препорачува внимателност кога конекторот е 5.28 mm<sup>2</sup>. Анализата покажала дека спојот кај моделите од титаниум со површина од 5.28mm<sup>2</sup> не може да ги издржи максималните цвакални сили.<sup>[252,254,255]</sup>

Дизајнирањето на спојот меѓу членовите на конструкцијата кој е сместен во специфични просторни услови треба да одговори на биолошките и естетски барања, посебно во задните региони каде што силите се многу повисоки, а клиничките коронки пониски.<sup>[254,256]</sup>

Valeria и сораб. при анализа на дистрибуција на оклузални сили кај мостовна конструкција со два заби носачи 34,35 и дистално продолжен член 36, најголем стрес забележала на мезијалниот носач 34 за кој смета дека е резултат на ефектот на лост на дистално продолжениот член.<sup>[257]</sup>

Yang Ping со МКЕ го анализираше оптоварувањето на забите носачи кај дистално продолжени мостовни конструкции при кои, дистално продолжениот член бил првиот молар. Направил три компјутерски модели кај кои дистално продолжениот член бил прв молар со нормална оклузална површина, а ги менувал бројот на забите носачи. Во првиот модел имало еден заб носач (втор премолар), во вториот два заби носачи (прв и втор премолар) и во третиот имало

три заби носачи (канин, прв и втор премолар). Тој заклучил дека моделот со два заби носачи е најповолен за замена на првиот молар. Кај моделот со еден заб носач има преголемо оптоварување на забот носач. Кај моделот со три заби носачи на мезијалниот член на конструкцијата (каниниот) се дистрибуирале мали сили поради што смета дека нема потреба од зголемување на бројот на заби носачи на повеќе од два.

Во друга серија на испитување кај истите модели ја намалил за  $\frac{1}{2}$  оклузалната површина на дистално продолжениот прв молар. Добил значително намалување на дистрибуираните сили на дисталниот носач кај сите модели. Како препорака од истражувањето за клиничка примена го дава моделот со два заби носачи и дистален член но тој да биде со намалена оклузална површина за  $\frac{1}{2}$ .

Тој ја испитувал дистрибуцијата на сили кај модели со два и три заби носачи кога дистално продолжени членови биле првиот и вториот молар, со нормална и со  $\frac{1}{2}$  намалена оклузална површина. Кај сите модели добил преголемо оптоварување на забите носачи поради што не ги препорачува за клиничка примена.<sup>[258]</sup>

### **2.5.2. Преглед на клиничка евалуација на дистално продолжени мостовни конструкции**

Планирањето на мостовната конструкција мора да обезбеди: оптимално сигурна статика на конструкцијата, стабилност под влијание на цвакалните сили, да се сочува интегритетот на потпорните ткива, а за тоа од клучно значење е да се познааваат карактеристиките на биолошките и механичките елементи на мостотот.

Најрелевантен фактор за успешноста на третманот со мостовни конструкции се смета времето на нивното опстојување. Како време на опстојување на мостовните конструкции според Sailer и сораб. е времето на опстојување во устата додека врз нив не се направени повеќе од една до две интервенции.<sup>[259]</sup>

Laurell и соработниците испитувале 36 дистално продолжени мостовни конструкции, поставени унилатерално или билатерално, чие продолжување е направено со еден или два члена. Кај 34 од направените мостовни конструкции во периодот на следење од 5-12 години немало пародонтолошки ниту технички компликации.<sup>[260]</sup>

Направента анкета како пациенти го оценуваат исходот од различни третмани за скратена забна низа (СДА) најголем број на испитаниците ги преферирале продолжените мостови како терапија на СДА.<sup>[10]</sup>

Miyaura и сораб. смета дека денталниот статус на поединецот може да влијае на вредностите на цвакалната сила.<sup>[261]</sup>

Gibbs и сораб. мереле максимални цвакални сили кај испитаници со малку скратен забен низ и испитаници со комплетна природна дентиција. Тие нашле умерена негативна корелација помеѓу губењето на забите и јачината на цвакалната сила ( $r=-0,35$ ). Кај испитаниците со малку скратен забен низ измериле сили од (98-1031N), кај тие со комплетна природна дентиција (244 -1243N). Средната вредност на цвакална сила кај испитаниците со малку скратен забен низ била 258N.<sup>[9]</sup>

Sarita и сораб. на примерок од 725 возрасни лица со различно скратени забни низи и 125 возрасни лица со комплетни природни забни низи го испитувале цвакалниот ефект. Висок процент (95-98%) на незадоволство од ефектот на цвакање покажале групата на испитаниците со многу скратени забни низи со 0-2 пара премолари. За разлика од нив, во групата со скратени и малку скратени забни низи дури 95-97% не покажале никакви забелешки во однос на ефектот на цвакање. Кај 33-54% од групата со асиметрично скратени забни низи задоволството или незадоволството зависело од типот на скаратување. Најголемо задоволство во групата со асиметрично скратени забни, покажале испитаниците кои имале скратен зебен низ на едната страна, без разлика колку е скратен забниот низ на другата страна.<sup>[262]</sup>

Witter и сораб. и Sarita со сораб. ја следеле оклузалната стабилност на скратените забни низи во однос на комплетна природна дентиција. Во период од две години тие ги следеле интердентално растојание, оклузалние контакти и нивото на интерденталната алвеоларна коска. Тие забележиле дека во споредба со комплетните забни низи, кај скратените забни низи има промени на оклузалната стабилност за сите испитувани параметри за кои промени сметаат дека се резултат на миграцијата и абразијата на забите. Меѓутоа во периодот на следење такви промени со сличен интензитет забележале и кај испитаниците со комплетните забни низи. Промените биле поизраени кај повозрасните испитаници. Тие заклучиле дека дека скратените забни низи можат да обезбедат долготрајна оклузална стабилност.<sup>[263,264]</sup>

Во анкетата на Nassani и сораб. најголем број на испитаниците со скратен забен низ, како терапија, ги преферирале продолжените мостовни конструкции.<sup>[265]</sup>

За да ја согледа ефикасноста на СДА, Zia направил прегледна податоци објавени во периодот меѓу 2005 и 2016 во библиотечните бази MEDLINE и Cochrane во кои нашол спротивставени мислења. Но тој заклучил дека има малку докази кои укажуваат дека постои било каква корист на продолжување на СДА, освенако тоа не е од естетски или лични причини на пациентот.<sup>[11]</sup>

Постојат уште многу податоци во литературата но најголема потешкотија е што се користени различни методи на истражување поради што резултатите тешко се споредуваат. Има малку клинички испитувања, а и тие што се објавени најчесто се сведуваат на периодични анализи.

И покрај дефинираните индикации дистално продолжените мостовни конструкции сè уште претставуваат честа тема за дискусија во стручната литература во стоматологијата. Причина за тоа е пред сè проблемот на нивното усогласување гледано од биолошки и механички аспект.

Овој проблем наложува да се извршат истражувања за дистрибуцијата на оклузалните сили кај дистално продолжените мостовни конструкции, кои ќе дадат корисни апликативни информации за планирање на дистално продолжените мостовни конструкции.

### **3. ЦЕЛИ И ХИПОТЕЗИ**

#### **3.1 Специфични цели**

1. Да се направи анализа на дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили кај фиксни конструкции во блок (котинуиран, непрекинат забен низ, заклучно со 45 и 35 згрижен со дентални коронки во блок), кај Kenedy I класа беззабност во долна вилица.
2. Да се направи анализа на дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили кај еднострано и двострано дистално продолжени дентални мостови кај Kenedy I класа беззабност во долна вилица.
3. Да се направи анализа на дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили кај дистално продолжени дентални мостови во зависност од должината на дистално продолжениот член.
4. Да се направи анализа на дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили кај дистално продолжени дентални мостови во зависност од бројот на забите носачи на конструкцијата.
5. Да се направи анализа на дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили кај дистално продолжени дентални мостови во зависност од местото на делување на оклузалната сила.
6. Да се направи анализа на дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили кај дистално продолжени дентални мостови во зависност јачината на оклузалните сили на оптоварување.
7. Да се направи анализа на поместувањето на забите носачи на дистално продолжени дентални мостови под дејство на оклузалните вертикални сили.

### **3.2. Работни хипотези**

**Хипотеза 0:** Не постојат разлики во дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили кај фиксни конструкции во блок и дистално продолжени дентални мостови;

**Хипотеза 1:** Постојат разлики во дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили кај фиксни конструкции во блок и дистално продолжени дентални мостови;

**Хипотеза 2:** Постојат разлики во дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили кај еднострано и двострано дистално продолжени дентални мостови;

**Хипотеза 3:** Постои зависност помеѓу дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили и должината на продолжениот дистален член кај дистално продолжени дентални мостови;

**Хипотеза 4:** Постои зависност помеѓу дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили и бројот на забите носачи кај дистално продолжени дентални мостови;

**Хипотеза 5:** Постои зависност помеѓу дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили и местото на делување на оклузалната сила;

**Хипотеза 6:** Постои зависност помеѓу дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили и јачината на силата на оптоварување (оклузалната вертикална сила) кај дистално продолжени дентални мостови;

**Хипотеза 7:** Постои поместување на забите носачи под дејство на оклузалните вертикални сили кај дистално продолжени дентални мостови;

### **4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД**

## **4.1. Материјал**

Нумеричките испитувања се направени на тридимензионален (3D) модел базиран на методот на конечни елементи.

Генерирањето на мрежата на конечни елементи е направено со софтверскиот пакет направен во софтверската куќа SOFiSTiKAG од Германија.

Направени се петнаесет основни модели.

Пет модели се мостовни конструкции без дистално продолжен член, а десет се со дистално продолжени мостовни конструкции.

Моделите се направени за различни типови на скратени забни низи Kenedy класа I беззабност во долна вилица.

### **Контролна група:**

Контролната група ја сочинуваат пет модели на фиксно протетички конструкции – блок коронки од кои се двострани, а четири се еднострани:

1. Фиксна протетичка конструкција – две коронки во блок 34,35 (M2)
2. Фиксно протетичка конструкција – четири коронки во блок 44,43,42,41 (M4)
3. Фиксно протетичка конструкција – пет коронки во блок 31,32,33,34,35 (M5)
4. Фиксно протетичка конструкција – осум коронки во блок 44,43,42,41,31,32,33,34 (M8)
5. Фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блок 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 (M10)

### **Испитувана група**

Испитувана групаја сочинуваат десет дистално продолжени мостовни конструкции од кои пет се двострани и пет се еднострани:

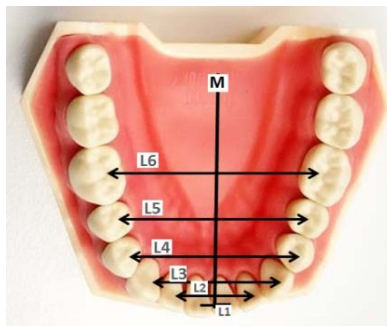
6. Дистално продолжени дентални мостови со два заби носачи 45,44 или 34,35 и дистално продолжен член 46 или 36 ( $M_2+K$ )
7. Дистално продолжени дентални мостови со четири заби носачи 44,43,42,41 или 31,32,33,34 и еден дистално продолжен член 45 или 35; ( $M_4+K$ )
8. Дистално продолжени дентални мостови со пет заби носачи 45,44,43,42,41 или 31,32,43,34,35 и еден дистално продолжен член 46 или 36 ( $M_5+K$ )
9. Дистално продолжени дентални мостови со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35; ( $M_8+K_d+K_l$ )
10. Дистално продолжени дентални мостови со десет заби носачи 45,44,43,42,41, 31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36; ( $M_{10}+K_l+K_d$ )
11. Дистално продолжени дентални мостови со три заби носачи 43,42,41 или 31,32,33 и еден дистално продолжен член 44 или 34; ( $M_3+K$ )
12. Дистално продолжени дентални мостови со три заби носачи 43,42,41 или 31,32,33 и два дистално продолжени членови 45,44 или 34,35; ( $M_3+2K$ )
13. Дистално продолжени дентални мостови со шест заби носачи 43,42,41, 31,32,33 и по еден дистално продолжен член 44 и 34; ( $M_6+K_d+K_l$ )
14. Дистално продолжени дентални мостови со шест заби носачи 43,42,41, 31,32,33 и по два дистално продолжени членови 45,44 и 34,35; ( $M_6+2K_d+2K_l$ )
15. Дистално продолжен дентален мост со различни сили на оптоварување

## 4.2. Метод на работа

### 4.2.1. Изработка на нумеричкиот модел

За целите на нумеричкото истражување изработени се тридимензионални модели базирани на методот на конечни елементи. Нумеричките модели се изработени врз основа на физичкиот модел на долна вилица FRASACO.

Местоположбата на забите во нумеричкиот модел беше определена врз база на FRASACO модел од долна вилица. На моделот беа определени растојанијата помеѓу левите и десните први молари, двата премолари и канините и растојанијата на средината на инцизалниот раб на инцизивите, до пресекот на растојанието на првите премолари со медијалната линија. (Слика 4.2.1.)



Слика 4.2.1. Студио модел FRASACO на долна вилица

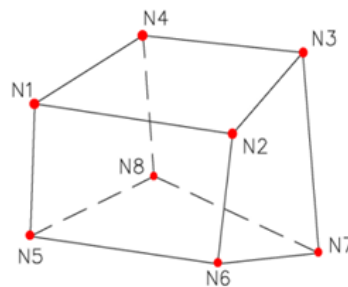
#### 4.2.1.1 Моделирање на забите

Формата и големината на забите се усвоени според податоци од литературата.<sup>[266]</sup>(табела 4.2.1.1.1.)

Табела 4.2.1.1.1. Димензии на заби

| заб   | ВИСИНА<br>(цервикално-<br>оклузално) | ШИРИНА<br>(мезио-<br>дистално) | ДЕБЕЛИНА<br>(вестибуло-<br>орално) | Големина<br>цел заб | Големина<br>на корен |
|-------|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------|----------------------|
| 41 31 | 9                                    | 5                              | 6                                  | 21,5                | 12,5                 |
| 42 32 | 9,5                                  | 5,5                            | 6,5                                | 23,5                | 14                   |
| 43 33 | 11                                   | 7                              | 7,5                                | 26                  | 15                   |
| 44 34 | 8,5                                  | 7                              | 7,5                                | 22,5                | 14                   |
| 45 35 | 8                                    | 7                              | 8                                  | 22,5                | 14                   |
| 46 36 | 7,5                                  | 11                             | 10,5                               | -                   | -                    |

Физичката дискретизација на биолошките ткива на забите и вградените елементи во мостовните конструкции се направени со 3D изопараметриски волуменски елементи со 8 јазли. (Слика4.2.1.1.1.)



Слика 4.2.1.1.1.Изопараметрискиволуменски елемент со 8 јазли

Металната кошулка е моделирана со лушпести изопараметриски елементисо 4 јазли. (Слика 4.2.1.1.2.)



Кошулките на врските на мостовните конструкции (Слика 4.2.1.13.б), се усвоени со дебелина од 0.3mm и рамен степеник од 0.8mm. Истите се моделирани со лушпести конечни елементи. Естетскиот дел на коронката, изработен од керамички слој со дебелина од 0.8-2 mm. (Слика 4.2.1.1.3.г). Истиот е моделиран со 3D волуменски елементи.

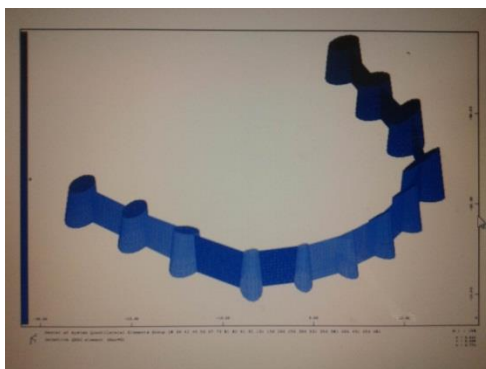
Наклонетост на оклузалната површина на премоларите се моделира со апроксимативен наклон што се добива со поврзување на вестибуларните и оралните тубери на забот. (Слика 4.2.1.1.4.)



Слика 4.2.1.1.4. Моделирање на наклонетоста на оклузалната површина

Цементниот слој поседува голема јакост на притисок и затегнување. Во фазата на испитување не се очекува да дојде до негово нарушување. Од тие причини, во математичкиот модел, врската помеѓу забот и коронката е претпоставена како крута (идеално прилепување).

Споевите помеѓу членовите на конструкцијата, како и врските со дистално продолжените членови (коронките) се симулирани со плочи со правоаголен пресек, висина 4mm и дебелина од 2mm. (Слика 4.2.1.1.5.) Истите се моделирани со лушпести елементи.

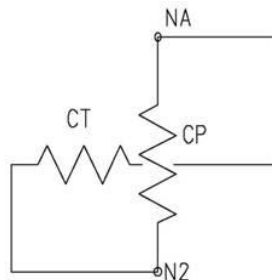


Слика 4.2.1.1.5. Метална конструкција

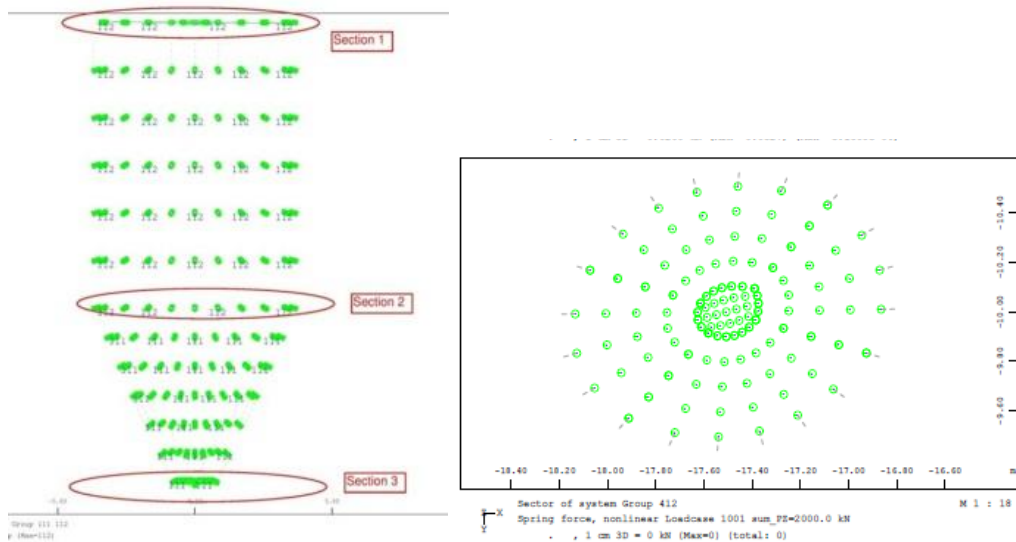
Периодонталниот простор е усвоен со ширина од 0.25mm, соодветно на познатите вредности од литературата. Периодонталниот лигамент кој е сместен во периодонталниот простор ги има истите димензии.

Периодонталниот лигамент е моделиран со аксијални и тангенцијални федери. (Слика 4.2.1.1.6. и 4.2.1.1.7.) Поставени се системи од дистрибуирани федери кои го поврзуваат зобот со слонците.

Во истражувањата е претпоставено дека коската е крута и деформациите во неа се многу помали од деформациите на зобот. Затоа коската не е внесена во математичкиот модел. Осложувањето на зобот на местонакоската е остварено со поставување на неподвижни потпирачи на краевите на федерите.

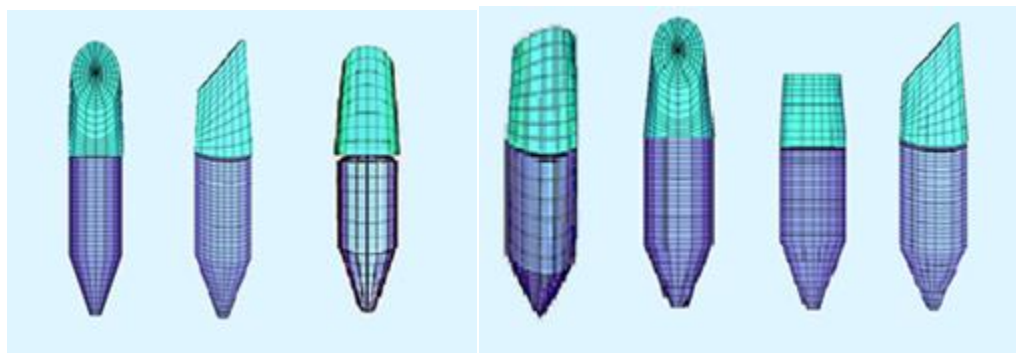


Слика 4.2.1.1.6. Федери применети во моделирањето на ПДЛ



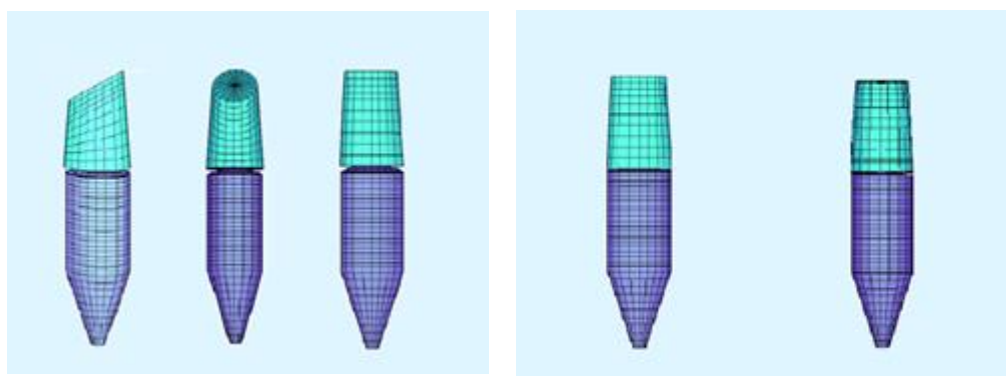
Слика 4.2.1.1.7. Распоред на федерите во периодонталниот простор

Користејќи ги податоците од литературата, направени се модели на долните заби: инцизиви, канини и премолари. (Слика 4.2.1.1.8.)



Инцизив

Канин



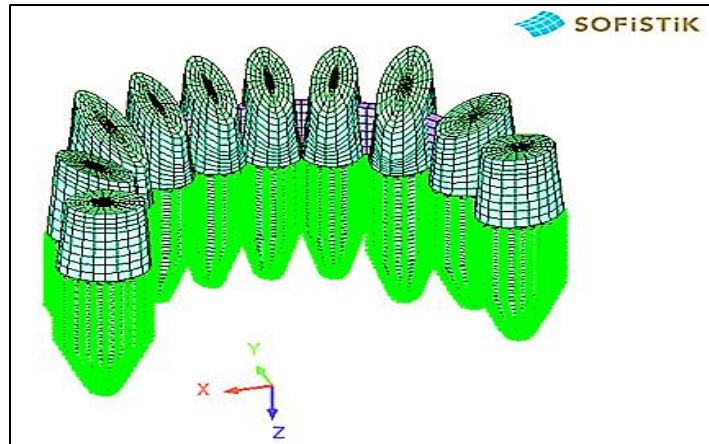
Прв премолар

Втор премолар

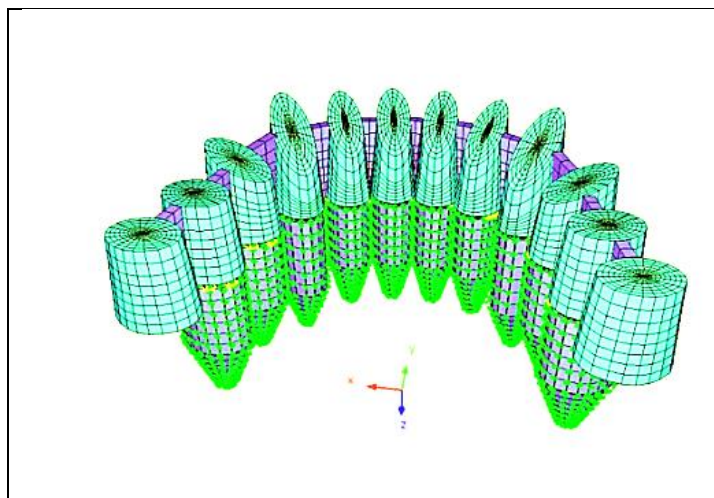
Слика 4.2.1.1.8. Нумерички модели на забите

#### **4.2.1.2. Моделирање на мостовните конструкции**

Со комбинација на овие заби добиени се моделите за истражување опишани во поглавје 4.1.2 (Слика 4.2.1.2.1. и 4.2.1.2.2.)



Слика 4.2.1.2.1. Дентална мостовна конструкција во блок со десет заби носачи



Слика 4.2.1.2.2. Дентална мостовна конструкција со десет заби носачи и по еден дистално продолжен член

#### **4.2.2.Материјални карактеристики на елементите вградени во нумеричките модели**

Во табела 4.2.2.1.прикажани се материјалните карактеристики на елементите вградени во нумеричките модели. Истите се усвоени според податоци од литературата. [267,268,269,270]

Табела 4.2.2.1. Физички карактеристики на биолошките ткива и материјали користени при анализата со конечни елементи.

| Вредности за моделирање                    | Young-ов модул на еластичност $E$ (МПа) | Poisson-ов коефициент $\nu$ |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
| Заб <sup>5</sup>                           | 10 000                                  | 0,30                        |
| периодонтален лигамент <sup>5</sup>        | 100                                     | 0,45                        |
| Co-Cr легура (Remanium 2000+) <sup>7</sup> | 200 000                                 | 0,30                        |
| порцелан на коронка <sup>8</sup>           | 96 000                                  | 0,29                        |
| Zn-поликарбоксилатен цемент <sup>8</sup>   | 5 110                                   | 0,35                        |

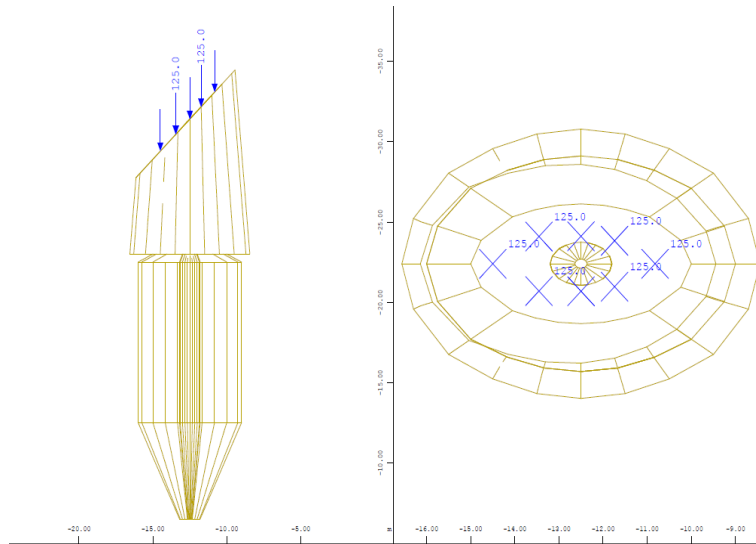
Материјалните карактеристики на забите се земени како заб во целина, односно забите се моделирани како хомогени изотропни по целиот волумен. Не се земени материјалните карактеристики на секоја хистолошка структура на забот посебно, бидејќи според податоците во литературата, деформациите што настануваат помеѓу нив се со ниски вредности.

#### 4.2.3. Оптоварување

Истражувањето е извршено за монотono оптоварување со вертикални сили со интензитет од 0.5-512N. Максималната усвоена вертикална сила е според податоци од литературата и испитувањата направени на Клиниката за стоматолошка протетика на Стоматолошкиот факултет во Скопје.

Растоварувањето не е анализирано.

Оптоварувањето на забите е во оклузалната површина. Силата на оптоварување се зема како рамномерно распределен товар кој делува на мала површина. Во математичкиот модел тој се трансформира во еквивалентни јазлови товари. (Слика 4.2.3.1.)



Слика4.2.3.1. Дистрибуција на силата во забот

Разгледани се повеќе случаи на делување на силите. Кај едностраните мостовни конструкции беа анализирани случаи на сила распределена на еден, два, три и сите заби носачи на конструкцијата, додека кај двостраните мостовни конструкции анализирано е несиметрично и истовремено симетрично на еден, два, три и сите заби носачи на конструкцијата и дистално продолжениот член.

Времето на делување на оклузалната сила се смета дека е кратко и нема влијание на анализата, затоа проблемот се третира како статички.

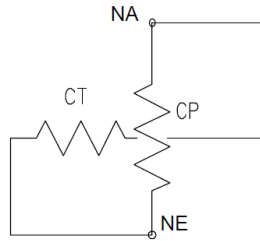
Поместувањето на забите е следено во референтни точки сместени во средината на оклузалната површина.

#### 4.2.4. Калибрирање

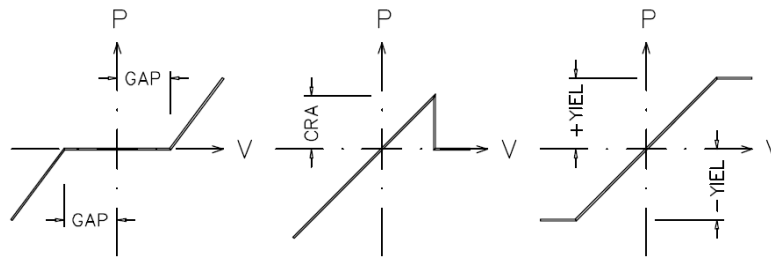
Една од најсложените работи во креирањето на математичкиот модел е определување на физичко механичките карактеристики на вградените

материјали. Цврстите материјали, како забите, металот за коронките и конекторите, имаат јасно дефинирани механички карактеристики. Тие се определени експериментално и познати се во литературата. Главен проблем се меките ткива. Тие имаат сложена структура, составени се од влакна поставени во различни правци. Многу е сложено определувањето на нивните механички карактеристики. Експерименталното определување на истите треба да се изврши во живо, со специјална лабораториска опрема. Поради сложеноста, при математичкото моделирање на меките ткива, истите се третираат како хомоген изотропен материјал со хипер еластични својства. Под влијание на товарите неговата густина (крутост) се зголемува се додека не ја достигне својата максимална вредност. При растоварување, материјалот се враќа во својата првобитна форма.

Поместувањето на забите е главно резултат на деформациите на ПДЛ. Во нумеричките модели ПДЛ е симулиран со систем на дистрибуирани аксијални и тангенционални федери. Крутоста на федерите има клучна улога во одредување на деформациите на забните конструкции. Од тие причини, голем дел од истражување беа фокусирани на определување на соодветен математички модел на мекото ткиво (ПДЛ). Во методот на конечни елементи ПЛД најчесто се третира како контактен проблем, поврзување на забот со коската. Еден начин на симулирање на контактот е со систем од дистрибуирани федери, поставени во аксијален и тангенционален правец (Слика 4.2.1.1.6.). Два меѓусебно нормални тангенционални федери (СТ) го симулираат лизгањето на контактните тела. Нивната крутост може да биде определена преку аголот на внатрешно триење помеѓу двата материјали или да се зададе како вредност добиена по експериментален пат. Аксијално поставениот федер (CN) го регулира поместувањето во нормален правец на контактот. Тој федер треба да не дозволи втиснување на едното тело во другото, но може да дозволи одлепување на телата кога ќе биде достигната одредена вредност на силата на затегнување. (Слика 4.2.4.1.)



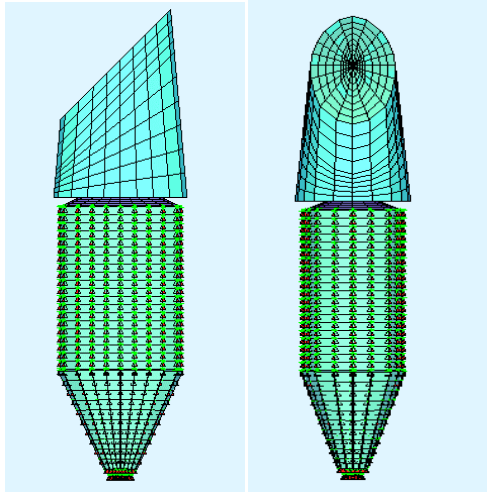
Слика 4.2.4.1.Конечен елемент – федер



Слика 4.2.4.2.Нелинеарни федери

Во недостаток на експериментални истражувања, крутостите на федерите беа добиени по пат на калибрирање. Беа претпоставени вредности за крутостите на федерите (CP, CT) и за тие вредности се пресметувани поместувањата во забот. Добиените поместувања се споредувани со резултатите дадени во литературата. Тестирани се различни вредности за крутостите се додека не се добиени задоволително точни резултати.

На слика 4.2.4.3., прикажан е нумеричкиот модел на забот на кој е вршено калибрирање на крутоста на федерите.



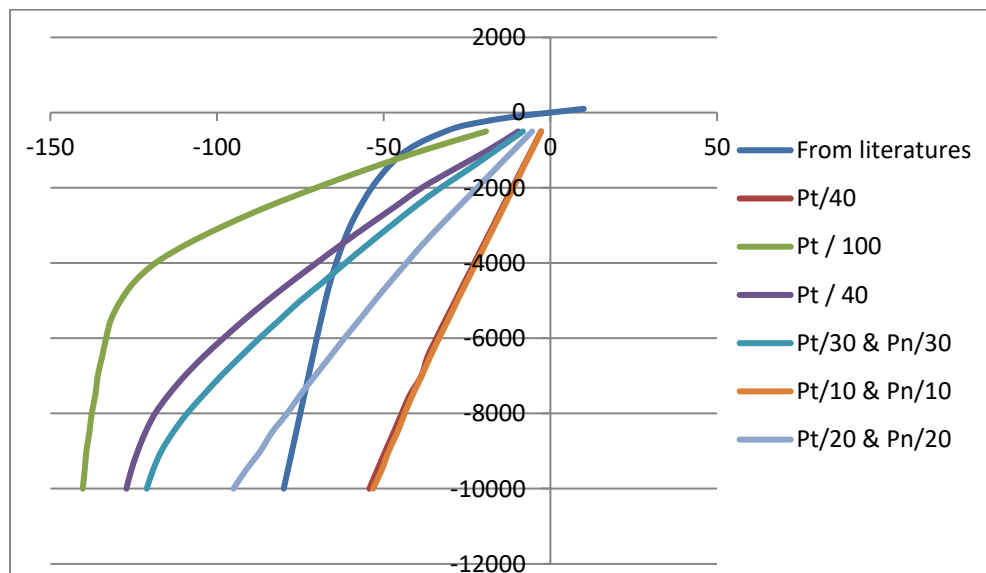
Слика 4.2.4.3. Нумерички модел на заб со калибрирање

Формата и големината на забот се усвоени според препораките од литературата.

Оптоварувањето на забот е на оклузалната површина слика 4.2.3.1.

Анализирано е монотono оптоварување за реални вредности на од 50-512N.

Најпрво се направи обид преку селектирање на соодветен однос на крутостите PN и PT, да се добијат коректни резултати. (Графикон 4.2.4.1.)



Графикон 4.2.4.1. Селектирање на соодветен однос на крутостите PN и PT

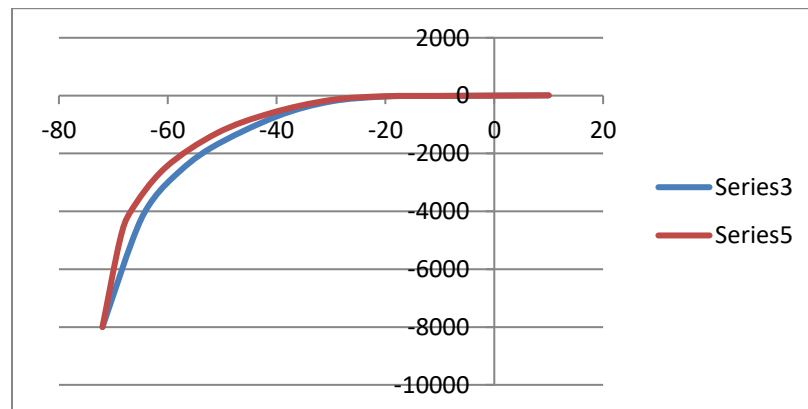
Добиените резултати не го задоволија бараниот критериум.

Програмскиот пакет SOFiSTiK дава можност крутостите на федерите да бидат определени со нелинеарен закон дефиниран со серија точки (сила/поместување). Беше искористена ова можност и крутистите на федерите беа претставени со нелинеарен закон определен со десет точки.

| SFLA  | U  | F     | NO=1 | TYPE=P | \$ S=SPL | \$ Аксијален федер |
|-------|----|-------|------|--------|----------|--------------------|
|       | mm | kN    |      |        |          |                    |
| -72   |    | -8000 |      |        |          |                    |
| -68.8 |    | -5000 |      |        |          |                    |
| -66.8 |    | -4000 |      |        |          |                    |
| -60.5 |    | -2500 |      |        |          |                    |
| -51   |    | -1300 |      |        |          |                    |
| -41   |    | -600  |      |        |          |                    |
| -30   |    | -200  |      |        |          |                    |
| -20   |    | -30   |      |        |          |                    |
| -10   |    | -10   |      |        |          |                    |
| 0     |    | 0     |      |        |          |                    |
| 10    |    | 10    |      |        |          |                    |

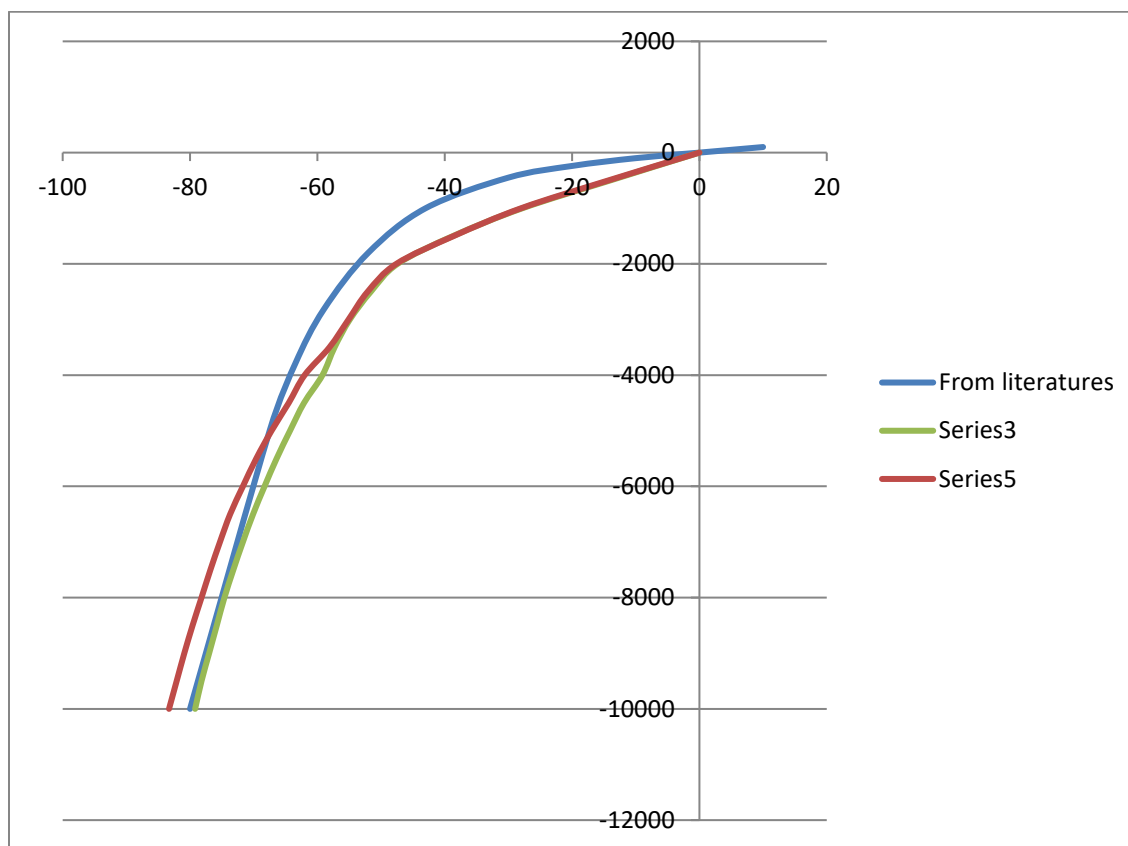
| SFLA | U  | F    | NO=1 | TYPE=Pt | \$ Тангенционален федер |
|------|----|------|------|---------|-------------------------|
|      | mm | kN   |      |         |                         |
| 0    |    | 0    |      |         |                         |
| 10   |    | 10   |      |         |                         |
| 20.0 |    | 30   |      |         |                         |
| 30.0 |    | 150  |      |         |                         |
| 41.0 |    | 600  |      |         |                         |
| 51.0 |    | 1300 |      |         |                         |
| 60.5 |    | 2500 |      |         |                         |
| 66.8 |    | 4000 |      |         |                         |
| 68.8 |    | 5000 |      |         |                         |
| 72.0 |    | 8000 |      |         |                         |

На графикон 4.2.4.2. се прикажани нелинеарните закони за крутоста на федерите (CN) за две претпоставени серии.



Графикон4.2.4.2. Нелинеарен закон за крутостите на федерите

Добиените резултати и споредбата со парадонтограмот на забите (слика 4.2.2.1) опишан во литературата (поглавје 4.2.2.) се прикажани на слика 4.2.4.4.



Графикон 4.2.4.3. Споредување на крутостите на федерите за две претпоставени серии со парадонтограмот на забите

Од графиконот 4.2.4.3. се гледа дека е добиено многу добро поклопување на пресметувањата со кривата препорачана во литературата. Од три причини, во нумеричкиот модел за анализирана периодонталниот лигамент користени се нелинеарните закони за крутостите во федерите добиени со процесот на калибрање опишан погоре.

#### 4.2.5. Нумеричка анализа

Проблемот кој се анализира е нелинеарен. Главната нелинеарност е концентрирана во периодонталниот лигамент, а се должи на анизотропните својства на периодонталниот лигамент.

Поради комбинацијата на течности и еластични елементи, периодонталниот лигамент покажува вискоеластично однесување типично за меките биолошки ткива.

Во целиот период на оптоварување настанува хистереза. Хистерезата расте со наголемување на силата.

Во одреден момент ја достигнува својата максимална вредност и понатамошното наголемување на силата не ја менува нејзината максимална вредност. Оваа промена во математичкиот модел е изразена со промена на крутоста на федерите со кои е моделиран ПДЛ-от. Оваа промена на крутоста на федерите допринесува за редистрибуција на силите во потпориот апарат на забите. При максимална вредност на хистерезата на ПДЛ, престанува редистрибуцијата на силата што делува на забот и целата сила се пренесува на алвеоларната коска под забот.

Кај анализираните нивоа на оптоварување не се очекува појава на пластични деформации во оделовите на мостовната конструкција и возабите. Затоа овие елементи во математичкиот модел селинеарно третираме.

Со примената на нелинеарната анализа се добива реален одговор за однесување на мостовните конструкции, дистрибуцијата на силите и вертикалните поместувања кои настануваат под нивно дејство.

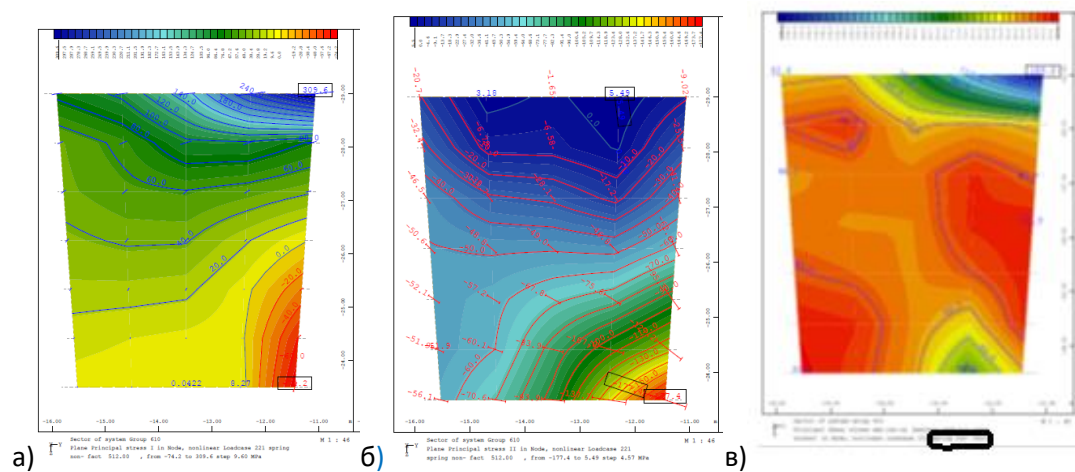
#### 4.2.6. Препорака

Покрајнелинеарноста на ПДЛ со моделот може да биде анализирана и појавата на пластични деформации во конекторите.

Затоа цел треба да се усвои нелинеарен модел за материјалот до кој е направен конекторот.

Притоа може да се контролира појавата на пластични деформации во конекторот и да се определуваат димензии кои ќе дадат стабилна конструкција.

Натоп начин истражувањето ќе доби практична димензија и ќе овозможи добивање на оптимални решенија со минимална потрошувачка на материјалот.



Слика 4.2.6.1. а), б) и в) Приказ на распределбата на главните напрегања на спојот помеѓу коронката на дисталниот носач 45 и дистално продолжениот член 46

#### 4.2.7. Статистичка обработка на резултатите

Статистичката обработка на податоците добиени во текот на истражувањето ќе биде извршена со помош на компјутерскиот програм Statistica 7.0.

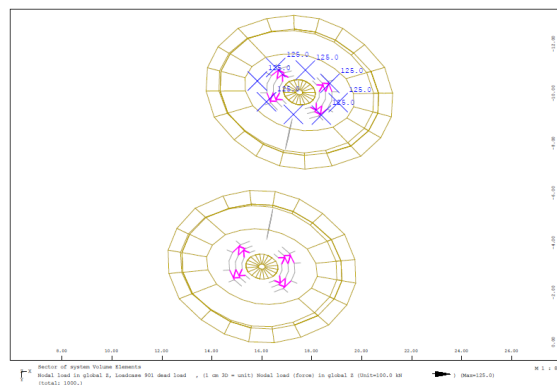
## 5. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

### 5.1. Контролна група- Фиксни протетички конструкции во блок

#### 5.1.1. Фиксна протетичка конструкција – две коронки во блок (M2)

5.1.1.1. Фиксна протетичка конструкција – две коронки во блок (34,35)  
при оптоварување на дисталниот заб носач 35 (M2–F1)

На слика 5.1.1.1.1. е прикажано местото на делување на аплицираната сила односно забите врз кои се врши оптоварувањето.



Слика 5.1.1.1.1. Приказ на местото на оптоварувањето

Табела 5.1.1.1.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи при оптоварување на дисталниот заб носач 35 (M2–F1)

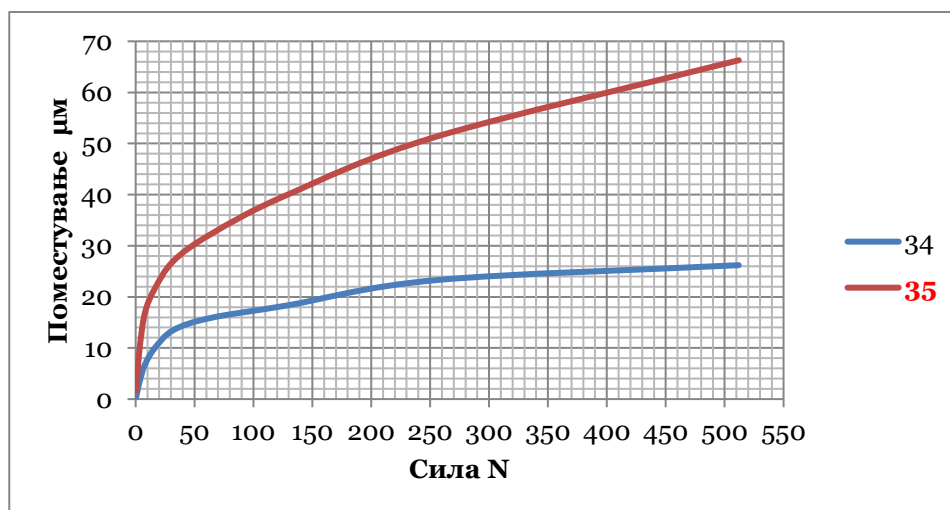
| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 34        | -0,14 | -0,28 | -0,55 | -1,04 | -1,85 | -2,95  | -4,42  | -6,95  | -11,60  | -26,09  | -46,55  |
| <b>35</b> | -0,36 | -0,73 | -1,45 | -2,98 | -6,18 | -13,09 | -27,59 | -54,98 | -112,01 | -229,86 | -463,47 |
| Вкупно    | -0,50 | -1,00 | -2,01 | -4,03 | -8,04 | -16,05 | -32,01 | -61,93 | -123,62 | -255,95 | -510,02 |

При оптоварување на дисталниот заб носач35 кај фиксна протетичка конструкција - две коронки во блок (34,35), поголема сила се дистрибуира на забот носач 35 врз кој е оптоварувањето, која се зголемува со зголемувањето на аплицираната сила. На соседниот заб носач 34 се дистрибуира помала сила, но со иста тенденција на покачување. На двата заби носачи дистрибуираната сила има исти правец на делување со правецот на аплицираната сила, односно врши втиснување на забите во алвеолата (интрузија).

Табела 5.1.1.1.2 Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили на забите при оптоварување на дисталниот заб носач 35 (M2-F1)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 34        | 27,13  | 27,61  | 27,43  | 25,94  | 23,04  | 18,41  | 13,82  | 11,22  | 9,39   | 10,19  | 9,13   |
| <b>35</b> | 72,87  | 72,39  | 72,57  | 74,06  | 76,96  | 81,59  | 86,18  | 88,78  | 90,61  | 89,81  | 90,87  |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

При оптоварување на дисталниот заб носач 35 кај фиксна протетичка конструкција - две коронки во блок (34,35), за сите аплицирани сили процентот на дистрибуираната сила е поголем на дисталниот заб носач од 72,87-90,87%,на кој делува аплицираната сила. Со зголемување на аплицираната сила процентот на дистрибуирана сила се зголемува на дисталниот заб носач, а се намалува на мезијалниот.



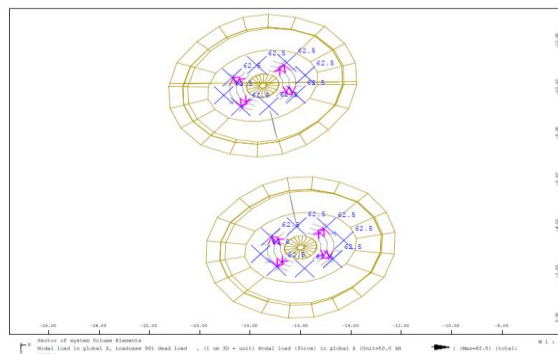
Графикон 5.1.1.1.1. Поместување на забите кај фиксна протетичка конструкција  
две коронки во блок (34,35) при оптоварување на дисталниот  
заб носач 35 (M2–F1)

Од графичкиот приказ се гледа дека вертикалното поместување на забите при оптоварување на дисталниот заб носач 35, се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила. За малите сили до 20N поместувањето е поинтензивно, а за силите над 20N поместувањето е со помал интензитет и е нелинеарно. Поголемо поместување има кај дисталниот заб носач на кој што делува силата.

Поместувањето на забите за аплицирани сили од 128N, што се проближни на објавените средни вредности на цвакалните сили во литературата, изнесува од 18,3-39,9 $\mu$ m.<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>.

5.1.1.2. Фиксна протетичка конструкција – две коронки во блок (45,44)  
при оптоварување на двата заби носачи 45,44 (M2–F2)

На слика 5.1.1.2.1. е прикажано местото на делување на аплицираната сила односно забите врз кои се врши оптоварувањето.



Слика 5.1.1.2.1. Приказ на конструкцијата и местото на оптоварување

Табела 5.1.1.2.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи при истовремено оптоварување на двата заби носачи 45,44 (M2–F2)

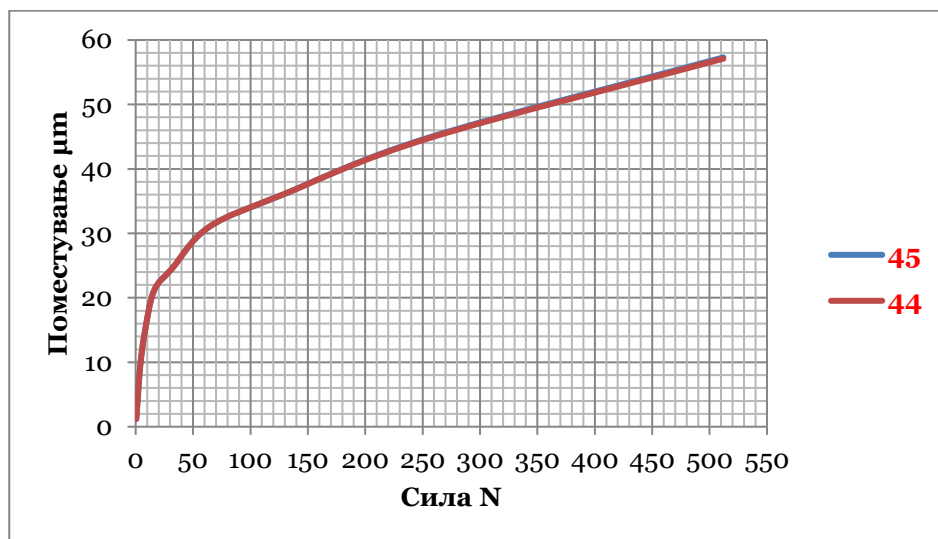
| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 45        | -0,25 | -0,50 | -1,00 | -2,00 | -4,00 | -7,94  | -16,02 | -31,99 | -63,91  | -127,46 | -256,48 |
| 44        | -0,25 | -0,50 | -1,00 | -2,00 | -4,00 | -7,94  | -16,00 | -31,95 | -63,85  | -127,34 | -256,25 |
| Вкупно    | -0,50 | -1,00 | -2,00 | -4,00 | -8,00 | -15,88 | -32,02 | -63,95 | -127,75 | -254,80 | -512,72 |

При оптоварување на двата заби носачи кај фиксна протетичка конструкција – две коронки во блок (45,44) на двата заби се дистрибуира еднаква сила која двојно се зголемува за секое зголемување на аплицираната сила. Дистрибуираните сили имаат исти правец на делување со правецот на аплицираната сила.

Табела 5.1.1.2.2. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили на забите носачи при оптоварување на двата заби носачи 45,44 (M2–F2)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 45        | 50,02  | 50,02  | 50,02  | 50,02  | 50,02  | 50,03  | 50,03  | 50,04  | 50,03  | 50,03  | 50,03  |
| 44        | 49,98  | 49,98  | 49,98  | 49,98  | 49,98  | 49,97  | 49,97  | 49,96  | 49,97  | 49,97  | 49,97  |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Процентот на дистрибуираната сила при оптоварување на двата заби носачи кај фиксна протетичка конструкција – две коронки во блок (45,44) има приближно еднаков распоред кај двата заби носачи за сите јачини на аплицирана сила.



Графикон 5.1.1.2.1. Поместувањето на забите кај фиксна протетичка конструкција две коронки во блок (45, 44) при оптоварување на двата заби 45,44 (M2–F2)

Вертикалното поместување на забите при оптоварување на двата заби носачи 45,44 е идентично за двата заби носачи. За помали сили до 15N поместувањето интензивно, а со зголемување на јачината на аплицираната сила поместувањето е со намален интензитет. Добиените вредности се во рамките на

нормалните вредности за поместување на забите достапни во литературата.<sup>[32,219,222,223,261]</sup>

Кај двете конструкции дистрибуираните сили имаат исти правец на делување со правецот на аплицираната сила и приближно двојно се зголемуваат со наголемување на јачината на аплицираната сила. Најголема сила се дистрибуира на забите на кои делува аплицираната сила. Кога силата делува на двата заби имаме рамномерна дистрибуција. Кога силата е аплицирана само на дисталниот заб носач најголема сила се пренесува на него, која за сили од 256N е на граничните вредности за сили на премоларни заби 280N<sup>[39,41,161,163,169]</sup>, а максималната сила од 512N ги надминува тие вредности.

Кога е оптоварен само дисталниот носач, најголем процент на сила се дистрибуира на него од 72,87-90,87%, односно на местото на оптоварувањето. Разликите се големи. За малите сили односот на дистрибуирана сила е 3:1 а за големите стигнува до 10:1. Кога се оптоварени двата члена на конструкцијата, процентот на дистрибуирана сила е еднаков и за малите и за големите сили. Кога е оптоварен само дисталниот носач, дистрибуираните сили на него се зголемуваат на мезијалниот заб се намалуваат со зголемување на јачината на аплицираната сила. Меѓутоа правецот на делување останува исти со правецот на аплицираната сила. Добиените резултати се совпаѓаат со објавените резултати од Lundeen<sup>[161]</sup>, Ходаниќ<sup>[162]</sup>, Lehmanni Hellwig<sup>[160]</sup>, Biswas, Bagi Pal<sup>[163]</sup>, Sakaguchi и сораб.<sup>[169]</sup>, Ferrario и сораб.<sup>[41,52]</sup>, Lundgren и Laurell<sup>[203]</sup>, Lundeen и Gibbs<sup>[161]</sup>.

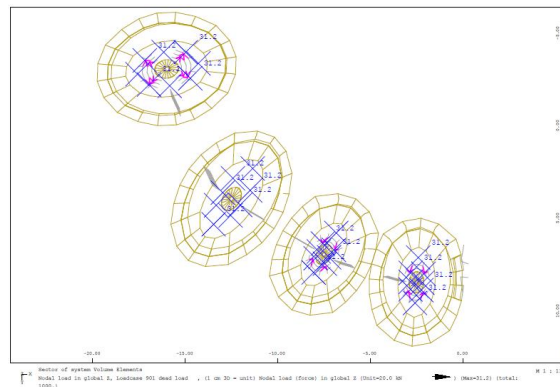
Познато е дека протетичките конструкции мора да имаат оптимално урамнотежена оклузија. Применетата е сила на еден заб во истражувањето е за да се согледат негаивните последици. Добиените резултати за дистрибуираните сили се во рамките на познатите вредности за максимални цвакални сили кај премолари кои се презентирани во достапната литература. <sup>[39,41, 163,169]</sup>

Од тој аспект изработка на фиксна протетичка конструкција – две коронки во блок со урамнотежена оклузија на два заби носачи, од биомеханички аспект е оправдана.

Ако ги споредиме поместувањата ќе забележиме дека, кај конструкцијата со истовремено оптоварување на двата заби носачи, тие се поместуваат поеднакво (Графикон 5.1.1.2.1.). Кај конструкцијата кај која е оптоварен само дисталниот заб носач неговото поместување е повеќе од двојно поголемо од она на мезијалниот заб носач (Графикон 5.1.1.1.1.). Меѓутоа и кај двете конструкции поместувањата се во рамките на познатите вредности во литературата односно помали се од 60  $\mu\text{m}$ .<sup>[261, 220, 219, 35]</sup>.

## 5.1.2. Фиксно протетичка конструкција – четири коронки во блок (M4)

5.1.2.1. Фиксно протетичка конструкција – четири коронки во блок со четири заби носачи 44,43,42,41 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M4-F4)



Слика 5.1.2.1.1. Приказна конструкцијата и местото на оптоварување

Табела 5.1.2.1.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи кај фиксно протетичка конструкција – четири коронки во блок при оптоварување на сите членови на конструкцијата 44,43,42,41 (M4-F4)

| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N  | 32 N  | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|
| 44        | -0,12 | -0,24 | -0,48 | -0,95 | -1,92 | -3,80 | -7,40 | -15,21 | -30,74 | -61,91 | -124,21 |
| 43        | -0,15 | -0,29 | -0,59 | -1,18 | -2,35 | -4,67 | -8,89 | -18,11 | -35,62 | -70,87 | -140,86 |

|           |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| <b>42</b> | -0,11 | -0,23 | -0,45 | -0,91 | -1,79 | -3,63  | -7,23  | -14,55 | -28,94  | -58,50  | -116,92 |
| <b>41</b> | -0,12 | -0,24 | -0,48 | -0,96 | -1,94 | -3,89  | -8,19  | -15,97 | -32,53  | -64,73  | -129,80 |
| Вкупно    | -0,50 | -1,00 | -2,00 | -4,00 | -8,00 | -16,00 | -31,70 | -63,84 | -127,83 | -256,00 | -511,79 |

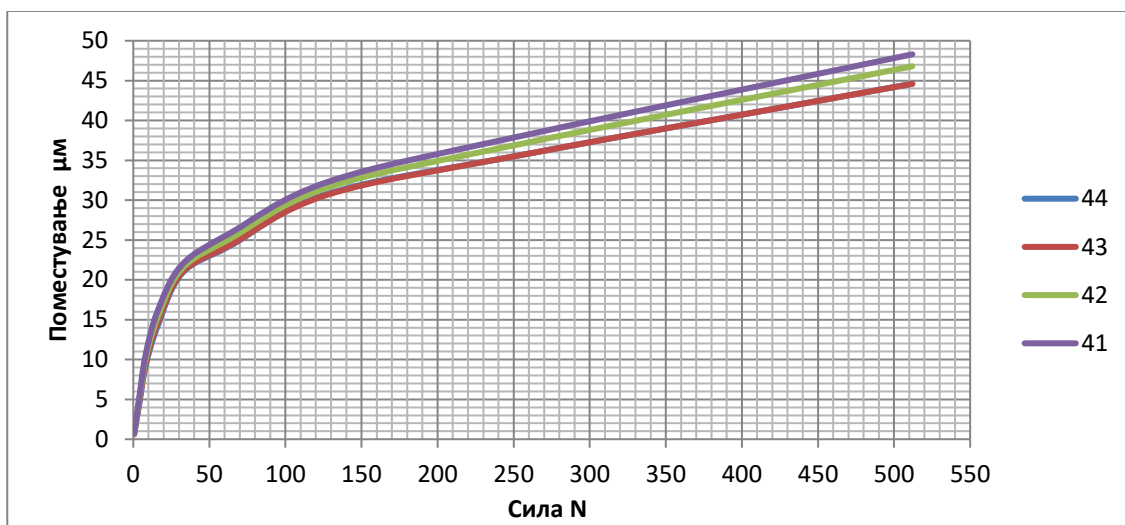
Најголема дистрибуирана сила има на забот носач непосредно до дисталниот носач (канинот), а на сите останати заби носачи за сите сили на оптоварување се дистрибуира приближно рамномерна сила. Кај сите забиносачи 44,43,42,41 дистрибуираната сила има ист правец на делување со правецот на аплицираната сила и се зголемува приближно двојно со зголемување на секоја наредна аплицирана сила.

Силите не ги надминуваат средните вредности за звакални сили. [56,85,203,205, 206]

Табела 5.1.2.1.2. Дистрибуција на оклузални вертикални сили на забите носачи кај фиксно протетичка конструкција – четири коронки во блок при оптоварување на сите членови на конструкцијата 44,43,42,41 (M4-F4)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>44</b> | 23,88  | 23,88  | 23,93  | 23,88  | 23,95  | 23,76  | 23,33  | 23,83  | 24,04  | 24,18  | 24,27  |
| <b>43</b> | 29,43  | 29,44  | 29,50  | 29,47  | 29,33  | 29,21  | 28,04  | 28,36  | 27,86  | 27,68  | 27,52  |
| <b>42</b> | 22,65  | 22,65  | 22,63  | 22,66  | 22,43  | 22,72  | 22,79  | 22,80  | 22,64  | 22,85  | 22,85  |
| <b>41</b> | 24,04  | 24,02  | 23,94  | 23,99  | 24,29  | 24,32  | 25,84  | 25,01  | 25,45  | 25,28  | 25,36  |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

На сите заби носачи на фиксно протетичка конструкција – четири коронки во блок 44,43,42,41 за сите аплицирани сили процентот на дистрибуирани сили приближно е еднаков со разлики помали од 3%.

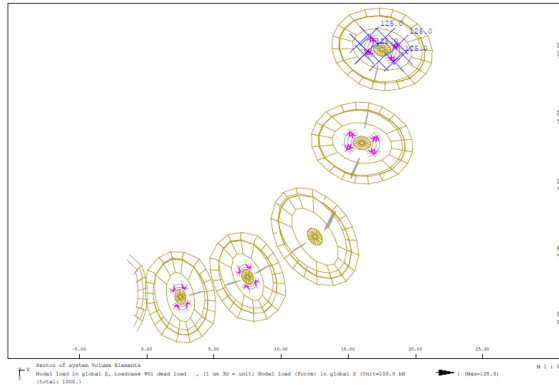


Графикон 5.1.2.1.1. Поместување на забите кај фиксно протетичка конструкција – четири коронки во блок при оптоварување на сите членови на конструкцијата 44,43,42,41 (M4-F4)

Сите заби носачи 44,43,42,41 во конструкцијата имаат приближно еднакво поместување, во исти правец со правецот на делување на аплицираната сила и еднакво зголемување со зголемување на аплицираната сила. Поместувањето е особено изразено при дејство на малите сили до околу 30 N. Поместувањето на забите се совпаѓаат со познатите вредности во литературата<sup>[32-35,219,220,222,223,261]</sup>.

### 5.1.3. Фиксно протетичка конструкција – пет коронки во блок (M5)

5.1.3.1. Фиксно протетичка конструкција – пет коронки во блок при оптоварување на дисталниот заб носач 35 (M5-F1)



Слика 5.1.3.1.1. Приказ на конструкцијата и местото на оптоварување

Табела 5.1.3.1.1. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили кај фиксно протетичка конструкција пет коронки во блок на забите носачи при оптоварување на дисталниот заб носач 35 (M5-F1)

| <b>F</b><br><b>заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b>   | <b>32 N</b>   | <b>64 N</b>   | <b>128 N</b>   | <b>256 N</b>   | <b>512 N</b>   |
|-------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| 31                      | 0,03         | 0,06       | 0,12       | 0,22       | 0,36       | 0,45          | 0,54          | 0,67          | 0,93           | 1,12           | 1,41           |
| 32                      | 0,01         | 0,01       | 0,02       | 0,03       | 0,04       | -0,01         | -0,06         | -0,04         | 0,03           | 0,22           | 0,71           |
| 33                      | -0,06        | -0,11      | -0,23      | -0,44      | -0,73      | -1,06         | -1,42         | -1,76         | -2,21          | -2,39          | -1,81          |
| 34                      | -0,15        | -0,29      | -0,58      | -1,17      | -2,22      | -4,67         | -8,98         | -20,15        | -39,54         | -83,73         | -167,33        |
| <b>35</b>               | -0,30        | -0,61      | -1,22      | -2,49      | -5,34      | -11,98        | -26,24        | -53,87        | -110,92        | -220,87        | -448,40        |
| <b>ВКУПНО</b>           | -0,47        | -0,95      | -1,89      | -3,85      | -7,89      | <b>-17,28</b> | <b>-36,16</b> | <b>-75,16</b> | <b>-151,70</b> | <b>-305,65</b> | <b>-615,42</b> |

Најголема сила се дистрибуира на дисталниот заб носач 35, помала на забот непосредно до него 34. На останатите заби се дистрибуира сила со мала јачина дури и за најјаките аплицирани сили, а на страничниот инцизив таа дистрибуција е најминимална. Дистрибуираната сила на двата дистални заби носачи приближно двојно се зголемува за секоја наредна повисока аплицирана сила, додека на другите заби тоа зголемување е малку изразено. Резултатите за дистрибуција на оклузалните вертикални сили се во согласност со Lundgren и Laurell<sup>[203]</sup>, Fratila и сораб.<sup>[210]</sup>, Martinović<sup>[38]</sup>, Mühlemann<sup>[26]</sup>.

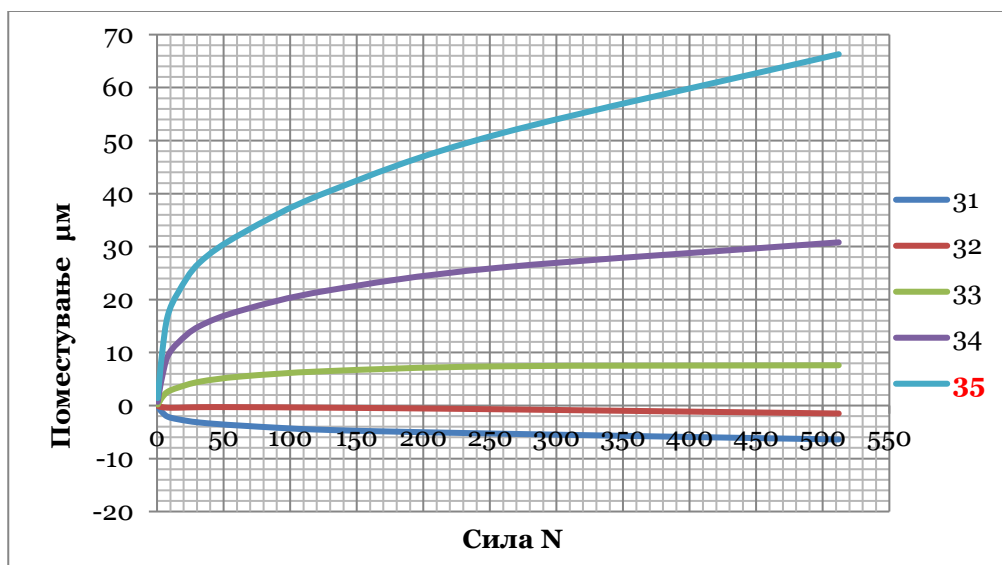
Дистрибуираните сили на централниот инцизив се со обратен правец на делување од правецот на делување на аплицираната сила, односно кај него има подигнување на забот од алвеолата (експулзија). Дистрибуираните сили на

останатите заби имаат исти правец на делување со правецот на аплицираната сила.<sup>[38]</sup>

Табела 5.1.3.1.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили кај фиксно протетичка конструкција пет коронки во блок на забите носачи при оптоварување на дисталниот заб носач 35 (M5-F1)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 31        | -6,59  | -6,23  | -6,47  | -5,72  | -4,58  | -2,61  | -1,49  | -0,89  | -0,62  | -0,37  | -0,23  |
| 32        | -1,09  | -0,92  | -1,02  | -0,75  | -0,57  | 0,07   | 0,16   | 0,06   | -0,02  | -0,07  | -0,11  |
| 33        | 12,19  | 12,12  | 12,21  | 11,44  | 9,24   | 6,14   | 3,93   | 2,34   | 1,46   | 0,78   | 0,29   |
| 34        | 30,98  | 30,83  | 30,91  | 30,26  | 28,14  | 27,05  | 24,84  | 26,81  | 26,06  | 27,39  | 27,19  |
| <b>35</b> | 64,51  | 64,20  | 64,37  | 64,76  | 67,77  | 69,36  | 72,56  | 71,68  | 73,12  | 72,26  | 72,86  |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

При оптоварување на дисталниот заб носач 35 кај еднострана фиксно протетичка конструкција – пет коронки во блок 31,32,33,34,35 најголем процент на сила се дистрибуира на дисталниот заб носач 35. Приближно 2-2.5 пати помал процент на сила се дистрибуира на забот до дисталниот носач 34. На останатите заби се дистрибуира мал процент на сила. На дисталниот заб процентот на дистрибуираната сила се зголемува со покачување на јачината на аплицираната сила, а на сите останати заби се намалува. Најзабележително е намалувањето на процентот на дистрибуираната сила на средишниот носач на мостовната конструкција 33. За малите аплицирани сили промените се приближно рамномерни, а за силите над 16N промените се поизразени. Процентот на дистрибуираните сили е за една половина помал од вредностите за средните сили на премоларите од 135 N. <sup>[56, 85, 203, 205, 206]</sup>, а дури три пати помал за максималните цвакални сили од 280N -300N <sup>[203, 161,9, 163]</sup>.

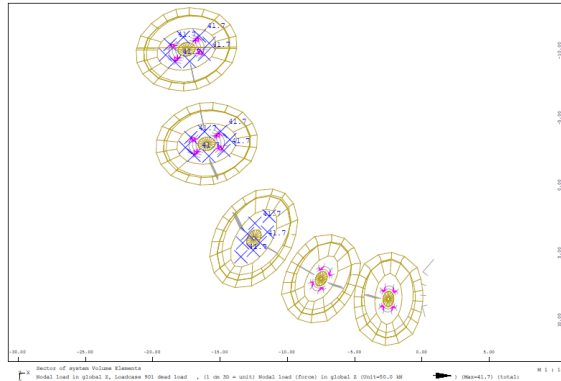


Графикон 5.1.3.1.1. Поместување на забите кај фиксно протетичка конструкција – пет коронки во блок (31,32,33,34,35) при оптоварување на дисталниот носач 35 (M5-F1)

При оптоварување на дисталниот заб носач 35 кај фиксно протетичка конструкција – пет коронки во блок 31,32,33,34,35 најголемо поместување има кај дисталниот заб носач на кој делува силата на оптоварувањето, а потоа забот непосредно до него 34. Кај предните заби поместувањата се помали од  $10\mu\text{m}$ . Двата премоларни заби 35,34 и канинот 33 се поместуваат во ист правец со правецот на делување на силата, латералниот инцизив 32 како да мирува ( $0.2\mu\text{m}$ ), а централнотинцизива 31 се поместува во обратен правец од правецот на делување на аплицираната силата.

Поместувањето на забите е многу изразено при дејство на мали сили до 15N, освен кај латералниот инцизив, кој како да мирува (Графикон 5.1.2.1.). Поместувањето на забите е во рамките на познатите вредности во литературата<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>.

#### 5.1.3.2. Фиксно протетичка конструкција – пет коронки во блок при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 (M5-F3)



Слика 5.1.3.2.1. Приказ на конструкцијата и местото на оптоварување

Табела 5.1.3.2.1. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили кај еднострана фиксно протетичка конструкција пет коронки во блок на забите носачи при истовремено оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 (M5-F3)

| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 45        | -0,18 | -0,35 | -0,71 | -1,41 | -2,96 | -5,93  | -13,14 | -24,16 | -48,45  | -93,99  | -184,45 |
| 44        | -0,14 | -0,28 | -0,57 | -1,14 | -2,18 | -4,61  | -8,91  | -20,06 | -39,44  | -83,64  | -167,32 |
| 43        | -0,11 | -0,23 | -0,46 | -0,91 | -1,75 | -3,39  | -6,05  | -13,25 | -27,05  | -55,57  | -120,53 |
| 42        | -0,05 | -0,10 | -0,19 | -0,39 | -0,78 | -1,38  | -2,70  | -4,16  | -6,75   | -12,31  | -22,13  |
| 41        | -0,02 | -0,04 | -0,07 | -0,15 | -0,35 | -0,72  | -1,47  | -2,34  | -2,79   | -3,33   | -3,85   |
| Вкупно    | -0,50 | -1,00 | -2,00 | -4,01 | -8,02 | -16,03 | -32,27 | -63,96 | -124,48 | -248,82 | -498,29 |

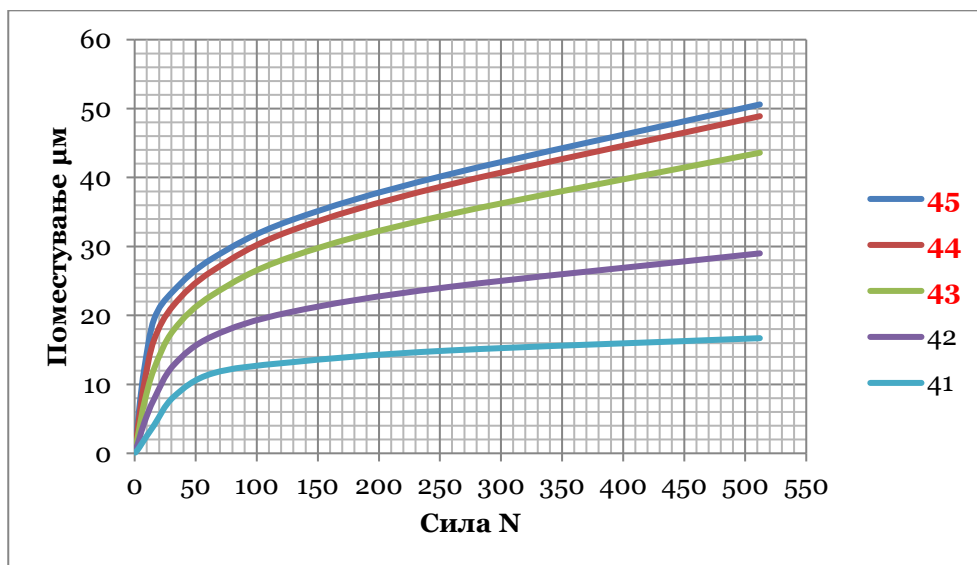
Вредностите на дистрибуираните сили кај сите заби се зголемуваат со исти ритам како и ритамот на зголемувањето на аплицираната сила. Дистрибуираните сили на сите заби имаат идентичен правец на делување со правецот на делувањето на аплицираната сила. Најголема сила се дистрибуира на забите изложени на оптоварување, од кои најголема е на дисталниот заб носач. Дистрибуираната сила се намалува према медијално. На инцизивите дистрибуираните сили се најмали. При делувањето на силите помали од 32N дистрибуираните сили на забите под оптоварување, се приближно изедначени, а кај силите поголеми од 32N разликите стануваат поголеми.

Табела 5.1.3.2.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили кај еднострана фиксно протетичка конструкција пет коронки во блок на забите носачи при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 (M5-F3)

| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N  | 32 N  | 64 N  | 128 N | 256 N | 512 N |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 45        | 35,28 | 35,22 | 35,29 | 35,21 | 36,86 | 37,02 | 40,73 | 37,77 | 38,92 | 37,77 | 37,02 |
| 44        | 28,53 | 28,44 | 28,52 | 28,43 | 27,14 | 28,77 | 27,60 | 31,36 | 31,68 | 33,61 | 33,58 |

|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 43     | 22,90  | 22,82  | 22,90  | 22,83  | 21,88  | 21,13  | 18,75  | 20,71  | 21,73  | 22,33  | 24,19  |
| 42     | 9,65   | 9,68   | 9,67   | 9,69   | 9,71   | 8,60   | 8,38   | 6,51   | 5,42   | 4,95   | 4,44   |
| 41     | 3,63   | 3,84   | 3,63   | 3,83   | 4,41   | 4,48   | 4,55   | 3,66   | 2,24   | 1,34   | 0,77   |
| Вкупно | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Најголем процент на сила 22,90-37.02% се дистрибуира на забите на кои делувааплицираната сила.Дистрибуираната сила постепено се зголемува со зголемување на аплицираната сила и тоа приближно за 2-5%. Кај забите кои не се изложени на директно оптоварување процентот на дистрибуираната сила се намалува со зголемување на јачината на аплицираната сила за околу 2-5 %.



Графикон 5.1.3.2.1. Поместување на забите носачи кај фиксно протетичка конструкција – пет коронки во блок при оптоварување на трите заби носачи 45,44,43 (M5-F3)

Сите заби носачи се поместуваат во исти правец со правецот на делување на аплицираната сила. Поместувањето брзо расте со порастот на аплицираната сила но само до околу 20N,а потоа зависноста се намалува. Најголемо поместување има кај забите врз кои делува аплицираната сила, но со разлики во граници од 30 $\mu m$ . Најмалку се поместува централниот инцизив.

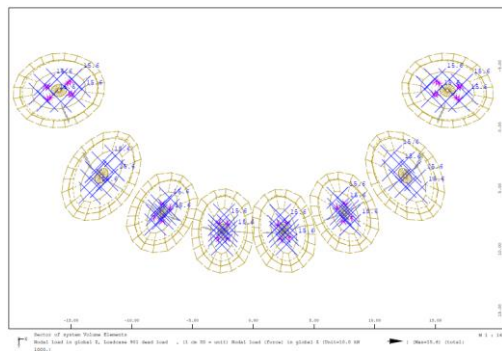
Поместувањето на забите е во опсег на познатите вредности од литературата.[32,35,219,220,222,223,261].

Кај двата испитувани модели дбиените вредности на дистрибуираните сили се совпаѓаат со податоците од литературата за функционални цвакални сили на премоларни заби.[9, 56, 85, 161, 163,203, 205, 206] Меѓутоа многу порамномерен распоред има на моделот кај кои аплицираните сили делуваат на три заби носачи (Табела 5.1.2.2.2.). Кај овој модел разликите на процентот на дистрибуираните сили за најмалите и највисоките вредности на јачина на аплицирана сила се околу 2%. Ваквата дистрибуција има влијание за порамномерно поместување на забите прикажано на Графикон 5.1.2.2.1.

#### 5.1.4. Фиксно протетичка конструкција – осум коронки во блок(M8)

##### 5.1.4.1. Фиксно протетичка конструкција – осум коронки во

блок44,43,42,41,31,32,33,34 при оптоварување на сите заби носачи (M8-F8)



Слика 5.1.4.1.1. Приказна конструкцијата и местото на оптоварување

Табела 5.1.4.1.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи кај фиксно протетичка конструкција – осум коронки во блокпри оптоварување на сите заби носачи (M8-F8)

| заби \ F | 0.5N  | 1N    | 2N    | 4N    | 8N    | 16N   | 32N   | 64N   | 128N   | 256N   | 512N   |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 44       | -0,06 | -0,12 | -0,25 | -0,49 | -0,98 | -1,97 | -3,89 | -7,53 | -15,34 | -30,86 | -62,12 |

|           |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| <b>43</b> | -0,08 | -0,15 | -0,30 | -0,60 | -1,21 | -2,41  | -4,82  | -9,51  | -18,77  | -36,68  | -72,83  |
| <b>42</b> | -0,06 | -0,11 | -0,22 | -0,45 | -0,90 | -1,79  | -3,61  | -7,40  | -14,59  | -29,43  | -58,94  |
| <b>41</b> | -0,06 | -0,11 | -0,23 | -0,45 | -0,91 | -1,83  | -3,68  | -7,73  | -15,13  | -31,01  | -62,14  |
| <b>31</b> | -0,06 | -0,11 | -0,23 | -0,45 | -0,91 | -1,83  | -3,68  | -7,73  | -15,13  | -31,02  | -62,14  |
| <b>32</b> | -0,06 | -0,11 | -0,22 | -0,45 | -0,90 | -1,79  | -3,61  | -7,40  | -14,59  | -29,42  | -58,91  |
| <b>33</b> | -0,08 | -0,15 | -0,30 | -0,60 | -1,21 | -2,41  | -4,82  | -9,51  | -18,76  | -36,68  | -72,83  |
| <b>34</b> | -0,06 | -0,12 | -0,25 | -0,49 | -0,98 | -1,96  | -3,88  | -7,53  | -15,33  | -30,84  | -62,10  |
| Вкупно    | -0,50 | -1,00 | -2,00 | -4,00 | -8,00 | -16,00 | -32,00 | -64,34 | -127,63 | -255,95 | -512,02 |

При истовремено симетрично оптоварување на сите заби носачи кај фиксно протетичка конструкција – осум коронки во блок 44,43,42,41,31,32,33,34 има идентична распределба на дистрибуираната сила на левата и десната страна. Сепак се забележува дека дистрибуираните сили на забите носачи непосредно до дисталниот носач (канините) се дистрибуира нешто поголема сила. Сите дистрибуирани сили имаат правец на делување идентичен со правецот на делување на силата на оптоварување. Дистрибуираната сила има тенденција на покачување со зголемување на јачината на аплицираната сила. Разликите на дистрибуираната сила на забите се мали од околу 4N освен на канините каде се повисоки за приближно 10N за најјаката аплицирана сила.

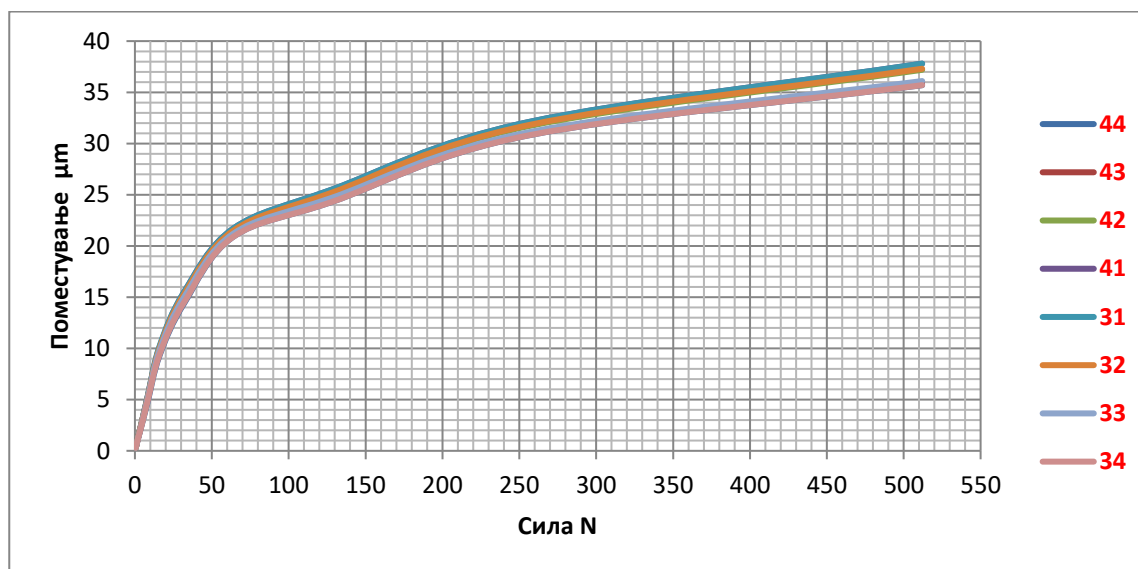
Дистрибуираните сили се приближно за една половина помали од објавените средни вредности за цвакални сили. [6, 85, 203, 205, 206]

Табела 5.1.4.1.2. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили на забите носачи кај фиксно протетичка конструкција – осум коронки во блок при оптоварување на сите заби носачи (M8-F8)

| F<br>заби | 0,5N  | 1N    | 2N    | 4N    | 8N    | 16N   | 32N   | 64N   | 128N  | 256N  | 512N  |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>44</b> | 12,28 | 12,33 | 12,30 | 12,30 | 12,28 | 12,28 | 12,14 | 11,71 | 12,02 | 12,06 | 12,13 |
| <b>43</b> | 15,12 | 15,12 | 15,12 | 15,12 | 15,12 | 15,09 | 15,06 | 14,79 | 14,70 | 14,33 | 14,22 |

|           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>42</b> | 11,22  | 11,20  | 11,21  | 11,21  | 11,22  | 11,20  | 11,29  | 11,50  | 11,43  | 11,50  | 11,51  |
| <b>41</b> | 11,38  | 11,35  | 11,37  | 11,37  | 11,38  | 11,42  | 11,51  | 12,01  | 11,85  | 12,12  | 12,14  |
| <b>31</b> | 11,38  | 11,35  | 11,37  | 11,37  | 11,38  | 11,42  | 11,51  | 12,01  | 11,86  | 12,12  | 12,14  |
| <b>32</b> | 11,22  | 11,20  | 11,21  | 11,21  | 11,22  | 11,21  | 11,29  | 11,50  | 11,43  | 11,50  | 11,51  |
| <b>33</b> | 15,12  | 15,12  | 15,12  | 15,12  | 15,12  | 15,09  | 15,06  | 14,78  | 14,70  | 14,33  | 14,22  |
| <b>34</b> | 12,27  | 12,32  | 12,29  | 12,29  | 12,28  | 12,28  | 12,14  | 11,70  | 12,01  | 12,05  | 12,13  |
| ВКУПНО    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

При истовремено симетрично оптоварување на сите заби носачи кај фиксно протетичка конструкција – осум коронки во блок 44,43,42,41,31,32,33,34 има идентична распределба на процентот на дистрибуираната сила на левата и десната страна и приближно исти вредности на сите заби за сите аплицирани сили со разлики од околу 1%. Малку поголем процент на сила се дистрибуира на канините, кој е поголем за аплицираните сили до 32N околу 4%, а потоа разликата се намалува на околу 2%.



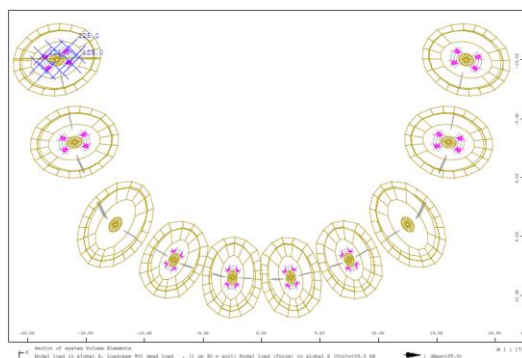
Графикон 5.1.4.1.1. Поместување на забите носачи кај фиксно протетичка конструкција - осум коронки во блок при оптоварување на сите заби носачи (M8-F8)

Се забележува еднакво поместување на сите заби носачи кај фиксно протетичка конструкција – осум коронки во блок 44,43,42,41,31,32,33,34 во ист правец со правецот на делување на аплицираната сила. Поместувањето се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила. Поинтензивно е поместувањето

при сили од 60N, а потоа интензитетот се намалува (Графикон 5.1.5.1. Но померувањето е во физиолошките вредности.[32,35,219,220,222,223,261].

### 5.1.5. Фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блок (M10)

5.1.5.1. Фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блок  
принесиметрично оптоварување на дисталниот заб носач 45 (M10-F1  
несиметрично)



Слика 5.1.5.1.1. Приказна конструкцијата и местото на оптоварување

Табела 5.1.5.1.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи кај фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блокпринесиметрично оптоварување на диталниот заб носач 45 (M10-F1 несиметрично)

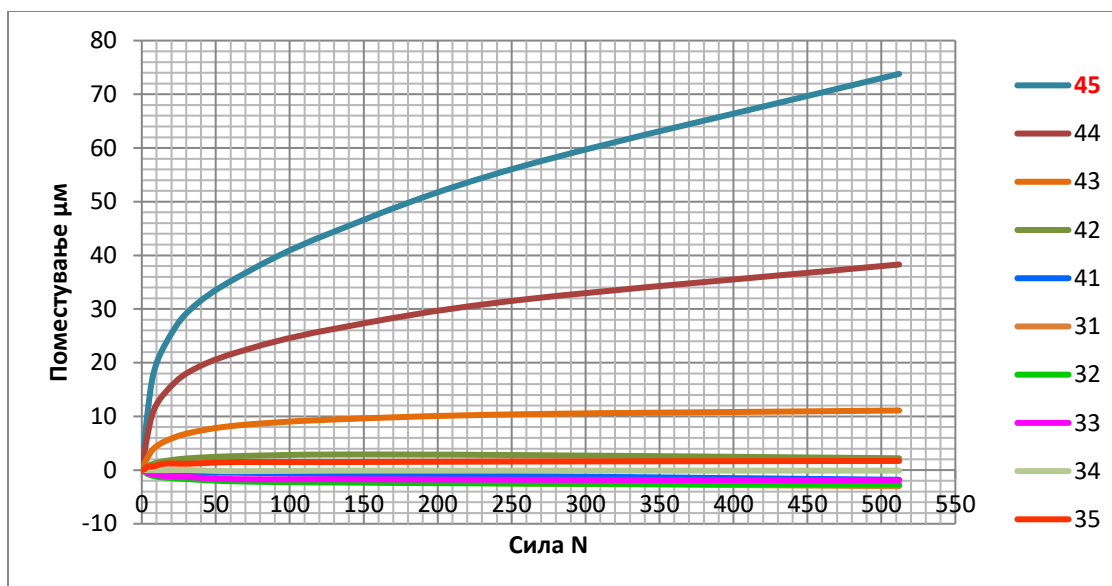
| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 45        | -0,28 | -0,56 | -1,14 | -2,33 | -5,04 | -11,50 | -25,53 | -52,91 | -108,07 | -217,46 | -446,24 |
| 44        | -0,17 | -0,33 | -0,68 | -1,30 | -2,34 | -3,53  | -5,11  | -9,48  | -16,31  | -34,06  | -66,08  |
| 43        | -0,07 | -0,14 | -0,29 | -0,55 | -0,91 | -1,31  | -1,67  | -2,19  | -2,54   | -2,22   | -2,07   |
| 42        | -0,01 | -0,03 | -0,06 | -0,11 | -0,19 | -0,34  | -0,39  | -0,48  | -0,33   | -0,04   | 0,37    |
| 41        | 0,01  | 0,01  | 0,02  | 0,06  | 0,06  | 0,05   | 0,05   | 0,13   | 0,28    | 0,44    | 0,70    |
| 31        | 0,01  | 0,03  | 0,05  | 0,13  | 0,17  | 0,22   | 0,24   | 0,39   | 0,46    | 0,55    | 0,66    |
| 32        | 0,01  | 0,03  | 0,06  | 0,13  | 0,19  | 0,25   | 0,28   | 0,40   | 0,44    | 0,50    | 0,55    |
| 33        | 0,01  | 0,03  | 0,06  | 0,13  | 0,20  | 0,25   | 0,31   | 0,42   | 0,46    | 0,50    | 0,45    |
| 34        | 0,00  | -0,01 | 0,00  | -0,02 | 0,01  | -0,05  | 0,07   | 0,02   | -0,12   | -0,12   | -0,13   |
| 35        | -0,01 | -0,03 | -0,05 | -0,14 | -0,17 | -0,28  | -0,30  | -0,35  | -0,38   | -0,39   | -0,41   |
| Вкупно    | -0,49 | -1,00 | -2,03 | -4,01 | -8,03 | -16,23 | -32,06 | -64,05 | -126,10 | -252,31 | -512,20 |

Кај несиметрично оптоварување на еден дистален носач 45 кај фиксно протетичка конструкција - десет коронки во блок, најголема сила се дистрибуира на оптоварениот заб носач и носачот непосредно до него. На останатите заби носачи се дистрибуираат помали сили. Дистрибуираните сили кај сите заби носачи имаат тенденција на покачување со зголемување на силата на оптоварување. Силите на трите дистални носачи на страната на оптоварувањето и на двата дистални носачи на спротивната страна имаат исти правец на делување со аплицираната сила, а на останатите заби(инцизивите) имаатспротивен правецот на делување на аплицираната сила.

Табела 5.1.5.1.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили на забите носачи кај фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блокпри несиметрично оптоварување на дисталниот заб носач 45 (M10-F1 несиметрично)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 45        | 57,53  | 55,97  | 56,10  | 58,06  | 62,72  | 70,87  | 79,62  | 82,60  | 85,70  | 86,19  | 87,12  |
| 44        | 34,17  | 33,10  | 33,39  | 32,53  | 29,16  | 21,73  | 15,95  | 14,80  | 12,93  | 13,50  | 12,90  |
| 43        | 14,46  | 13,99  | 14,23  | 13,81  | 11,38  | 8,07   | 5,22   | 3,41   | 2,01   | 0,88   | 0,40   |
| 42        | 2,96   | 2,89   | 3,00   | 2,65   | 2,40   | 2,07   | 1,21   | 0,75   | 0,26   | 0,02   | -0,07  |
| 41        | -1,13  | -1,24  | -0,94  | -1,45  | -0,79  | -0,33  | -0,17  | -0,20  | -0,22  | -0,17  | -0,14  |
| 31        | -2,78  | -2,90  | -2,63  | -3,13  | -2,16  | -1,37  | -0,74  | -0,60  | -0,36  | -0,22  | -0,13  |
| 32        | -2,88  | -2,96  | -2,81  | -3,20  | -2,31  | -1,53  | -0,87  | -0,63  | -0,35  | -0,20  | -0,11  |
| 33        | -3,01  | -2,80  | -2,88  | -3,19  | -2,46  | -1,53  | -0,97  | -0,65  | -0,37  | -0,20  | -0,09  |
| 34        | -0,55  | 0,75   | 0,01   | 0,50   | -0,11  | 0,28   | -0,20  | -0,03  | 0,09   | 0,05   | 0,03   |
| 35        | 1,22   | 3,18   | 2,53   | 3,43   | 2,18   | 1,73   | 0,94   | 0,55   | 0,30   | 0,16   | 0,08   |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Кај несиметрично оптоварување на еден дистален заб носач 45 кај фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блокнајголем процент(57-87%)се дистрибуира на местото на оптоварување (дисталниот заб носач) со тенденција за наголемување на процентот за секоја поголема аплицирана силаи намалување на процентот спрема другата страна. На сите други заби носачи процентот на дистрибуираната сила има тенденција на намалување со покачување на аплицираната сила.<sup>[39]</sup>

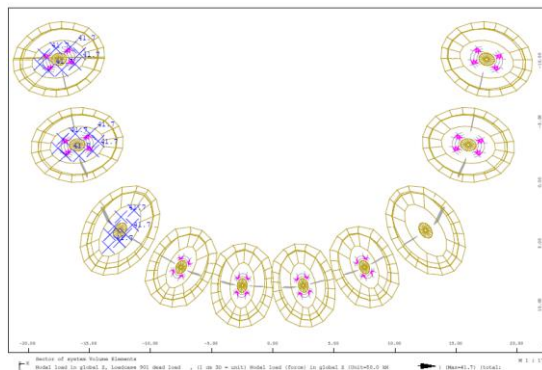


Графикон 5.1.5.1.1. Поместување на забите носачи кај фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блокпринесиметрично оптоварување на дисталниот заб носач 45 (M10-F1 несиметрично)

Најголемо поместување имаат дисталниот заб носач и забот носач непосредно до него. Останатите заби имаат минимално поместување до 5µm, освен канинот на страната на оптоварување кој има поместување помало од 12µm. Освен централниот инцизив, сите заби на страната на оптоварувањето и дисталниот носач на спротивната страна се поместуваат во ист правец со правецот на делување на аплицираната сила. Останатите заби се поместуваат во спротивен правец од правецот на делување на аплицираната сила.

Поместувањето на забите се во согласност со познатите вредности за поместување на забите.<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>.

#### 5.1.5.2. Фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блок при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 (M10-F3 несиметрично)



Слика 5.1.5.2.1. Приказна конструкцијата и местото на оптоварување

Табела 5.1.5.2.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи кај фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блокпри несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 (M10-F3несиметрично)

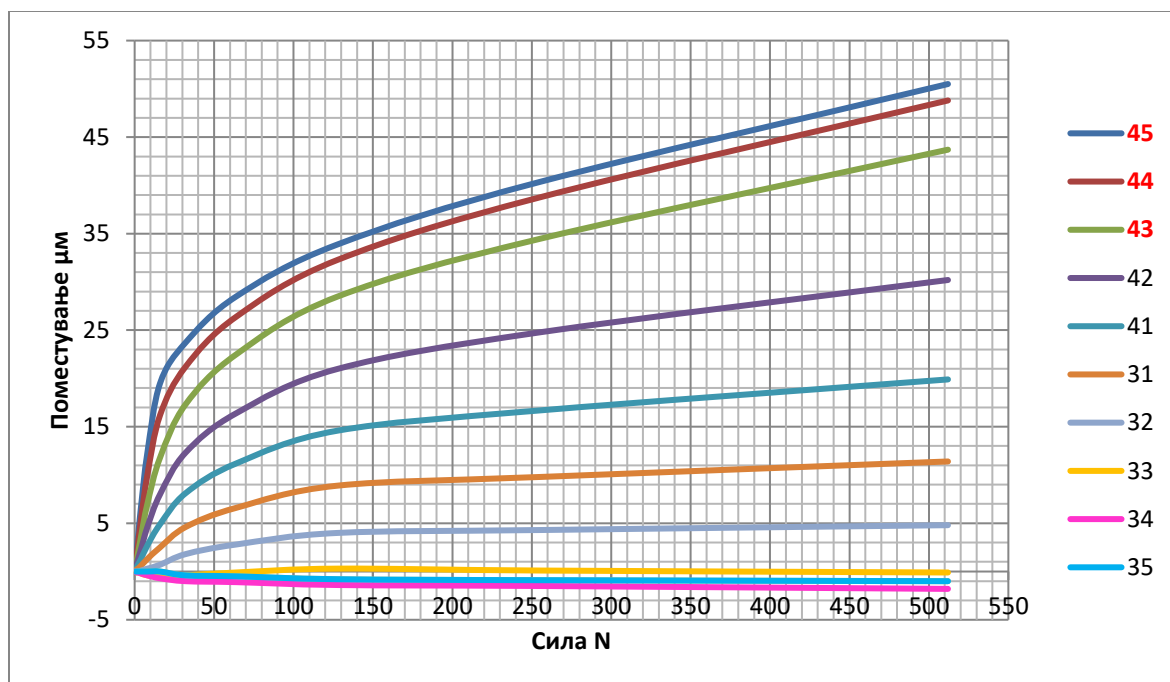
| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 45        | -0,17 | -0,34 | -0,69 | -1,38 | -2,90 | -5,88  | -13,28 | -24,67 | -48,81  | -94,11  | -183,17 |
| 44        | -0,14 | -0,27 | -0,54 | -1,09 | -2,07 | -4,46  | -8,22  | -19,67 | -39,04  | -82,92  | -165,59 |
| 43        | -0,11 | -0,22 | -0,43 | -0,87 | -1,68 | -3,17  | -5,71  | -11,92 | -27,19  | -55,01  | -121,71 |
| 42        | -0,05 | -0,10 | -0,20 | -0,41 | -0,80 | -1,40  | -2,52  | -3,95  | -7,32   | -13,63  | -26,41  |
| 41        | -0,03 | -0,06 | -0,11 | -0,23 | -0,48 | -0,86  | -1,45  | -2,18  | -3,32   | -4,00   | -6,09   |
| 31        | -0,01 | -0,03 | -0,05 | -0,11 | -0,24 | -0,45  | -0,85  | -1,20  | -1,65   | -1,83   | -2,25   |
| 32        | 0,00  | 0,00  | 0,00  | -0,02 | -0,06 | -0,14  | -0,42  | -0,61  | -0,85   | -0,58   | -0,67   |
| 33        | 0,01  | 0,02  | 0,04  | 0,06  | 0,09  | 0,14   | 0,03   | -0,12  | -0,23   | 0,30    | 0,32    |
| 34        | 0,01  | 0,01  | 0,02  | 0,04  | 0,07  | 0,12   | 0,19   | 0,17   | 0,25    | 0,46    | 0,54    |
| 35        | 0,00  | 0,00  | -0,01 | -0,01 | -0,01 | 0,00   | 0,14   | 0,19   | 0,22    | 0,25    | 0,29    |
| Вкупно    | -0,50 | -1,00 | -1,98 | -4,01 | -8,07 | -16,09 | -32,09 | -63,95 | -127,95 | -251,07 | -504,73 |

Најголема сила се дистрибуира на дисталните носачи која се намалува кон медијално и кон спротивната страна. На забите носачи на спротивната страна се дистрибуираат мали сили. Силите на сите заби имаат тенденција на покачување со зголемување на јачината на аплицираната сила. Кај забите на оптоварување тоа покачување е двојно како и зголемувањето на силата на оптоварување, а кај останатите заби носачи двојното покачување се забележува само за помалите сили до 32N. Силите на страната на оптоварување имаат исти правец на делување со аплицираната сила, а силите на спротивната страна имаат обратен правец на делување.

Табела 5.1.5.2.2.Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили на забите носачи кај фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блокпри оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 (М10-Ф3 несиметрично)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 45        | 34,41  | 34,56  | 34,74  | 34,38  | 35,97  | 36,52  | 41,39  | 38,57  | 38,15  | 37,48  | 36,29  |
| 44        | 27,28  | 27,36  | 27,43  | 27,20  | 25,64  | 27,70  | 25,61  | 30,75  | 30,51  | 33,03  | 32,81  |
| 43        | 21,84  | 21,87  | 21,81  | 21,73  | 20,79  | 19,71  | 17,79  | 18,64  | 21,25  | 21,91  | 24,11  |
| 42        | 10,22  | 10,22  | 10,13  | 10,17  | 9,94   | 8,67   | 7,85   | 6,17   | 5,72   | 5,43   | 5,23   |
| 41        | 5,83   | 5,83   | 5,73   | 5,84   | 5,91   | 5,35   | 4,51   | 3,41   | 2,59   | 1,59   | 1,21   |
| 31        | 2,57   | 2,59   | 2,47   | 2,66   | 2,93   | 2,79   | 2,65   | 1,88   | 1,29   | 0,73   | 0,45   |
| 32        | 0,27   | 0,30   | 0,22   | 0,41   | 0,79   | 0,87   | 1,32   | 0,96   | 0,66   | 0,23   | 0,13   |
| 33        | -1,79  | -1,77  | -1,79  | -1,61  | -1,12  | -0,88  | -0,09  | 0,19   | 0,18   | -0,12  | -0,06  |
| 34        | -1,04  | -1,14  | -1,06  | -1,02  | -0,90  | -0,76  | -0,60  | -0,27  | -0,19  | -0,18  | -0,11  |
| 35        | 0,40   | 0,18   | 0,32   | 0,25   | 0,06   | 0,02   | -0,43  | -0,30  | -0,17  | -0,10  | -0,06  |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Најголем процент на сила се дистрибуира на забите носачи на кои е оптоварувањето, кој се намалува кон медијално и има тенденција на благ пораст со зголемување на јачината на аплицираната сила. На забите кои не се директно изложени на оптоварување се дистрибуира помал процент на сила која има тенденција на намалување со зголемување на јачината на аплицираната сила што е особено изразено кај забот носач веднаш до оптоварените заби (латералниот инцизив) на страната на оптоварување. На забите на спротивната страна процентот на дистрибуираната сила е многу мала.



Графикон 5.1.5.2.1. Поместување на забите носачи кај двострана фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блок при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45, 44, 43 (M10-F3 несиметрично)

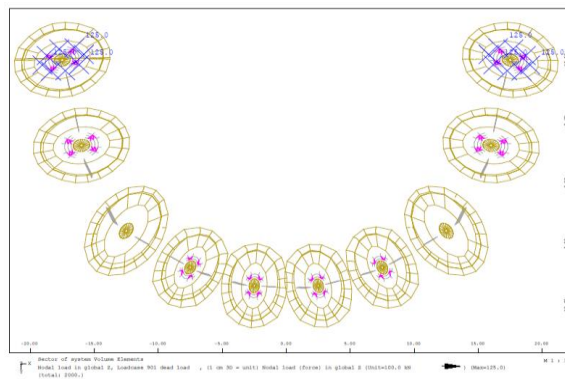
Најголемо поместување има кај дисталните два заби носачи на страната на делувањето на аплицираната сила. Поместувањето постепено се намалува према спротивната страна. Само канинот на спротивната страна како да не се померува.

Поместувањето кај сите членови на конструкцијата на страната на оптоварување и на предните заби на спротивната страна е во исти правец на делување на аплицираната сила, а дисталните два носачи се поместуваат минимално но во спротивен правец. Добиените резултати за поместувањето на забите се совпаѓаат со вредностите објавени во литературата.<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>

Анализата на дистрибуираните сили кај моделите со десет заби носачи покажува разлики во зависност од бројот на забите носачи врз кои се врши оптоварувањето. Ваква дистрибуција на оклузалните сили опишуваат и Merete<sup>[15]</sup>, Oruc и сораб.<sup>[19]</sup>, Ye и сораб..<sup>[207]</sup> Кај сите модели вредностите на дистрибуираните сили се во опсег до максималните вредности на цвакалните сили за премолари<sup>[9,56,85,161,163,203,205,206]</sup>, но при оптоварување на еден заб носач симетрично или несиметрично дистрибуираните сили на местото на делување се

приближно со исти вредности за максимални цвакални сили за премолари. Најрамномерна дистрибуцијата на силите има кај моделот при симетрично оптоварување на три дистални заби носачи.

### 5.1.5.3. Фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блок при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 45 и 35 (M10-F1 симетрично)



Слика 5.1.5.3.1. Приказна конструкцијата и местото на оптоварување

Табела 5.1.5.3.1. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили кај фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блок при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 45 и 35 (M10-F1 симетрично)

| З/заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N    | 128 N   | 256 N   | 512 N    |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
| 45     | -0,30 | -0,60 | -1,21 | -2,49 | -5,36  | -11,96 | -26,20 | -53,92  | -110,80 | -219,91 | -448,75  |
| 44     | -0,17 | -0,34 | -0,69 | -1,30 | -2,32  | -3,33  | -4,74  | -8,70   | -15,73  | -32,62  | -63,94   |
| 43     | -0,05 | -0,11 | -0,22 | -0,41 | -0,67  | -1,01  | -1,35  | -1,71   | -2,25   | -2,41   | -1,96    |
| 42     | 0,00  | 0,01  | 0,01  | 0,02  | 0,04   | -0,05  | -0,14  | -0,13   | -0,09   | 0,17    | 0,71     |
| 41     | 0,02  | 0,05  | 0,09  | 0,18  | 0,30   | 0,28   | 0,27   | 0,38    | 0,58    | 1,01    | 1,39     |
| 31     | 0,02  | 0,05  | 0,09  | 0,18  | 0,30   | 0,29   | 0,28   | 0,38    | 0,59    | 1,00    | 0,64     |
| 32     | 0,00  | 0,01  | 0,01  | 0,02  | 0,04   | -0,05  | -0,13  | -0,12   | -0,09   | 0,18    | 0,73     |
| 33     | -0,05 | -0,11 | -0,22 | -0,42 | -0,67  | -1,01  | -1,35  | -1,71   | -2,23   | -2,40   | -1,97    |
| 34     | -0,17 | -0,34 | -0,69 | -1,30 | -2,33  | -3,33  | -4,74  | -8,70   | -15,72  | -32,60  | -63,91   |
| 35     | -0,30 | -0,61 | -1,21 | -2,49 | -5,37  | -11,96 | -26,20 | -53,92  | -110,81 | -219,94 | -448,74  |
| ВКУПНО | -1,00 | -2,12 | -4,27 | -8,40 | -16,66 | -33,34 | -66,13 | -128,13 | -259,24 | -509,77 | -1025,79 |

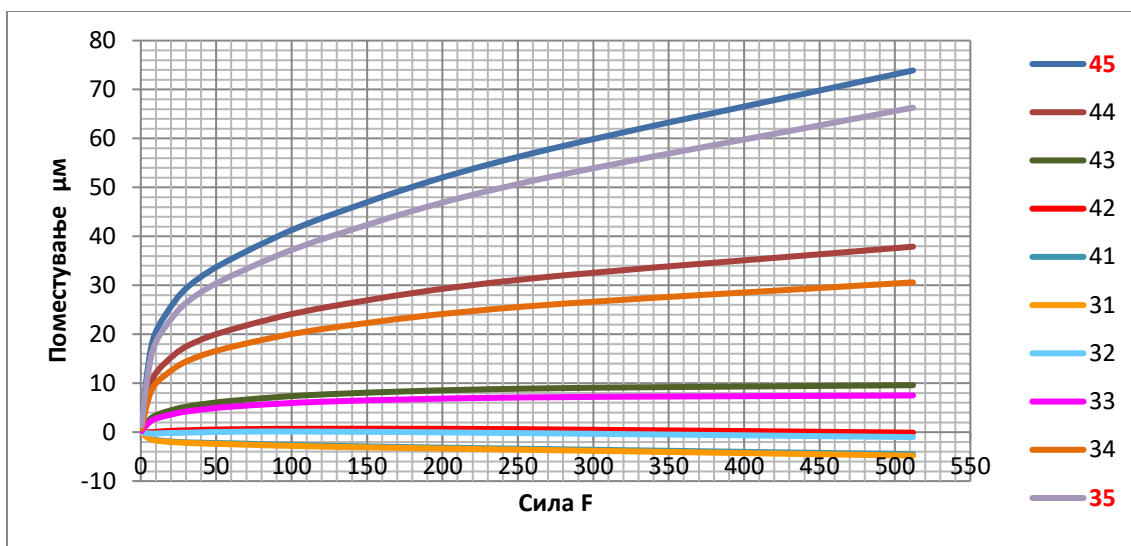
При симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 45 и 35 кај фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блокама приближно идентична

распределба на дистрибуираната сила на левата и десната страна. Дистрибуирани сили на трите дистални носачи имаат идентичен правец на делување со правецот на делување на силата на оптоварување, а на инцизивните заби со спротивен правец. Дистрибуираната сила има тенденција на покачување, со зголемувањето на јачината на аплицираната сила. Најјака сила се дистрибуира на забите на кои делува аплицираната сила која постепено се намалува конмедијално. На инцизивните заби носачи се дистрибуираат мали сили.

Табела 5.1.5.3.2. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили кај фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блокпри симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 45 и 35 (M10-F1 симетрично)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>45</b> | 30,34  | 28,57  | 28,40  | 29,64  | 32,18  | 35,88  | 39,63  | 42,08  | 42,74  | 43,14  | 43,75  |
| 44        | 17,14  | 16,14  | 16,09  | 15,42  | 13,94  | 9,99   | 7,17   | 6,79   | 6,07   | 6,40   | 6,23   |
| 43        | 5,39   | 5,15   | 5,21   | 4,93   | 4,04   | 3,02   | 2,05   | 1,34   | 0,87   | 0,47   | 0,19   |
| 42        | -0,40  | -0,25  | -0,20  | -0,27  | -0,27  | 0,15   | 0,21   | 0,10   | 0,04   | -0,03  | -0,07  |
| 41        | -2,47  | -2,17  | -2,11  | -2,11  | -1,80  | -0,85  | -0,41  | -0,30  | -0,23  | -0,20  | -0,14  |
| 31        | -2,47  | -2,29  | -2,21  | -2,22  | -1,87  | -0,89  | -0,43  | -0,30  | -0,23  | -0,20  | -0,06  |
| 32        | -0,39  | -0,25  | -0,19  | -0,26  | -0,26  | 0,14   | 0,20   | 0,10   | 0,03   | -0,03  | -0,07  |
| 33        | 5,40   | 5,19   | 5,22   | 4,98   | 4,05   | 3,01   | 2,04   | 1,33   | 0,86   | 0,47   | 0,19   |
| 34        | 17,14  | 16,18  | 16,10  | 15,44  | 13,97  | 9,99   | 7,17   | 6,79   | 6,07   | 6,39   | 6,23   |
| <b>35</b> | 30,33  | 28,61  | 28,41  | 29,64  | 32,26  | 35,88  | 39,63  | 42,08  | 42,74  | 43,15  | 43,75  |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

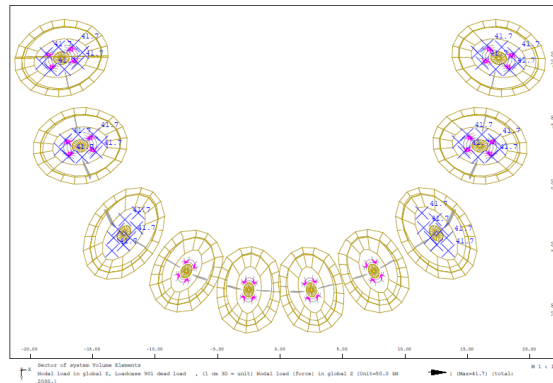
При симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 45 и 35 кај фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блокај малку скратени забни низи има приближно идентична распределба на процентот на дистрибуираната сила на левата и десната страна. Најголем процент на сила се дистрибуира на местото на делување на аплицираната сила, дисталните заби носачи, со тенденција на покачување со зголемување на аплицираната сила. На сите останати заби носачи процентот се намалува со зголемување на јачината на аплицираната сила. Намалувањето е најевидентно на канините. Само на инцизивните заби дистрибуираната сила има спротивен правец од правецот на делувањето на аплицираната сила. На останатите заби (премолари и канини) има истправец на делување.



Графикон 5.1.5.3.1. Поместување на забите носачи кај фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блок при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 45 и 35 (M10-F1 симетрично)

При симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 45 и 35 кај фиксно протетичка конструкција кај малку скратени забни низи, најголемо поместување имаат забите носачи врз кои се врши оптоварувањето (45 и 35) и забите носачи непосредно до нив (44 и 34). Тие се поместуваат во ист правец со правецот на делување на аплицираната сила. Канините имаат исто така ист правец на поместување, но тоа не е поголемо од  $10\mu m$ . Централните инцизиви како да не се поместуваат, а латералните се поместуваат минимално но во обратен правец од правецот на делување на силата на оптоварување. При дејство на мали сили до  $15N$  поместувањето брзо се зголемува со зголемувањето на аплицираната сила, а потоа порастот на поместувањето е помалку изразено. За просечните средни цвакални сили од  $135N$  поместувањето на забите е во рамките на нормалните вредности за поместување на забите познати во лиературата.<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>.

5.1.5.4. Фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блок при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 (М10-Ф3 симетрично)



Слика 5.1.5.4.1. Приказна конструкцијата и местото на оптоварување

Табела 5.1.5.4.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи кај двострана фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блок при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 (М10-Ф3 симетрично)

| Ф<br>заби | 0,5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N    | 128 N   | 256 N   | 512 N    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
| 45        | -0,17 | -0,35 | -0,69 | -1,39 | -2,92  | -5,89  | -13,58 | -24,85  | -49,91  | -94,30  | -186,09  |
| 44        | -0,13 | -0,26 | -0,52 | -1,05 | -1,96  | -4,24  | -7,20  | -18,52  | -35,54  | -79,09  | -160,03  |
| 43        | -0,10 | -0,20 | -0,40 | -0,80 | -1,56  | -2,97  | -5,53  | -11,27  | -25,92  | -52,13  | -113,78  |
| 42        | -0,05 | -0,11 | -0,21 | -0,42 | -0,84  | -1,55  | -3,05  | -4,74   | -10,24  | -18,44  | -31,18   |
| 41        | -0,04 | -0,08 | -0,17 | -0,34 | -0,70  | -1,32  | -2,56  | -4,09   | -6,78   | -11,80  | -16,31   |
| 31        | -0,04 | -0,08 | -0,17 | -0,34 | -0,69  | -1,32  | -2,56  | -4,09   | -6,74   | -11,76  | -16,28   |
| 32        | -0,05 | -0,11 | -0,21 | -0,42 | -0,84  | -1,54  | -3,06  | -4,74   | -10,28  | -18,49  | -31,33   |
| 33        | -0,10 | -0,20 | -0,40 | -0,80 | -1,56  | -2,96  | -5,54  | -11,18  | -25,86  | -52,02  | -113,56  |
| 34        | -0,13 | -0,26 | -0,52 | -1,05 | -1,96  | -4,24  | -7,21  | -18,49  | -35,50  | -79,11  | -160,04  |
| 35        | -0,17 | -0,35 | -0,70 | -1,39 | -2,92  | -5,89  | -13,60 | -24,87  | -49,94  | -94,37  | -186,18  |
| Вкупно    | -1,00 | -2,00 | -3,99 | -7,99 | -15,98 | -31,94 | -63,88 | -126,83 | -256,71 | -511,51 | -1014,78 |

При симетрично оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 кај фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блокама приближно идентична распределба на дистрибуираната сила на левата и десната страна. Сите дистрибуирани сили имаат еднаков правец на делување идентичен со правецот на делување на силата на оптоварувањето. Дистрибуираната сила има тенденција на покачување со зголемувањето на јачината на аплицираната сила.

Најјака сила се дистрибуира на дисталните заби носачи која постепено се намалува према мезијално.

Табела 5.1.5.4.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили на забите носачи кај фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блок при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 (M10-F3 симетрично)

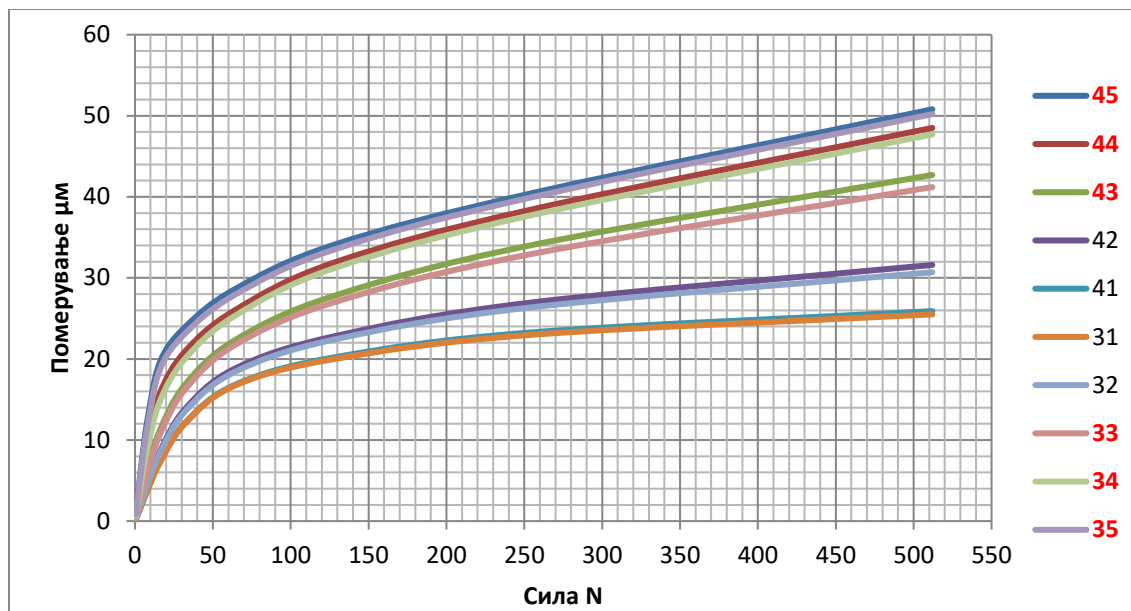
| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 45        | 17,40  | 17,36  | 17,40  | 17,37  | 18,30  | 18,44  | 21,2   | 19,59  | 19,44  | 18,44  | 18,34  |
| 44        | 13,12  | 13,10  | 13,12  | 13,10  | 12,29  | 13,29  | 11,27  | 14,60  | 13,84  | 15,46  | 15,77  |
| 43        | 10,04  | 10,04  | 10,03  | 10,03  | 9,79   | 9,31   | 8,66   | 8,88   | 10,10  | 10,19  | 11,21  |
| 42        | 5,25   | 5,27   | 5,24   | 5,26   | 5,27   | 4,84   | 4,78   | 3,74   | 3,99   | 3,61   | 3,07   |
| 41        | 4,20   | 4,24   | 4,21   | 4,24   | 4,35   | 4,15   | 4,01   | 3,22   | 2,64   | 2,31   | 1,61   |
| 31        | 4,20   | 4,24   | 4,20   | 4,23   | 4,35   | 4,14   | 4,00   | 3,22   | 2,63   | 2,30   | 1,60   |
| 32        | 5,24   | 5,26   | 5,24   | 5,25   | 5,27   | 4,84   | 4,79   | 3,74   | 4,01   | 3,61   | 3,09   |
| 33        | 10,03  | 10,02  | 10,03  | 10,02  | 9,78   | 9,27   | 8,67   | 8,82   | 10,07  | 10,17  | 11,19  |
| 34        | 13,12  | 13,09  | 13,13  | 13,10  | 12,30  | 13,27  | 11,28  | 14,58  | 13,83  | 15,47  | 15,77  |
| 35        | 17,42  | 17,37  | 17,42  | 17,38  | 18,30  | 18,45  | 21,29  | 19,61  | 19,45  | 18,45  | 18,35  |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

При симетрично оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 кај фиксно протетичка конструкција- десет коронки во блок кај малку скратени забни низи има приближно идентична распределба на процентот на дистрибуираната сила на левата и десната страна.

Процентот на дистрибуираните сили на забите носачи на кои делува аплицираната сила е приближно идентичен за малите и големите сили со тенденција на благо покачување со зголемување на јачината на аплицираната сила во опсег од 1-2%.

Кај забите кои не се под директно влијание на аплицирана сила процентот на дистрибуираните сили се намалува со покачување на јачината на аплицираната сила околу 5.25-1.61%.

Најголем процент се дистрибуира на дисталните заби носачи кој постепено се намалува кон мезијалните носачи. Вакавата дистрибуција се совпаѓа со резултатите на Couthard.<sup>[39]</sup>



Графикон 5.1.5.4.1. Поместување на забите носачи кај фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блок при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45, 44, 43 и 33, 34, 35 (M10-F3 симетрично)

Сите заби носачи се поместуваат во ист правец со правецот на делување на аплицираната сила. Поместувањето брзо расте со порастот на аплицираната сила, но само до околу 20N, а потоа зависноста се намалува.

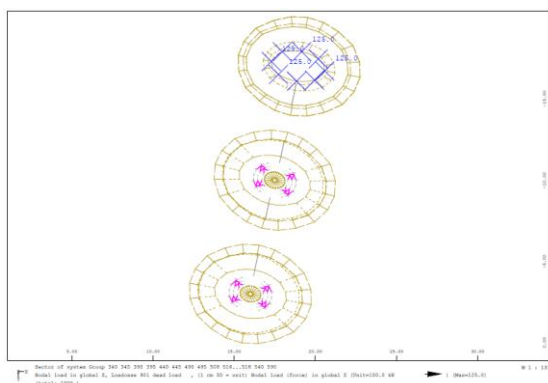
Разликите на поместувањето помеѓу забите се во рамки од 25  $\mu\text{m}$  кај централните инцизиви, до околу 50  $\mu\text{m}$  кај дисталните носачи.

Поместувањето на забите под дејство на функционални цвакални сили од 135N се во опсег на познатите вредности во литературата.<sup>[32-35,219,220,222,223,261]</sup>.

## 5.2. Испитувана група - Дистално продолжени дентални мостови

### 5.2.1. Дистално продолжени дентални мостови со два заби носачи (M2+K)

5.2.1.1. Дентален мост со два заби носачи 34,35 и дистално продолжен член при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M2+K-F1)



Слика 5.2.1.1.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.1.1.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со два заби носачи 34,35 и дистално продолжен член при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M2+K-F1)

| F<br>заби | 0,5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N          | 32 N          | 64 N          | 128 N          | 256 N          | 512 N          |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| 34        | 0,09  | 0,18  | 0,40  | 0,57  | 0,57  | 4,28          | 9,92          | 22,63         | 52,45          | 121,96         | 273,66         |
| 35        | -0,59 | -1,18 | -2,40 | -5,19 | -5,19 | <b>-20,24</b> | <b>-41,80</b> | <b>-86,50</b> | <b>-180,26</b> | <b>-377,10</b> | <b>-792,26</b> |
| <b>36</b> |       |       |       |       |       |               |               |               |                |                |                |
| Вкупно    | -0,50 | -1,00 | -2,00 | -4,61 | -4,61 | -15,96        | -31,88        | -63,86        | -127,81        | -255,14        | -518,60        |

При оптоварување на дистално продолжениот член 36, кај дентален мост со два заби носачи 34,35 и дистално продолжен член 36, најголема јачина на сила се дистрибуира на дисталниот носач 35 кој се наоѓа непосредно до дистално продолжениот член 36. Овие сили имаат идентичен правец на делување со правецот на аплицираната сила и вршат втиснување на забот во алвеолата (интрузија). На мезијалниот носач 34 се дистрибуираат помали сили, но со обратен правец на делување од правецот на аплицираната сила и вршат извлекување на

забот од алвеолата (експулзија). Разликата на дистрибуираните сили на мезијалниот и дисталниот заб носач е поизразена при оптоварувањето со малите сили која е околу пет пати, а кај поголемите сили од 128N е три пати.

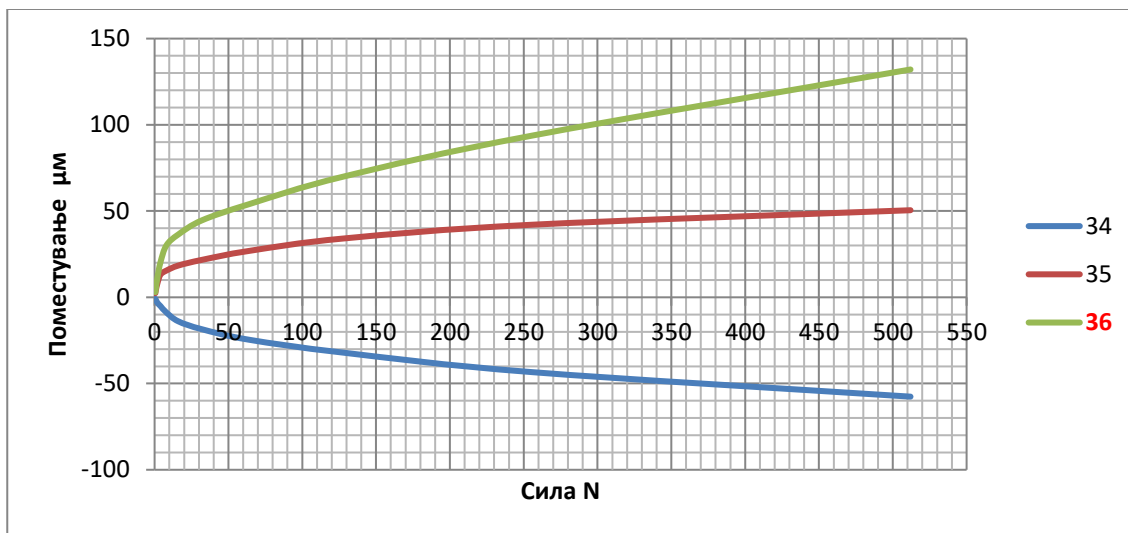
Дистрибуираните сили кај двата носачи приближно двојно се зголемуваат за секоја наредна аплицирана јачина на сила.

Кога на дистално продолжениот член аплицираните сили се поголеми од 15N на дисталниот заб носач се дистрибуираат поголеми сили од аплицираната сила. Тоа е резултат на влијанието на дистално продолжениот член како лост. За аплицирани сили на 256N, дистрибуираните сили ги надминуваат вредностите на вредностите на средните максимални функционалните цвакални сили за премолари забикои според Lundeen и Gibbs<sup>[161]</sup>, Biswas и сораб.<sup>[163]</sup>, секолку 280N.

Табела 5.2.1.1.2. Процентуална дистрибуција на сили кај дентален мост со два заби носачи 34,35 и дистално продолжен член при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M2+K-F1)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 34        | -18,44 | -18,15 | -20,13 | -12,43 | -12,43 | -26,83 | -31,14 | -35,45 | -41,06 | -47,82 | -52,79 |
| 35        | 118,44 | 118,15 | 120,13 | 112,43 | 112,43 | 126,83 | 131,14 | 135,45 | 141,06 | 147,82 | 152,79 |
| <b>36</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Анализата на процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили на забите носачи 34,35 при оптоварување на дистално продолжениот член 36 кај дентален мост со два заби носачи и дистално продолжен член, покажува дека од самиот почеток поголема количина на сила се дистрибуира на дистално продолжениот член 36. Процентот на дистрибуираната сила се зголемува со зголемувањето на аплицираната сила, со идентично зголемувањето кај двата заби носачи 34,35.



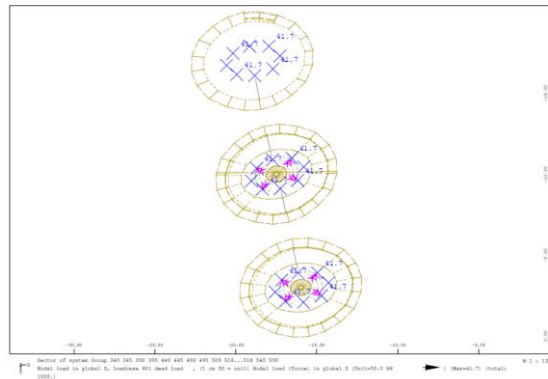
Графикон 5.2.1.1.1. Поместување на забите носачикај дентален мост со два забиносачи 34,35 и дистално продолжен член при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M2+K-F1)

Анализата на поместувањата на забите носачи и дистално продолжениот член покажува дека, поместувањето се зголемува со зголемувањето на аплицираната сила. Најголемо поместување има кај дистално продолжениот член 36, кое е со ист правец со правецот на делувањето на аплицираната сила.

Забите носачи 34,35 кај денталниот мост со два носача и еден дистално продолжен член имаат приближно еднакви вредности на поместување, но со различен правец. Поместувањето на дисталниот носач е во ист правец со делувањето на аплицираната сила, а мезијалниот носач се поместува во обратен правец од правецот на делување на аплицираната сила.

Поместувањата за забите носачи 34,35 кај дентален мост со два носача и еден дистално продолжен член при дејство на сили на ниво на просечните функционалните цвакални сили за премолари заби (135N) е во ниво од 40 $\mu\text{m}$  за мезијалниот носач, но е поголемо 70 $\mu\text{m}$  кај дисталниот носач, што е на ниво на гранична вредност за поместување на забите. Поместувањето на забите е во физиолошки граници [32,35,219,220,222,223,261].

5.2.1.2.Дентален мост со два заби носачи 45,44 и дистално продолжен член 46 при оптоварување на сите членови на мостот(M2+K1-F3)



Слика 5.2.1.2.1 Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.1.2.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи 45,44 кај дентален мостсо два заби носачи и дистално продолжен член 46 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M2+K-F3)

| <b>№ заби</b> | <b>0,5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|---------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>     |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>     | -0,36        | -0,73      | -1,46      | -2,97      | -2,97      | -13,05      | -27,55      | -55,68      | -110,96      | -227,74      | -454,41      |
| <b>44</b>     | -0,14        | -0,27      | -0,55      | -1,04      | -1,04      | -2,96       | -4,44       | -8,29       | -12,48       | -28,20       | -45,92       |
| <b>Всего</b>  | -0,50        | -1,00      | -2,00      | -4,01      | -4,01      | -16,01      | -32,00      | -63,97      | -123,44      | -255,94      | -500,33      |

При оптоварување на двата заби носачи 45,44 и на дистално продолжениот член 46 поголема сила се дистрибуира на дисталниот носач 45 кој е непосредно до дистално продолжениот член 46. На дисталниот заб носач се дистрибуираат трипати поголеми сили отколку на мезијалниот носач за помалите сили, а дури десет пати се поголемиза аплицираните сили над 100N. Дистрибуираните сили кај двата заби носача приближно двојно се зголемуваат за секоја наредна аплицирана јачина на сила. Правецот на дистрибуираните сили е еднаков со правецот на делувањето на аплицираната сила.

Дистрибуираните сили за аплицирани сили во се опсег на познатите средни вредности на цвакални сили се во рамките на познатите вредности во литературата.[9, 56, 85, 161, 163, 205, 206]

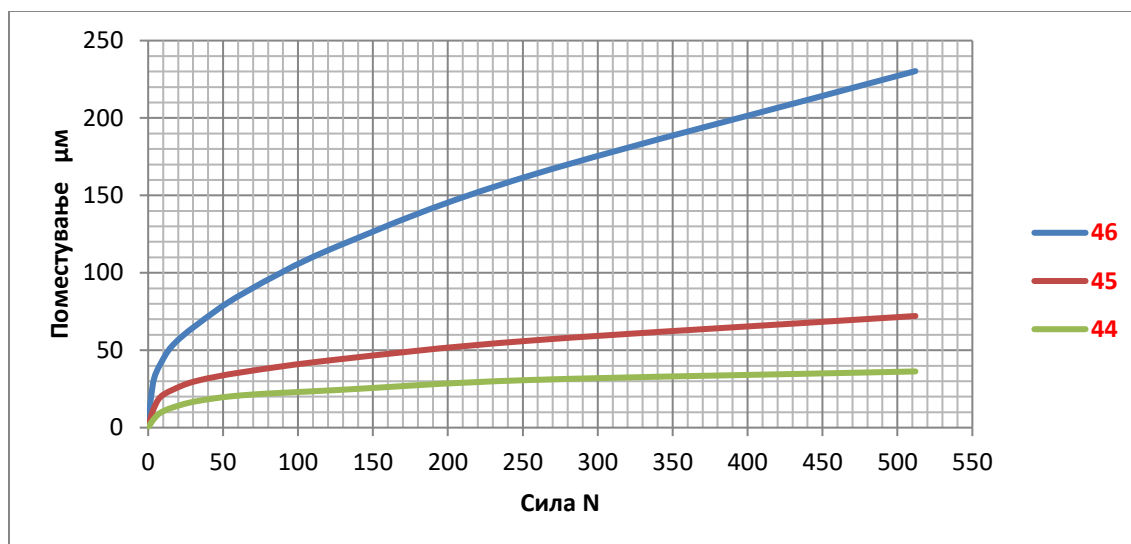
Табела 5.2.1.2.2. Процентуална дистрибуција на сили кај дентален мост со два заби носачи 45,44 и дистално продолжен член 46 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M2+K-F3)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 46        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45        | 72,82  | 72,70  | 72,77  | 74,08  | 74,08  | 81,49  | 86,11  | 87,04  | 89,89  | 88,98  | 90,82  |
| 44        | 27,18  | 27,30  | 27,23  | 25,92  | 25,92  | 18,51  | 13,89  | 12,96  | 10,11  | 11,02  | 9,18   |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Процентот на дистрибирни сили на забите носачи при оптоварување на двата забиносачи 45,44 и на дистално продолжениот член 46 покажува дека поголем процент количина на сила се дистрибуира на дисталниот носач. Процентот на дистрибуираната сила на дисталниот носач се зголемува со зголемување на аплицираната сила, а на мезијалниот носач процентот на дистрибуираната сила се намалува со зголемување на јачината на аплицираната сила.

Соодносот на процентот на дистрибуираната сила на дисталниот и мезијалниот заб носач е приближно 3:1 за малите сили, до 10:1 за највисоката аплицирана сила од 512 N.

Постои разлика во дистрибуираните сили при оптоварување на сите членови на денталниот мост со два заби носачи 45,44 и дистално продолжен член 46 (M2+K-F2) и фиксно протетичка конструкција-две коронки во блок 45,44 (M2-F2). Кај денталниот мост со дистален член има поголемо оптоварување на дисталниот заб носач, а намалување на дистрибуираната сила на мезијалниот носач за разлика од силите кај фиксните конструкции - блок коронки каде дистрибуираната сила е приближно еднакво распоредена. Разликите се од 22,8-40.79% и особено назначени за силите над 32N.



Графикон 5.2.1.2.1. Поместување на забите носачи кај дентален мост со два заби носачи 45,44 и дистално продолжен член 46 при оптоварување на сите членови на денталниот мост (M2+K-F3)

Поместувањата на забите носачи 45,44 и дистално продолжениот член 46 се зголемуваат со појачување на аплицираната сила. Сите членови на денталниот мост имаат поместување чиј правец е идентичен со правецот на делување на аплицираната сила. Најголемо поместување има дистално продолжениот член 46.

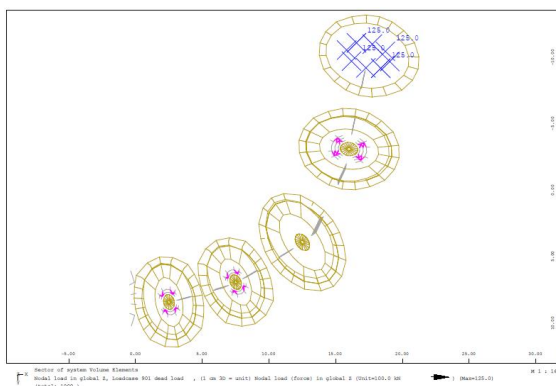
Поместувањата на забите носачи 45,44 се на ниво на поместување на забите при влијание на просечните функционални цвакални сили за премолари<sup>[2,35,219,220,222,223,261]</sup>, а дистално продолжениот член има големо поместување до  $230\mu\text{m}$  за најголемата аплицирана сила.

Големото поместување на дистално продолжениот член 46 гледано од клинички аспект нема значење, бидејќи при моделирање на денталниот мост ние сме обврзани од хигиено профилактички аспект да обезбедиме простор од  $0.5\text{mm}$  помеѓу изработката и оралната лигавица, со што се обезбедува доволен простор за амплитудата на поместување на дистално продолжениот член. Поместувањето на дистално продолжениот член 46 е помало и од просечната резилентија на оралната лигавица.

На дисталниот заб носач на денталниот мост со дистално продолжен член поместувањето се зголемува со појачување на аплицираната сила, а на мезијалниот заб носач се намалува. За функционални сили ( $16\text{--}256\text{N}$ ), разликите во поместувањата се од  $3,2\text{--}14\mu\text{m}$ .<sup>[26]</sup>

## 5.2.2. Дистално продолжени дентални мостови со четири заби носачи (M4+ K1)

5.2.2.1. Дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M4+K-F1)



Слика 5.2.2.1.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.2.1.1. Дистрибуција на оклузални вертикални сили врз забите носачи кај дентален мост со четири заби носачи и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M4+K-F1)

| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 31        | 0,09  | 0,17  | 0,31  | 0,62  | 1,06  | 1,83   | 3,57   | 7,67   | 14,83   | 21,42   | 33,22   |
| 32        | 0,02  | 0,04  | 0,09  | 0,24  | 0,61  | 1,27   | 2,76   | 5,86   | 13,77   | 28,13   | 62,09   |
| 33        | -0,14 | -0,28 | -0,51 | -0,78 | -0,61 | -0,22  | 1,56   | 3,49   | 10,02   | 28,64   | 94,42   |
| 34        | -0,41 | -0,80 | -1,60 | -3,41 | -7,31 | -15,50 | -33,23 | -68,34 | -139,69 | -283,96 | -581,25 |
| <b>35</b> |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| Вкупно    | -0,43 | -0,87 | -1,72 | -3,33 | -6,25 | -12,62 | -25,34 | -51,32 | -101,07 | -205,76 | -391,52 |

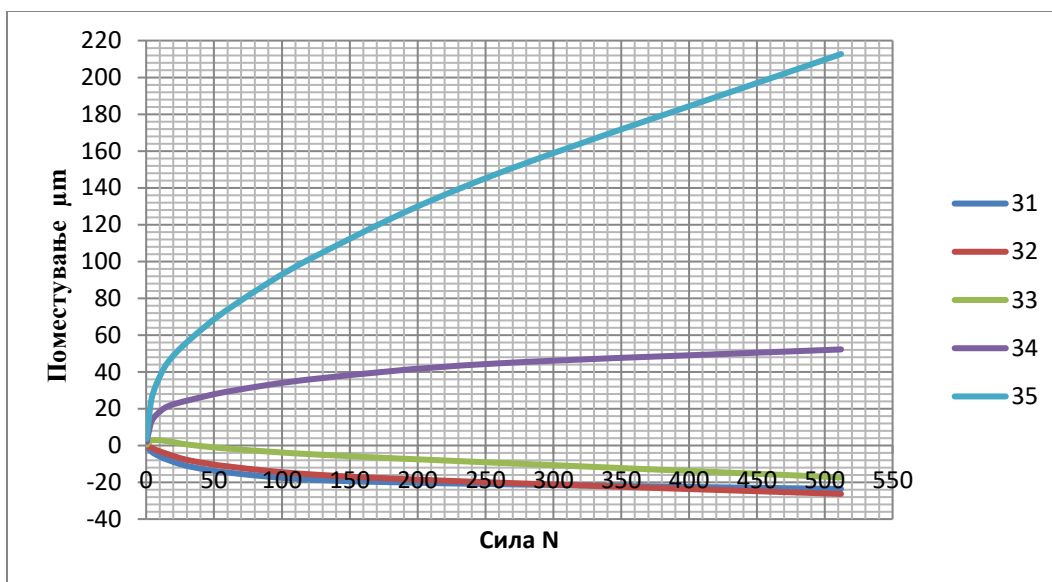
Кај дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на дистално продолжениот член 45 најголема сила се дистрибуира на дисталниот носач (првиот премолар) кој за сили појаки од 64N е поголема од аплицираната сила (ефект на лост на дистално продолжениот член). Јачината на дистрибуираната сила се намалува спрема медијално, а се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила. Дистрибуираните сили на дисталниот носач имаат еднаков правец на делување со

аплицираната сила. На инцизивните заби носачи дистрибуираната сила има спротивен правец на делување од аплицираната сила. На канините за сили до 16N дистрибуираната сила има ист правец на делување, а за појаките сили има спротивен правец на делување од аплицираната сила.

Табела 5.2.2.1.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили врз забите носачи кај дентален мост со четири забиносачи и еден дистално продолжен член при оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M4+K-F1)

| F<br>заби | 0,5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 31        | -20,34 | -19,15 | -18,28 | -18,76 | -17,01 | -14,50 | -14,09 | -14,95 | -14,67 | -10,41 | -8,49  |
| 32        | -5,67  | -5,01  | -5,13  | -7,15  | -9,79  | -10,05 | -10,88 | -11,42 | -13,63 | -13,67 | -15,86 |
| 33        | 31,84  | 31,77  | 29,93  | 23,53  | 9,80   | 1,73   | -6,17  | -6,80  | -9,92  | -13,92 | -24,12 |
| 34        | 94,17  | 92,39  | 93,48  | 102,38 | 117,00 | 122,82 | 131,13 | 133,17 | 138,21 | 138,00 | 148,46 |
| <b>35</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ВКУПНО    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Процентот на дистрибуираната сила врз забите носачи кај дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на дистално продолжениот член 45 е најголем на дисталниот носач кој се зголемува со порастот на јачината на аплицираната сила. Процентот на дистрибуираните сили има приближно рамномерен распоред за помали аплицирани сили до 4N, а потоа процентот на дистрибуираните сили се менува. Процентот видно се зголемува на дисталниот носач, а нешто помалку на вториот инцизив додека кај централниот инцизив се намалува. Процентот на дистрибуираните сили на канинот се менува, и тоа за сили до 16N се намалува, а за поголемите сили од 16N се зголемува. Овие резултати се блиски со резултатите објавени од Kumagai и сораб.<sup>[67]</sup> и Li Mei-hua и сораб.<sup>[242]</sup>

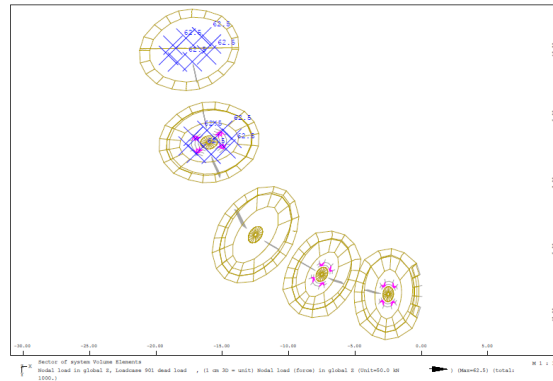


Графикон 5.2.4.1.1. Поместување на забите кај дентален мост со четири заби носачи и еден дистално продолжен член при оптоварување на дистално продолжениот член 45

Поместувањето на забите и дистално продолжениот член се зголемуваат со зголемување на аплицираната сила. Најголемо поместување има на дистално продолжениот член и дисталниот носач непосредно до него. Тие се поместуваат во исти правец со правецот на делување на аплицираната сила. Инцизивите и канинот се поместуваат во спротивен правец од правецот на делувањето на аплицираната сила. Најмало поместување има на канинот, односно во средината на конструкцијата.

Поместувањата се во опсег на физиолошките вредности.<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>

5.2.2.2. Дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на дисталните два заби носачи 44,43 (M4+K-F2)



Слика 5.2.2.2.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.2.2.1. Дистрибуција на оклузални вертикални сили врз забите носачи кај дентален мост со четири заби носачи и еден дистално продолжен член при оптоварување на на дисталните два заби носачи на конструкцијата 44,43 (M4+K1-F2)

| F<br>заби | 0,5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 45        |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| 44        | -0,40 | -0,79 | -1,57 | -3,36 | -7,29 | -15,54 | -33,37 | -68,54 | -140,04 | -284,48 | -582,41 |
| 43        | -0,15 | -0,30 | -0,63 | -1,04 | -1,44 | -1,65  | -1,15  | -0,51  | 0,70    | 1,28    | 18,67   |
| 42        | -0,01 | -0,01 | -0,06 | -0,02 | 0,06  | 0,24   | 0,89   | 1,94   | 3,95    | 6,87    | 19,56   |
| 41        | 0,06  | 0,11  | 0,16  | 0,40  | 0,65  | 0,91   | 1,70   | 3,10   | 7,35    | 10,50   | 19,39   |
| Вкупно    | -0,50 | -0,99 | -2,10 | -4,02 | -8,01 | -16,05 | -31,94 | -64,01 | -128,04 | -265,84 | -524,79 |

Најголема сила се дистрибуирана дисталниот носач (првиот премолар) која за сили појаки од 64N е поголема од аплицираната сила (ефект на лост на конзолата). Јачината на дистрибуираните сили се намалува спрема медијално, а се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила. На мезијалниот заб носач (централниот инцизив) се дистрибуира нешто поголема сила отколку на каниниот и латералниот инцизив (средните носачи на конструкцијата), која исто така се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила и е со ист правец на делување со неа.

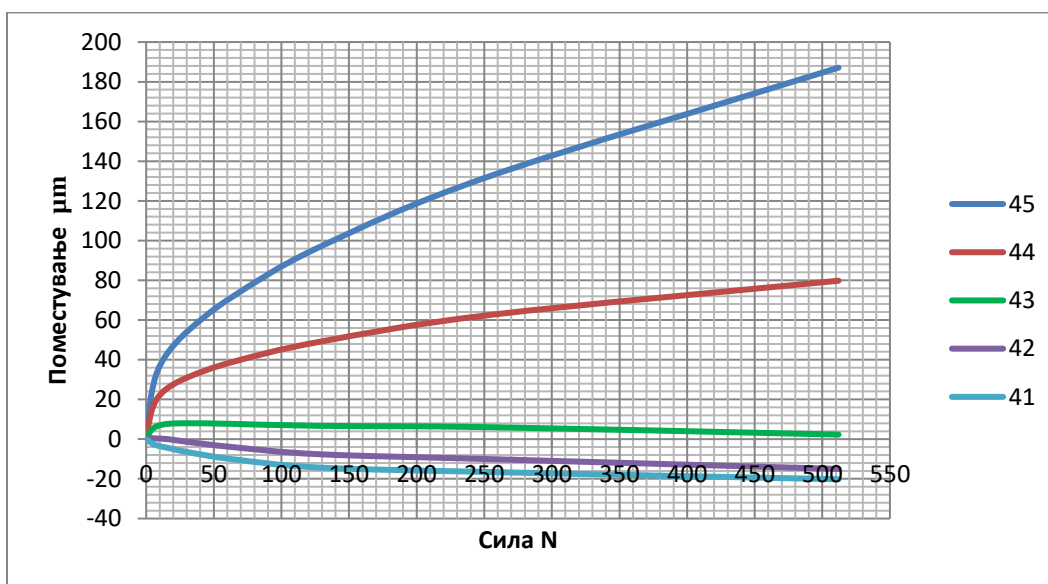
Дистрибуираните сили на дисталниот заб носач имаат еднаков правец на делување со аплицираната сила. На канинот и латералниот инцизив дистрибуираната сила го менува правецот на делување со зголемување на

аплицираната сила. На канините за сили до 16N дистрибуираната сила има ист правец на делување, а за појаките сили има спротивен правец на делување од аплицираната сила.

Табела 5.2.2.2.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили врз забите носачи кај дентален мост со четири заби носачи и еден дистално продолжен член при оптоварување на дисталните два заби носачи 44,43(M4+K-F2)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 45        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 44        | 79,43  | 79,70  | 74,89  | 83,54  | 90,95  | 96,85  | 104,49 | 107,08 | 109,37 | 107,01 | 110,98 |
| 43        | 30,89  | 30,56  | 29,86  | 25,81  | 17,95  | 10,29  | 3,61   | 0,80   | -0,55  | -0,48  | -3,56  |
| 42        | 1,17   | 1,06   | 2,96   | 0,60   | -0,79  | -1,50  | -2,77  | -3,03  | -3,08  | -2,58  | -3,73  |
| 41        | -11,49 | -11,32 | -7,71  | -9,95  | -8,11  | -5,65  | -5,32  | -4,85  | -5,74  | -3,95  | -3,70  |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

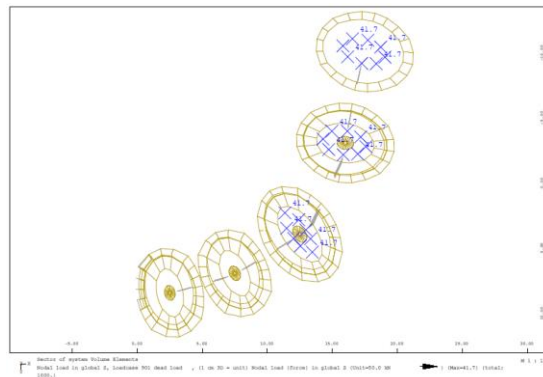
За сите аплицирани сили процентот на дистрибуираната сила е најголем на дисталниот заб носач. Со зголемувањето на аплицираната сила процентот на дистрибуираната сила се зголемува на дисталниот и на латералниот инцизив, а се намалува на канинот и централниот инцизив. На дисталниот заб носач со које поврзан дистално продолжениот член се дистрибуира поголем процент на сила од аплицираната. Процентот на дистрибуираната сила е приближно еднаков за аплицираните сили до 2N, но потоа разликите се зголемуваат во дистален правец.



Графикон 5.2.2.2.1. Поместувањена забите носачи кај дентален мостсо четири заби носачи и еден дистално продолжен членпри оптоварување на дисталните два заби носачи 44,43 (M4+K-F2)

Најголемо поместување има на дистално продолжениот член и дисталниот заб носач.Поместувањето на забите и дистално продолжениот член се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила. Само на канинот се намалува кајдентален мостсо четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на дисталните два заби носачи на конструкцијата.Поместувањето на забите носачи е во физиолошки граници<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>, а понагласено е поместувањето на дистално продолжениот член.

5.2.2.3. Дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на дисталните три заби носачи 44,43,42 (M4+K-F3)



Слика 5.2.2.3.1. Приказна дентален мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.2.3.1. Дистрибуција на оклузалните вертикални сили врз забите носачи кај едностран дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при истовремено оптоварување на дисталните три заби носачи 44,43,42 на конструкцијата (M4+K-F3)

| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 31        | 0,02  | 0,03  | 0,06  | 0,10  | 0,04  | -0,09  | -0,38  | -1,03  | -1,32  | -1,55   | -1,02   |
| 32        | -0,04 | -0,08 | -0,15 | -0,30 | -0,54 | -0,82  | -1,14  | -1,75  | -2,41  | -3,37   | -5,29   |
| <b>33</b> | -0,16 | -0,33 | -0,66 | -1,23 | -2,07 | -3,05  | -4,34  | -7,05  | -13,63 | -27,42  | -54,50  |
| <b>34</b> | -0,26 | -0,51 | -1,02 | -2,05 | -4,39 | -9,31  | -20,30 | -40,26 | -81,42 | -161,63 | -325,26 |
| <b>35</b> |       |       |       |       |       |        |        |        |        |         |         |
| Вкупно    | -0,44 | -0,89 | -1,78 | -3,48 | -6,96 | -13,26 | -26,16 | -50,09 | -98,78 | -193,96 | -386,07 |

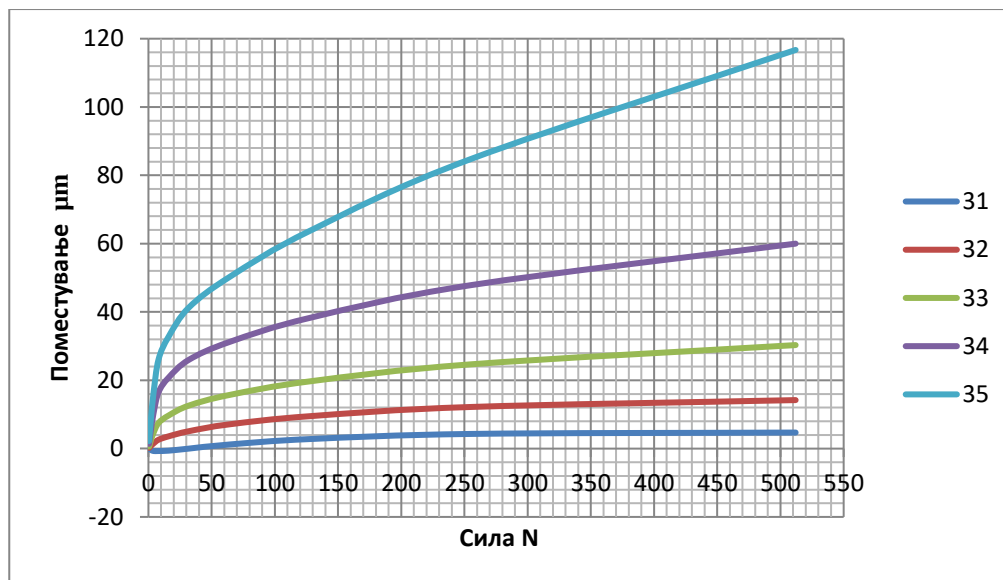
Најголема сила се дистрибуирана на дисталниот носач (првиот премолар). Кај сите заби дистрибуираната сила расте со зголемување на аплицираната сила, а правецот на делувањето е еднаков со правецот на аплицираната сила за сите заби носачи кај едностран дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при истовремено оптоварување на дисталните три заби носачи 44,43,42 на конструкцијата. Најмало поместување има на мезијалниот носач на конструкцијата (централниот инцизив), како да мирува.

Табела 5.2.2.3.2. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили врз забите носачи кај дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на дисталните три заби носачи 44,43,42 на конструкцијата (M4+K-F3)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 31        | -3,65  | -3,39  | -3,33  | -2,94  | -0,51  | 0,67   | 1,47   | 2,07   | 1,34   | 0,80   | 0,27   |
| 32        | 8,64   | 8,70   | 8,73   | 8,61   | 7,77   | 6,15   | 4,34   | 3,48   | 2,44   | 1,74   | 1,37   |
| <b>33</b> | 37,10  | 36,93  | 36,93  | 35,33  | 29,69  | 23,00  | 16,59  | 14,08  | 13,80  | 14,13  | 14,12  |
| <b>34</b> | 57,91  | 57,76  | 57,67  | 59,00  | 63,06  | 70,18  | 77,59  | 80,37  | 82,42  | 83,33  | 84,25  |
| <b>35</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Процентот на дистрибуираната сила е најголем на дисталниот носач кој расте со зголемување на аплицираната сила, а на останатите заби се намалува во дистален правец. За аплицираните сили до 16 N разликите се минимални, а за поголемите

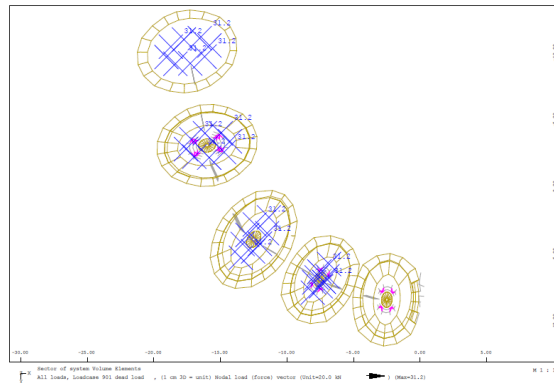
сили разликата на процентот на дистрибуираните сили се зголемува во дистален правец.



Графикон 5.2.2.3.1. Поместување на забитекај дентален мостсо четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на дисталните три заби носачи 44,43,42 на конструкцијата (M4+K-F3)

Поместувањето на забите носачи и дистално продолжениот член растат со зголемување на јачината на аплицираната сила. Најголемо поместување има на дистално продолжениот член и дисталниот носач. Предните заби за најголемата сила на оптоварување се поместуваат во границите 30  $\mu m$  кај дентален мостсо четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на дисталните три заби носачи 44,43,42 на конструкцијата. Поместувањето на забите носачи е во физиолошки граници<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>, а понагласено е поместувањето на дистално продолжениот член.

5.2.2.4. Дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на четири заби носачи 44,43,42,41 (M4+K-F4)



Слика 5.2.2.4.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.2.4.1. Дистрибуција на оклузалните вертикални сили врз забите носачи кај дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на три заби носачи 44,43,42 и дистално продолжениот член 45 (M4+K-F4)

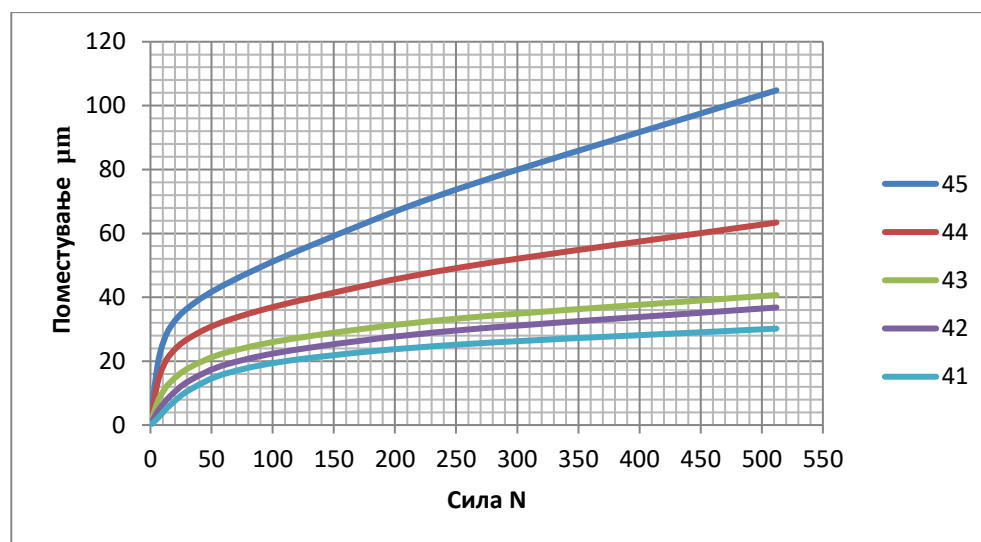
| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| <b>45</b> |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| <b>44</b> | -0,25 | -0,49 | -0,98 | -1,98 | -4,26 | -9,14  | -20,07 | -39,91 | -80,91  | -160,91 | -323,82 |
| <b>43</b> | -0,16 | -0,32 | -0,63 | -1,26 | -2,20 | -3,95  | -6,39  | -14,35 | -26,56  | -55,22  | -105,63 |
| <b>42</b> | -0,06 | -0,13 | -0,26 | -0,52 | -0,96 | -1,67  | -3,14  | -5,42  | -12,18  | -23,30  | -50,98  |
| 41        | -0,03 | -0,06 | -0,12 | -0,25 | -0,58 | -1,20  | -2,40  | -4,26  | -8,35   | -16,56  | -29,42  |
| Вкупно    | -0,50 | -1,00 | -2,00 | -4,00 | -8,00 | -15,96 | -32,00 | -63,94 | -128,00 | -255,99 | -509,86 |

Кај дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при истовремено оптоварување на три заби носачи 44,43,42 и дистално продолжениот член 45, дистрибуираните сили се зголемуваат со зголемување на јачината на аплицираната сила и се намалуваат спрема медијално. Дистрибуираните сили на сите членови на конструкцијата се со ист правец на делување со правецот на делувањето на аплицираната сила.

Табела 5.2.2.4.2. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили врз забите носачи кај дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на три заби носачи 44,43,42 и дистално продолжениот член 45(M4+K-F4)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 45        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 44        | 49,23  | 49,20  | 49,19  | 49,40  | 53,26  | 57,25  | 62,72  | 62,42  | 63,21  | 62,86  | 63,51  |
| 43        | 31,72  | 31,70  | 31,67  | 31,51  | 27,54  | 24,77  | 19,97  | 22,45  | 20,75  | 21,57  | 20,72  |
| 42        | 12,93  | 12,94  | 12,93  | 12,90  | 11,94  | 10,48  | 9,81   | 8,47   | 9,51   | 9,10   | 10,00  |
| 41        | 6,12   | 6,16   | 6,20   | 6,19   | 7,25   | 7,50   | 7,50   | 6,66   | 6,53   | 6,47   | 5,77   |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Процентот на дистрибуираната сила е најголем на дисталниот носач 44 кој расте со зголемување на аплицираната сила. Процентот на аплицираната сила се намалува спрема медијално. На сите останати заби носачи процентот на аплицираната сила се намалува со зголемувањето на аплицираната сила. Процентот на аплицираната сила е рамномерен за малите сили на оптоварување до 8N.

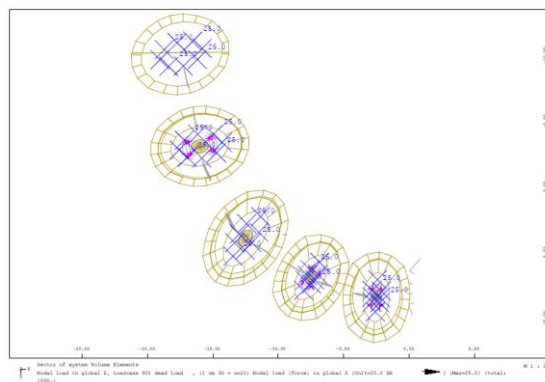


Графикон 5.2.2.4.1. Поместување на забите носачи кај дентален мост со три заби носачи 44,43,42 и дистално продолжениот член 45 при оптоварување на трите заби носачи 44,43,42,41 и дистално продолжениот член 45(M4+K-F4)

Поместувањето на забите носачи и дистално продолжениот член се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила. Најголемо поместување има на дистално продолжениот член 45 и дисталниот носач 44. Предните заби се поместуваат во границите приближно изедначено со разлики помали од 10μm за

најголемата аплицирана сила. Поместувањето на забите носачи е во физиолошки граници<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>, а понагласено е поместувањето на дистално продолжениот член.

#### 5.2.2.5. Дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M4+K-F5)



Слика 5.2.2.5.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.2.5.1. Дистрибуција на оклузалните вертикални сили врз забите носачи кај дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M4+K-F5)

| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| <b>45</b> |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| <b>44</b> | -0,19 | -0,38 | -0,76 | -1,52 | -3,23 | -6,60  | -14,69 | -29,05 | -60,22  | -121,59 | -245,13 |
| <b>43</b> | -0,15 | -0,29 | -0,58 | -1,16 | -2,17 | -4,24  | -7,38  | -14,59 | -26,44  | -50,91  | -94,68  |
| <b>42</b> | -0,09 | -0,17 | -0,34 | -0,69 | -1,33 | -2,57  | -4,72  | -9,34  | -18,96  | -36,44  | -75,00  |
| <b>41</b> | -0,08 | -0,16 | -0,32 | -0,63 | -1,28 | -2,53  | -5,24  | -11,03 | -22,58  | -47,23  | -95,67  |
| Вкупно    | -0,50 | -1,00 | -2,00 | -4,00 | -8,00 | -15,94 | -32,02 | -64,01 | -128,21 | -256,17 | -510,48 |

Најголема сила се дистрибуирана на дисталниот носач 45 непосредно до дистално продолжениот член 46. На останатите носачи дистрибуираната сила е приближно рамномерна од 75-95.68N. Дистрибуираната сила кај сите заби се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила. Правецот на

делувањето на дистрибуираната сила кај сите заби е еднаков со правецот на делување на аплицираната сила.

Табела 5.2.2.5.2.Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили врз забите носачи кај дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M4+K1-F5)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 45        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 44        | 38,10  | 38,13  | 38,12  | 38,09  | 40,33  | 41,41  | 45,88  | 45,38  | 46,97  | 47,46  | 48,02  |
| 43        | 29,02  | 29,01  | 28,97  | 29,00  | 27,09  | 26,58  | 23,03  | 22,80  | 20,62  | 19,87  | 18,55  |
| 42        | 17,15  | 17,14  | 17,14  | 17,16  | 16,62  | 16,13  | 14,73  | 14,59  | 14,79  | 14,23  | 14,69  |
| 41        | 15,73  | 15,72  | 15,77  | 15,76  | 15,95  | 15,88  | 16,35  | 17,23  | 17,61  | 18,44  | 18,74  |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Процентот на дистрибуираната сила врз забите носачи кај дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на сите членови на конструкцијата е најголем на дисталниот носач 44 кој расте со зголемување на јачината на аплицираната сила. На останатите заби носачи на конструкцијата процентот на дистрибуираната сила се намалува со зголемување на јачината на аплицираната сила, освен на централниот инцизив на кој се зголемува минимално за околу 3%. Процентот на дистрибуирана сила за сите аплицирани сили има приближно рамномерна дистрибуција на сите заби носачи со разлики до 10%.

Добиените резултати од истражувањето на денталните мостови со четири члена и различен распоред на силите на оптоварување се блиски со резултатите на Kumagai и сораб.<sup>[67]</sup>, и Li Mei-hua и сораб.<sup>[242]</sup>, Awadalla и сораб.<sup>[244]</sup>.

При истовремено оптоварување на сите членови кај дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 (M4+K-F5) и фиксно протетичка конструкција - четири коронки во блок 44,43,42,41 (M4+F4) има разлика во дистрибуираните сили. Кај конструкцијата со дистално продолжен член има поголема дистрибуирана сила на дисталните заби носачи од 14,22% за најмалите сили, до за најголемите сили 23,75%. Зголемување на разликата во дистрибуираните сили има и кај канините 43 и латералните инцизиви 42. Разликите се зголемуваат со

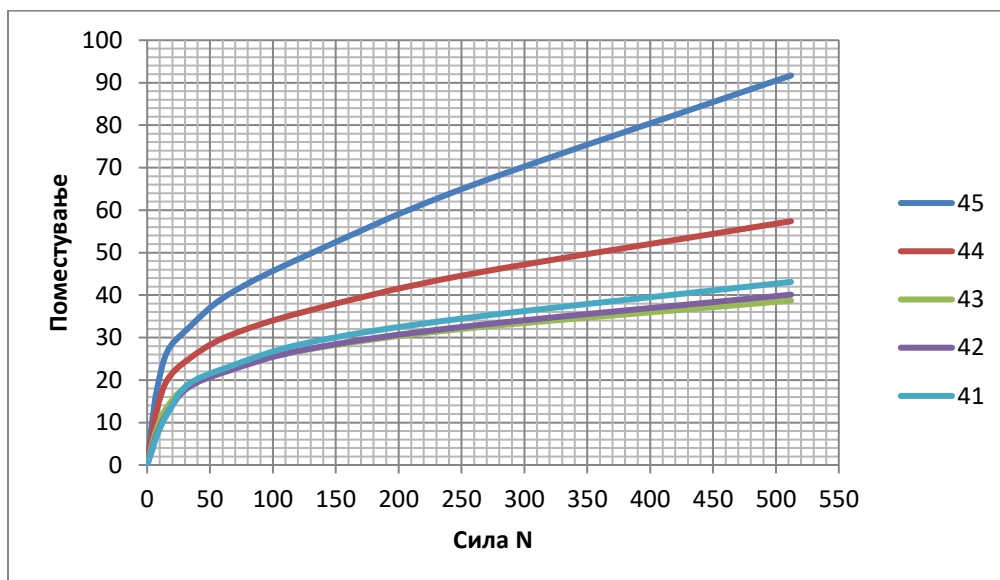
зголемување на јачината на аплицираната сили. Само на централниот инцизив 41 (мезијалниот носач) разликата се намалува од 8,31-6,62%.

Резултатите од споредувањето при истовремено оптоварување на сите членови дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 (M4+K-F5) при оптоварување на трите дистални членови на истата конструкција 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 (M4+K-F3) има разлика во дистрибуираните сили. Поголем процент на дистрибуирана сила има на дисталните заби носачи од 19,81% за најмалите сили, до за најголемите сили 36,23%. На носачот до него за сили до 8N има зголемување на процентот на дистрибуирана сила до 8,08%, а за поголемите сили процентот на дистрибуирана сила се намалува до 4,43%. На латералниот инцизив разликите се зголемуваат за околу 5%, а на централниот се зголемуваат за околу 1%.

При истовремено оптоварување на сите членови кај дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 (M4+K1-F5) и оптоварување на трите дистални членови на истата конструкција 44,43,42 и еден дистално продолжен член 45 (M4+K1-F4) има разлика во дистрибуираните сили. Кај дентален мост каде се оптоварени трите дисталните носачи поголем процент на дистрибуирана сила има на дисталните заби носачи од -11,13% за најмалите сили, а за најголемите сили 15,49%. На носачот до него исто така има поголем процент на дистрибуирани сили од околу 2%. На латералниот инцизив има намалување со мали разлики од 4,22% до околу 4,69%, а на централниот инцизив разликите се зголемуваат со зголемување на аплицираната сила од 9,61-12,97%.

Споредувањето на процентуални разлики на дистрибуирани сили кај M4-F4 и M4+K-F5; M4+K-F4; M4+K-F3 открива дека има разлики во процентот на дистрибуирани сили. Процентот на дистрибуираните сили кај фиксно протетичка конструкција M4-F4 е приближно рамномерен на сите заби со разлики од околу 1%. Кај сите три мостовни конструкции со дистално продолжен член има најголемо зголемување на процентот на дистрибуирана сила на дисталниот носач. Разликите

се најголеми кај моделот M4+K-F3 (34,03-59,98%), потоа кај моделот M4+K-F4 (25,35-39,24%), а најмали кај моделот M4+K-F5 (14,22-23,75%).



Графикон 5.2.2.5.1. Поместување на забите носачи кај дентален мост со четири заби носачи 44, 43, 42, 41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M4+K1-F5)

Најголемо поместување кај денталниот мост M4+K1-F5 има на дистално продолжениот член, а најмало на централните инцизиви. Поместувањето се зголемува кај сите членови на конструкцијата со зголемувањето на јачината на аплицираната сила. При аплицирани максимални сили од 512N поместувањето на забите е во опсег од 40-60 $\mu$ m, а на дистално продолжениот член поместувањето достигнува вредности над 90 $\mu$ m. Забите и дистално продолжениот член се поместуват во физиолошки граници.<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>

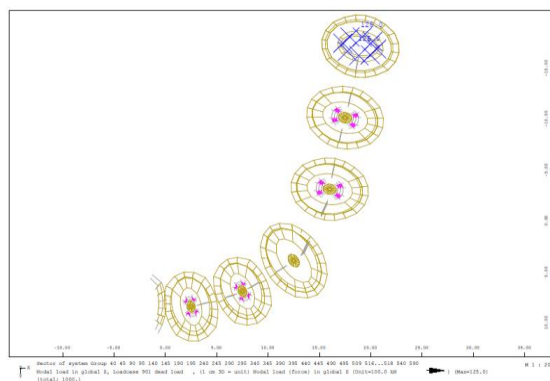
Споредување на разликите во дистрибуцијата на силите на забите носачи кај фиксно протетичка конструкција – четири коронки во блок (M4-F4) и дентален мост со четири носачи и дистално продолжен член (M4+K-F5) покажува дека поместувањето кај конструкцијата со дистален член е поголемо на дисталниот носач за 0,3-12,8 $\mu$ m, а останатите заби во конструкцијата се поместуваат помалку во однос на M4-F4. Разликите кај сите заби се зголемуваат со зголемување на јачината на

аплицирана сила. За функционални сили (16-256 N) разликите во поместуваната се од 0,9-9,2 $\mu$ m.

Споредувањето на поместувањата кај мостовните конструкции M4+K-F5 и M4+Kд-F3 покажува дека кога силата делува на двата дистални заби носачи и дистално продолжениот член, поместувањето се зголемува на дисталниот носач од 0,5 до 2,6 $\mu$ m, а на другите заби се намалува. Разликите се зголемуваат со зголемување на јачината на аплицираната сила и спрема медијално. Најголема разлика има кај мезијалниот заб носач на конструкцијата 41 од 0,5-38,4  $\mu$ m. За функционални сили (16-256 N) разликите во поместувањата се од 0,8 – 30,4 $\mu$ m. За функционални сили (16-256N) разликите во поместуваната се од 0,3 - 9,4 $\mu$ m.

### 5.2.3. Дентален мост со пет заби носачи и еден дистално продолжен член (M5 + K)

5.2.3.1. Дентален мост со пет заби носачи 31,32,33,34,35 и еден дистално продолжен член при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M5+K-F1)



Слика 5.2.2.1.1. Приказна дентален мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.2.1.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи кај  
дентален мост со пет заби носачи 31,32,33,34,35 и еден дистално продолжен член  
при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M5+K-F1)

| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N          | 16 N          | 32 N          | 64 N          | 128 N          | 256 N          | 512 N          |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| 31        | 0,07  | 0,14  | 0,28  | 0,49  | 0,81         | 1,34          | 1,66          | 3,76          | 5,01           | 6,19           | 7,00           |
| 32        | 0,06  | 0,11  | 0,22  | 0,39  | 0,77         | 1,36          | 1,95          | 5,20          | 9,74           | 15,86          | 30,81          |
| 33        | 0,01  | 0,01  | 0,03  | 0,06  | 0,53         | 1,37          | 2,43          | 7,16          | 16,68          | 37,68          | 92,91          |
| 34        | -0,16 | -0,31 | -0,62 | -1,25 | -2,18        | -3,87         | -5,80         | -14,56        | -27,22         | -57,68         | -116,23        |
| 35        | -0,43 | -0,87 | -1,73 | -3,76 | <b>-8,26</b> | <b>-18,12</b> | <b>-38,27</b> | <b>-79,69</b> | <b>-162,37</b> | <b>-331,98</b> | <b>-690,73</b> |
| <b>36</b> |       |       |       |       |              |               |               |               |                |                |                |
| Вкупно    | -0,46 | -0,92 | -1,83 | -4,07 | -8,33        | -17,92        | -38,02        | -78,13        | -158,15        | -329,93        | -676,24        |

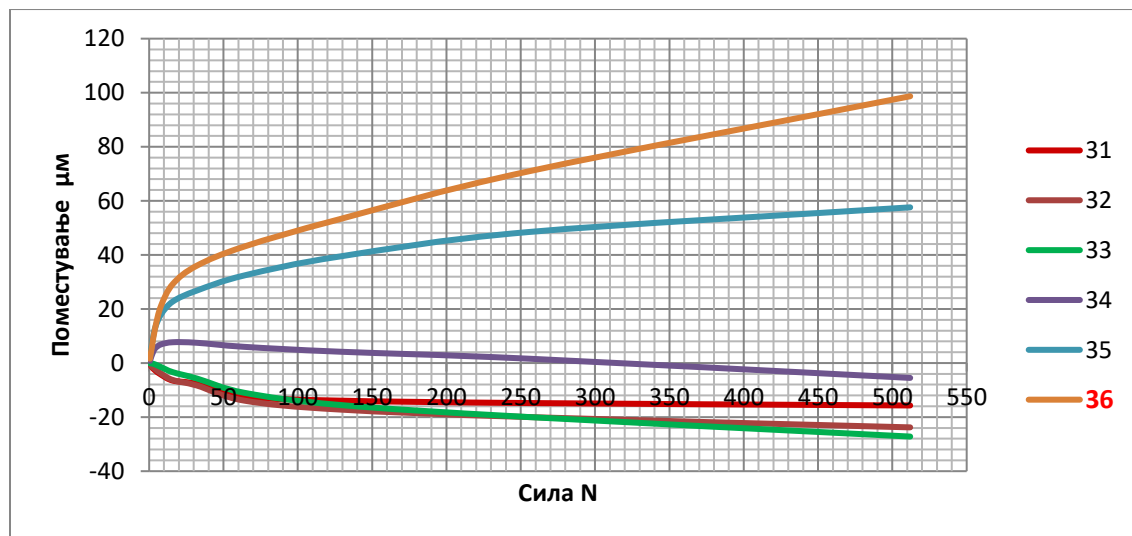
Кај сите заби носачи на денталниот мост со пет заби носачи 31,32,33,34,35 и еден дистално продолжен член при оптоварување на дистално продолжениот член 36 дистрибуираните сили се зголемуваат со зголемувањето на силата на оптоварувањето. Силите на предните заби носачи се со обратен правец на делување на аплицираната сила, а на премоларите се со исти правец на делување.

Најголема сила се дистрибуира на дисталниот заб носач 35 која за аплицираните сили поголеми од 8N е поголема од аплицираната сила. Исти резултати добил и Yang Ping<sup>258</sup> при испитување на дистрибуцијата на оклузални сили кај дентални мостови со дистално продолжени членови на повеќе модели со методот на конечни елементи. Тоа е резултат од тоа што дистално продолжениот член делува како лост.<sup>14</sup>

Табела 5.2.3.1.2. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили на забите носачи 31,32,33,34,35 кај дентален мост со пет заби носачи и еден дистално продолжен член при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M5+K-F1)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 31        | -15,15 | -15,21 | -15,23 | -12,02 | -9,72  | -7,49  | -4,37  | -4,81  | -3,17  | -1,88  | -1,04  |
| 32        | -12,12 | -12,16 | -12,24 | -9,68  | -9,19  | -7,57  | -5,12  | -6,65  | -6,16  | -4,81  | -4,56  |
| 33        | -1,29  | -1,35  | -1,44  | -1,46  | -6,31  | -7,67  | -6,40  | -9,17  | -10,55 | -11,42 | -13,74 |
| 34        | 34,18  | 34,18  | 34,16  | 30,71  | 26,10  | 21,59  | 15,24  | 18,64  | 17,21  | 17,48  | 17,19  |
| 35        | 94,39  | 94,54  | 94,75  | 92,45  | 99,12  | 101,14 | 100,64 | 101,99 | 102,67 | 100,62 | 102,14 |
| <b>36</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Најголем процент на сила се дистрибуира на дисталниот носач 35 непосредно до дистално продолжениот член 36. Овие резултати се во согласност со резултатите на Lundgren и Laurell<sup>203</sup>, Fratila и сораб.<sup>210</sup>, Yang Ping<sup>258</sup>. Кај двата премолари 34,35 и кај канинот 33 процентот на дистрибуираната сила расте со покачување на аплицираната сила, а кај инцизивите се намалува, што е најизразено кај централниот инцизив. Промените се порамномерни за малите сили, а за силите над 8N промените се поизразени. Како и на сите модели така и на овој при оптоварување само на дисталниот член на конструкцијата настанува преоптоварување на дисталниот носач.

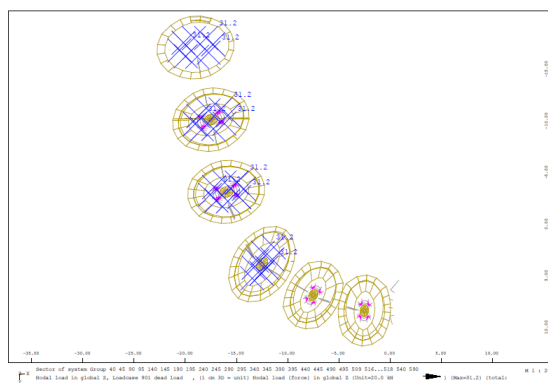


Графикон 5.2.3.1.1. Поместувањена забите носачи 31,32,33,34,35 кај мостовна конструкција со пет заби носачи и еден дистално продолжен член при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M5+K-F1)

Најголемо поместување има на дистално продолжениот член 36 (100µm) и дисталниот носач 35 непосредно до него (58µm). Тие се поместуваат во ист правец со правецот на делување на аплицираната сила. Предните заби се поместуваат во граници од 15-30µm во обратен правец од делување на силата на оптоварување. Најмало поместување има на забот 34 до дисталниот носач, кое поместување при дејство на малите сили е поголемо, а се намалува со зголемување на јачината на аплицираната сила и за најголемата аплицирана сила има обратен правец на поместување од правецот на делување на аплицираната сила. Вредностите за

поместување на забите се во граници на познатите вредности во литературата.<sup>[26,32,35,219,220,222,223,261]</sup> И покрај ваквите вредности на поместување на забите ваквото оптоварување на денталните мостови не е протетички дозволено и претставува оклузален предвремен контакт.

### 5.2.3.2. Дентален мост со пет заби носачи 45,44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 46 при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 и дистално продолжениот член 46 (M5+K-F4)



Слика 5.2.3.2.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.3.2.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи кај денатален мостсо пет заби носачи 45,44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 46 при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 и дистално продолжениот член 46 (M5+K-F4)

| <b>F</b><br><b>заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>               |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>               | -0,24        | -0,48      | -0,96      | -1,93      | -4,18      | -9,09       | -20,01      | -39,64      | -81,26       | -158,25      | -312,93      |
| <b>44</b>               | -0,16        | -0,31      | -0,62      | -1,25      | -2,21      | -3,94       | -5,89       | -14,78      | -27,51       | -58,06       | -116,87      |
| <b>43</b>               | -0,08        | -0,17      | -0,34      | -0,67      | -1,21      | -1,96       | -3,05       | -5,62       | -10,67       | -20,74       | -50,12       |
| 42                      | -0,02        | -0,05      | -0,09      | -0,18      | -0,39      | -0,73       | -1,13       | -2,26       | -3,25        | -4,03        | -8,45        |
| 41                      | 0,00         | 0,00       | 0,01       | 0,03       | -0,05      | -0,37       | -0,71       | -1,47       | -1,68        | -1,90        | -2,56        |
| Вкупно                  | -0,50        | -1,00      | -2,01      | -4,00      | -8,04      | -16,08      | -30,80      | -63,79      | -124,36      | -242,98      | -490,93      |

Кај дентален мост со пет заби носачи 45,44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 46 при оптоварување на три дистални заби носачи 45,44,43 и дистално продолжениот член 46 најголема сила се дистрибуира на дисталниот заб носач која се намалува кон медијално. На забите кои не се изложени на оптоварување се дистрибуираат мали сили, а најмала на централниот инцизив. Ова е во согласност со наодите на Mühlemann и Zander.<sup>[26]</sup>

Дистрибуираните сили на сите заби носачи имаат исти правец на делување како и аплицираната сила освен силите на централниот инцизив до сила од 8N, а за поголемите сили има спротивен правец на делување. Дистрибуираната сила на сите заби носачи се зголемува со зголемувањето на јачината на аплицираната сила. Ова е во согласност со наодите на Mühlemann и Zander.<sup>[26]</sup>

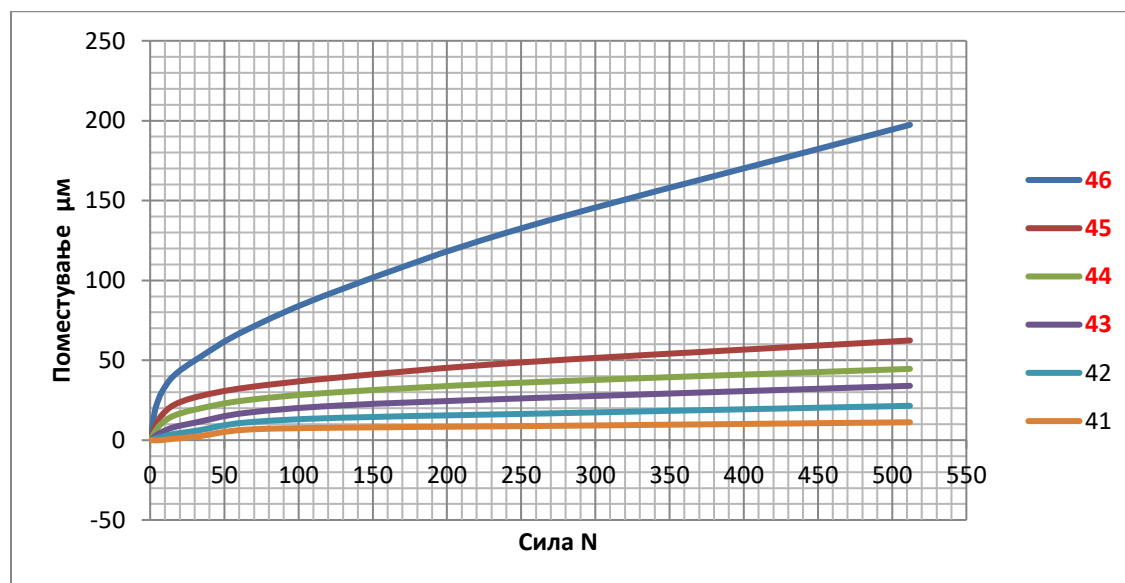
Табела 5.2.3.2.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални силина забите носачи кај дентален мост со пет заби носачи 45,44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 46 при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 и дистално продолжениот член 46 (M5+K-F4)

| <b>F</b><br><b>заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>               |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>               | 48,14        | 47,94      | 47,88      | 48,17      | 52,03      | 56,51       | 64,97       | 62,15       | 65,34        | 65,13        | 63,74        |
| <b>44</b>               | 31,28        | 31,11      | 31,06      | 31,20      | 27,45      | 24,48       | 19,13       | 23,18       | 22,12        | 23,90        | 23,81        |
| <b>43</b>               | 16,87        | 16,76      | 16,77      | 16,82      | 15,03      | 12,17       | 9,89        | 8,81        | 8,58         | 8,53         | 10,21        |
| 42                      | 4,46         | 4,59       | 4,63       | 4,45       | 4,82       | 4,53        | 3,68        | 3,55        | 2,61         | 1,66         | 1,72         |
| 41                      | -0,75        | -0,39      | -0,35      | -0,65      | 0,66       | 2,30        | 2,32        | 2,31        | 1,35         | 0,78         | 0,52         |
| Вкупно                  | 100,00       | 100,00     | 100,00     | 100,00     | 100,00     | 100,00      | 100,00      | 100,00      | 100,00       | 100,00       | 100,00       |

При оптоварување на три дистални заби 45,44,43 и дистално продолжениот член 46 кај дентален мост со пет заби носачи 45,44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 46, најголем процент на сила се дистрибуира на дисталниот носач<sup>[13,210,246,247]</sup> кој процент се намалува кон мезијалните членови на денталниот мост. На инцизивите кои не се под директно влијание на аплицираната сила на оптоварување се дистрибуира мал процент на сила.

Со зголемување на јачината на аплицираната сила, процентот на дистрибуираната сила се зголемува само на дисталниот заб носач, а на сите останати заби и носачи на конструкцијата се намалува.

Споредувањето на вредностите на дистрибуирани сили помеѓу дентален мост со пет заби носачи 45,44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 46 (M5+K-F3) и фиксно протетичка конструкција - пет коронки во блок (M5- F3), покажа разлика во дистрибуираните сили. Кај конструкцијата со дистално продолжен член има поголемо оптоварување на дисталниот заб носач (12,86-26,72%). На забот до дисталниот носач, за најмалите сили до 2N разликите на дистрибуираната сила се зголемуваат, а за поголемите сили тие се намалуваат. На сите останати забидистрибуираната сила се намалува кон мезијално, а најмала е на мезијалниот носач (централниот инцизив). Вакви резултати споделуваат и André<sup>[14]</sup>, Lundgren и Laurell<sup>[203]</sup>, Fratila и сораб.<sup>[210]</sup>, Yang<sup>[258]</sup>. Разликите кај забите на кои делува аплицираната сила се зголемуваат со зголемување на јачината на аплицираната сила, а на забите на кои не е аплицирана сила се намалуваат. До исти резултати дошол и Kumagai и сораб.<sup>[67]</sup>



Графикон 5.2.3.2.1. Поместување на забите носачи кај дентален мост со пет заби носачи 45,44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 46 при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 и дистално продолжениот член 46 (M5+K-F4)

Поместување на забите носачи кај дентален мост со пет заби носачи 45,44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 46 при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 и дистално продолжениот член 46, се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила кај сите членови на конструкцијата.

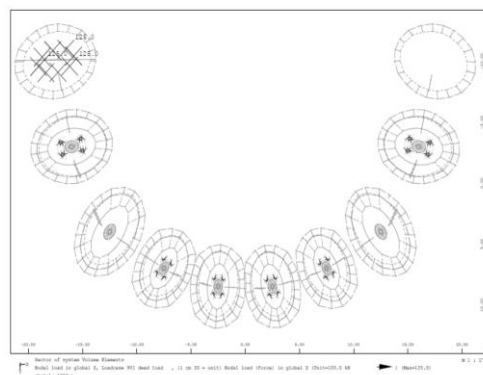
Дистално продолжениот член 46 има најголемо поместување, кое клинички не е значајно. Од сите носачи на конструкцијата дисталните носачи имаат најголемо поместување, но и тие се во рамките на познатите вредности на поместувања за средните функционални цвакални заби носачи од околу 135N.<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>

Разликите на поместувањата кај фиксно протетичка конструкција – пет коронки во блок М5-Ф3 и дентален мост со пет заби носачи и дистално продолжен член М5+К-Ф4 покажуваат дека има разлики во вредностите за поместување на забите носачи кај двете конструкции. Кај М5+К-Ф4 има зголемување на поместувањето на дисталниот носач 45 од 0,3-11,8 $\mu$ m. Поместување има и на забот до дисталниот носач 44 но само за силите до 8N, а за поголемите сили поместувањето се намалува. На сите останати заби поместувањето на моделот М5+К-Ф4 е помало околку кај М5-Ф3, а разликите се зголемуваат со зголемување на јачината на аплицираната сила и спрема мезијално.

За функционални цвакални сили (16-256 N) разликите во поместувањата се од 1,2-8,6 $\mu$ m.<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>

#### **5.2.4. Дистално продолжени дентални мостови со осум заби носачи (М8+Кд+Кл)**

5.2.4.1. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 45 (М8+Кд+Кл-Ф1 несиметрично)



Слика 5.2.4.1.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.4.1.1. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M8+Kд+Кл-F1 несиметрично)

| <b>F<br/>заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>         | -0,42        | -0,83      | -1,64      | -3,64      | -8,23      | -18,30      | -38,85      | -79,81      | -165,59      | -343,44      | -719,92      |
| <b>43</b>         | -0,16        | -0,31      | -0,59      | -1,01      | -1,22      | -0,74       | 0,75        | 3,53        | 11,46        | 29,11        | 92,80        |
| <b>42</b>         | -0,02        | -0,04      | -0,06      | -0,07      | 0,03       | 0,76        | 1,67        | 3,58        | 10,82        | 21,01        | 51,91        |
| <b>41</b>         | 0,03         | 0,05       | 0,13       | 0,26       | 0,43       | 1,07        | 1,86        | 3,35        | 9,03         | 13,25        | 23,46        |
| <b>31</b>         | 0,05         | 0,09       | 0,19       | 0,36       | 0,52       | 1,01        | 1,56        | 2,38        | 4,12         | 5,03         | 6,47         |
| <b>32</b>         | 0,04         | 0,08       | 0,16       | 0,30       | 0,42       | 0,72        | 1,04        | 1,30        | 1,88         | 1,94         | 1,95         |
| <b>33</b>         | 0,03         | 0,06       | 0,08       | 0,17       | 0,29       | 0,28        | 0,65        | 0,18        | 0,48         | -0,14        | -1,03        |
| <b>34</b>         | -0,05        | -0,07      | -0,20      | -0,35      | -0,43      | -0,81       | -0,87       | -1,07       | -1,30        | -1,52        | -1,67        |
| <b>35</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>     | -0,50        | -0,99      | -1,92      | -3,99      | -8,18      | -16,02      | -32,20      | -66,57      | -129,10      | -274,77      | -546,03      |

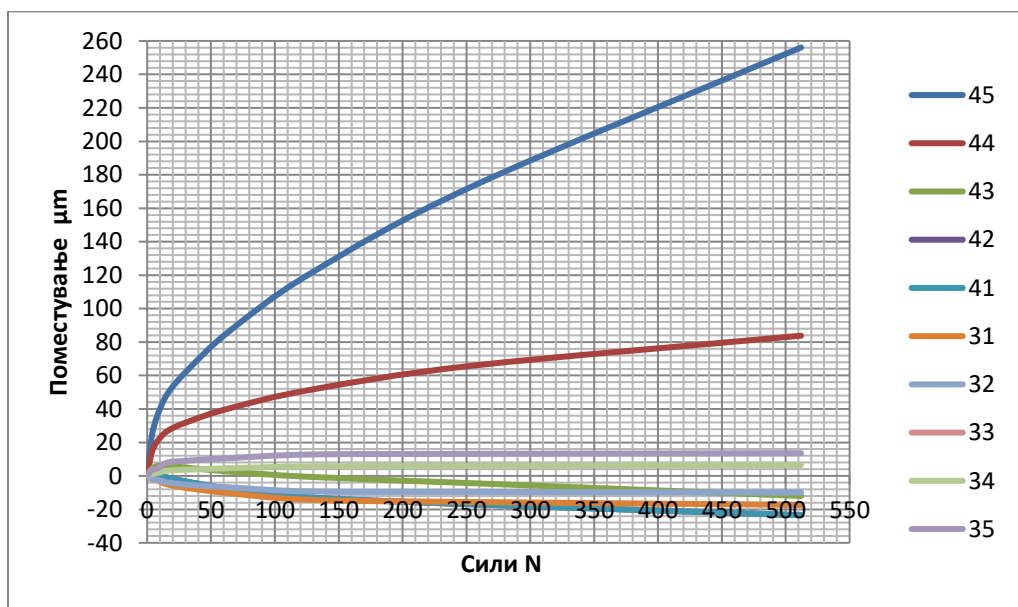
На страната на оптоварувањето најголема сила се дистрибуирана дисталниот носач (првиот премолар), која се намалува постепено спрема мезијално. За аплицирани сили над 8N на дисталниот носач се дистрибуира поголема сила од аплицираната (ефект на лост на дистално продолжениот член). На спротивната страна дистрибуираните сили се мали (1-2N). Правецот на силите на дисталните носачи на двете страни се еднакви со правецот на делување на аплицираната сила, а на другите заби се со спротивен правец. Кај сите членови на конструкцијата дистрибуираните сили се зголемуваат со зголемување на јачината на аплицираната сила.

Табела 5.2.4.1.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M8+Kд+Кл-F1 несиметрично)

| <b>F<br/>заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>         | 84,16        | 84,31      | 85,43      | 91,35      | 100,61     | 114,22      | 120,65      | 119,89      | 128,26       | 124,99       | 131,85       |
| <b>43</b>         | 31,60        | 31,76      | 30,64      | 25,44      | 14,89      | 4,65        | -2,32       | -5,30       | -8,88        | -10,59       | -17,00       |

|           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>42</b> | 3,80   | 4,31   | 3,15   | 1,87   | -0,32  | -4,71  | -5,17  | -5,38  | -8,38  | -7,64  | -9,51  |
| <b>41</b> | -6,33  | -5,52  | -6,86  | -6,50  | -5,24  | -6,66  | -5,77  | -5,03  | -6,99  | -4,82  | -4,30  |
| <b>31</b> | -9,75  | -8,89  | -9,98  | -9,07  | -6,37  | -6,31  | -4,83  | -3,57  | -3,19  | -1,83  | -1,19  |
| <b>32</b> | -8,42  | -7,83  | -8,36  | -7,49  | -5,18  | -4,52  | -3,23  | -1,95  | -1,46  | -0,71  | -0,36  |
| <b>33</b> | -5,08  | -5,68  | -4,32  | -4,36  | -3,60  | -1,73  | -2,02  | -0,27  | -0,37  | 0,05   | 0,19   |
| <b>34</b> | 10,01  | 7,53   | 10,31  | 8,78   | 5,20   | 5,07   | 2,70   | 1,61   | 1,00   | 0,55   | 0,31   |
| <b>35</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ВКУПНО    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

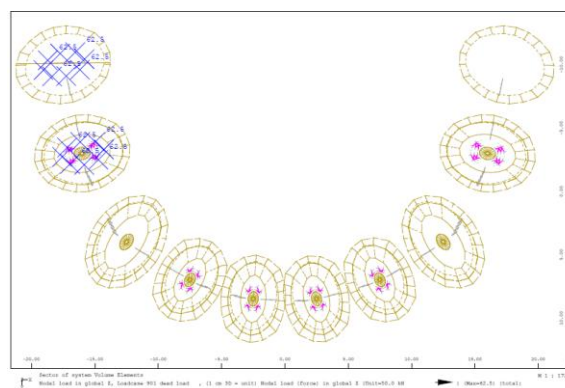
Кај денатлен мостсо осум носача 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продожен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 45 најголем процент на сила се дистрибуира на дисталниот носач (првиот премолар) која се намалува постепено спрема медијално. На другата страна се дистрибуира мал процент на сила. Процентот на дистрибуираната сила на дисталниот носач на страната на оптоварувањето и се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила, а на сите останати членови на конструкцијата процентот на таа сила се намалува. За аплицирани сили над 8N процентот на дисталниот носач врз кој делува силата е поголем од аплицираната сила.



Графикон 5.2.4.1.1. Поместување на забите носачикај денателен мост со осум носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продожен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M8+Кд+Кл-Fнесиметрично)

Кај деналниот мост (M8+Кд+Кл-F1 несиметрично) најголемо поместување има на дистално продолжениот член и дисталниот носач кои се на страната на оптоварувањето. Дистално продолжените членови и дисталните заби носачи на двете страни на конструкцијата се поместуваат во исти правец со правецот на делување на аплицираната сила, а предните заби се поместуваат во спротивен правец. Поместувањето на забите носачи е во граници на нормалните физиолошки померувања на забите.[32,35,219,220,222,223,261]

5.2.4.2. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продожен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на дисталниот носач и дистално продолжениот член (M8+Кд+Кл-F2 несиметрично)



Слика 5.2.4.2.1. Приказна деналниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.4.2.1. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на забите носачи кај деналниот мост со осум заби носачаи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на дисталниот носач и дистално продолжениот член (M8+Кд+Кл-F2 несиметрично)

| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 45        |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| 44        | -0,35 | -0,71 | -1,42 | -2,97 | -6,64 | -14,84 | -32,45 | -67,73 | -139,09 | -283,71 | -585,20 |
| 43        | -0,16 | -0,33 | -0,66 | -1,16 | -1,77 | -2,26  | -1,99  | -1,47  | 0,38    | 2,53    | 24,68   |
| 42        | -0,04 | -0,08 | -0,16 | -0,27 | -0,32 | -0,26  | 0,30   | 1,08   | 2,79    | 5,56    | 21,19   |
| 41        | 0,01  | 0,01  | 0,03  | 0,05  | 0,16  | 0,29   | 0,85   | 1,49   | 2,98    | 5,08    | 16,56   |
| 31        | 0,03  | 0,05  | 0,11  | 0,19  | 0,36  | 0,49   | 0,89   | 1,39   | 2,37    | 2,99    | 7,23    |

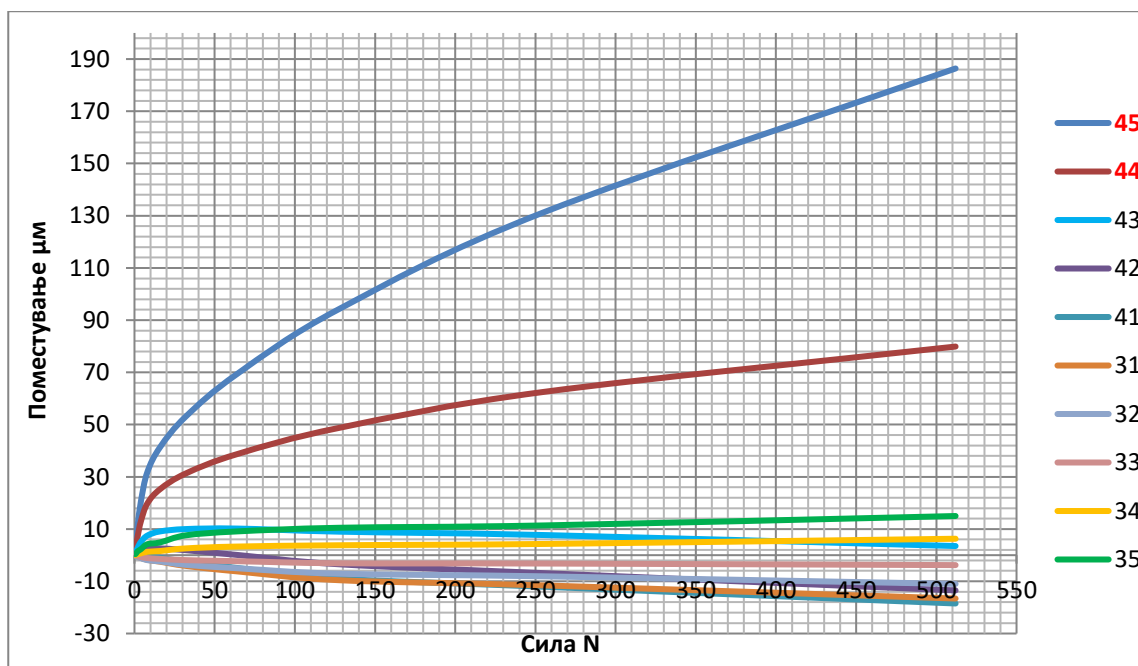
|           |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| <b>32</b> | 0,03  | 0,06  | 0,12  | 0,20  | 0,34  | 0,46   | 0,71   | 1,01   | 1,47    | 1,69    | 2,50    |
| <b>33</b> | 0,02  | 0,05  | 0,10  | 0,17  | 0,24  | 0,40   | 0,38   | 0,70   | 0,91    | 0,50    | 0,42    |
| <b>34</b> | -0,03 | -0,06 | -0,12 | -0,19 | -0,36 | -0,43  | -0,70  | -0,87  | -0,86   | -1,14   | -1,65   |
| <b>35</b> |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| ВКУПНО    | -0,50 | -1,01 | -2,01 | -3,98 | -7,99 | -16,15 | -32,01 | -64,40 | -129,07 | -266,50 | -514,27 |

При несиметрично оптоварување на двата дисталните заби носачи и дистално продолжениот член кај дентален мост со осум носачи и по еден дистално продолжен член најголема сила се дистрибуира на дисталниот носач на страната на оптоварување која сила се намалува спрема медијално и спрема спротивната страна. Дистрибуираните сили на дисталните заби носачи на двете страни на конструкцијата имаат идентичен правец на делување со правецот на аплицираната сила. Дистрибуираните сили на канинот и латералниот инцизив на страната на оптоварувањето за помалите сили имаат исти правец со правецот на аплицираната сила, а за појаките сили имаат спротивен. Кај останатите заби носачи на конструкцијата дистрибуираните сили имаат за сите аплицирани сили спротивен правец на делување од правецот на делување на аплицираната сила. Најголема сила се дистрибуира на дисталниот заб носач.

Табела 5.2.4.2.2. Процентуална дистрибуција наоклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со осум носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при несиметрично еднострано оптоварување на дисталниот носач и дистално продолжениот член (M8+Kд+Кл-F2несиметрично)

| F<br>заби | 0,5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>45</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>44</b> | 70,82  | 70,21  | 70,50  | 74,62  | 83,14  | 91,87  | 101,38 | 105,17 | 107,77 | 106,46 | 113,79 |
| 43        | 32,83  | 32,55  | 32,84  | 29,15  | 22,19  | 13,98  | 6,22   | 2,28   | -0,29  | -0,95  | -4,80  |
| 42        | 7,80   | 7,86   | 7,95   | 6,85   | 4,02   | 1,63   | -0,93  | -1,67  | -2,16  | -2,09  | -4,12  |
| 41        | -1,46  | -1,24  | -1,27  | -1,23  | -2,05  | -1,79  | -2,66  | -2,32  | -2,31  | -1,91  | -3,22  |
| 31        | -5,57  | -5,29  | -5,39  | -4,77  | -4,49  | -3,05  | -2,79  | -2,15  | -1,84  | -1,12  | -1,41  |
| 32        | -5,90  | -5,64  | -5,80  | -5,09  | -4,28  | -2,83  | -2,22  | -1,56  | -1,14  | -0,63  | -0,49  |
| 33        | -4,79  | -4,57  | -4,80  | -4,36  | -3,02  | -2,45  | -1,19  | -1,08  | -0,70  | -0,19  | -0,08  |
| 34        | 6,26   | 6,12   | 5,95   | 4,84   | 4,49   | 2,66   | 2,19   | 1,35   | 0,67   | 0,43   | 0,32   |
| 35        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ВКУПНО    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

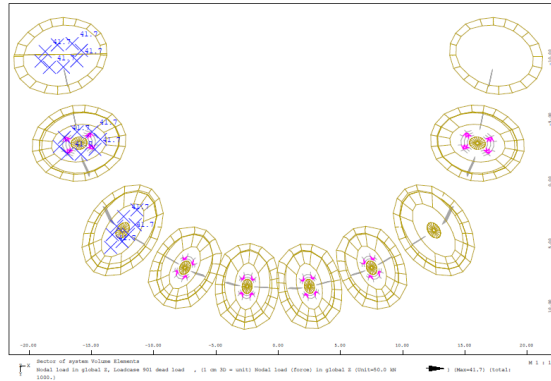
Најголем процент на сила се дистрибуира на дисталниот носач која сила се наголемува со зголемување на аплицираната сила, а се намалува спрема медијално. Процентот на дистрибуираните сили кај сите заби носачи на страната на оптоварување, освен на латералниот инцизив, се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила, а на латералниот инцизив на страната на оптоварување и на сите заби носачи на спротивната страна се намалува.



Графикон 5.2.4.2.1. Поместување на забите носачи кај дентален мост со осум заби носачи 44, 43, 42, 41, 31, 32, 33, 34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на дисталниот носач и дистално продолжениот член (M8+Kд+Кл-F2 несиметрично)

Најголемо поместување има на дистално продолжениот член и на дисталниот заб носач до него. Сите други заби носачи се поместуваат од 15-20 μm што е во рамките на вредностите за физиолошките поместувања на забите со здрав пародонт. Двата дистални носачи на двете страни на конструкцијата и канинот на страната на оптоварување се поместуваат во ист правец со правецот на делување на аплицираната сила. Останатите заби се поместуваат во спротивен правец. Поместувањето на забите носачи е во физиолошки граници [32,35,219,220,222,223,261].

5.2.4.3. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продожен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на двата дисталните заби носачи и дистално продолжениот член (М8+Кд+Кл-Фз несиметрично)



Слика 5.2.4.3.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.4.3.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продожен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на двата дисталните заби носачи и дистално продолжениот член (М8+Кд+Кл-Фзнесиметрично)

| <b>F</b><br><b>заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b>   | <b>2 N</b>   | <b>4 N</b>   | <b>8 N</b>   | <b>16 N</b>   | <b>32 N</b>   | <b>64 N</b>   | <b>128 N</b>   | <b>256 N</b>   | <b>512 N</b>   |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>45</b>               |              |              |              |              |              |               |               |               |                |                |                |
| <b>44</b>               | -0,28        | -0,57        | -1,14        | -2,32        | -5,06        | -11,45        | -25,36        | -53,04        | -109,22        | -220,99        | -441,98        |
| <b>43</b>               | -0,16        | -0,33        | -0,66        | -1,26        | -2,24        | -3,32         | -4,73         | -7,89         | -14,70         | -27,83         | -55,82         |
| 42                      | -0,06        | -0,12        | -0,23        | -0,45        | -0,77        | -1,05         | -1,43         | -1,99         | -2,62          | -3,21          | -5,38          |
| 41                      | -0,02        | -0,04        | -0,07        | -0,16        | -0,27        | -0,44         | -0,64         | -0,92         | -1,09          | -1,17          | -1,16          |
| 31                      | 0,01         | 0,01         | 0,02         | 0,00         | 0,02         | -0,03         | -0,15         | -0,39         | -0,47          | -0,38          | -0,19          |
| 32                      | 0,01         | 0,03         | 0,06         | 0,08         | 0,14         | 0,16          | 0,12          | 0,02          | -0,05          | 0,08           | 0,20           |
| 33                      | 0,02         | 0,04         | 0,07         | 0,13         | 0,21         | 0,25          | 0,31          | 0,31          | 0,25           | 0,48           | 0,52           |
| 34                      | -0,01        | -0,02        | -0,06        | -0,06        | -0,14        | -0,22         | -0,14         | -0,13         | -0,15          | -0,22          | -0,24          |
| 35                      |              |              |              |              |              |               |               |               |                |                |                |
| <b>Вкупно</b>           | <b>-0,50</b> | <b>-0,99</b> | <b>-2,00</b> | <b>-4,04</b> | <b>-8,11</b> | <b>-16,10</b> | <b>-32,02</b> | <b>-64,03</b> | <b>-128,04</b> | <b>-253,23</b> | <b>-504,05</b> |

При несиметрично оптоварување на двата дистални заби носачи и дистално продолжениот член кај дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продожен член 45 и 35, најголема сила се дистрибуира на дисталниот носач на страната на оптоварување, која сила има тренд на двојно зголемување за

секое зголемување на јачината на аплицираната сила и намалување спрема медијално и спрема спротивната страна.

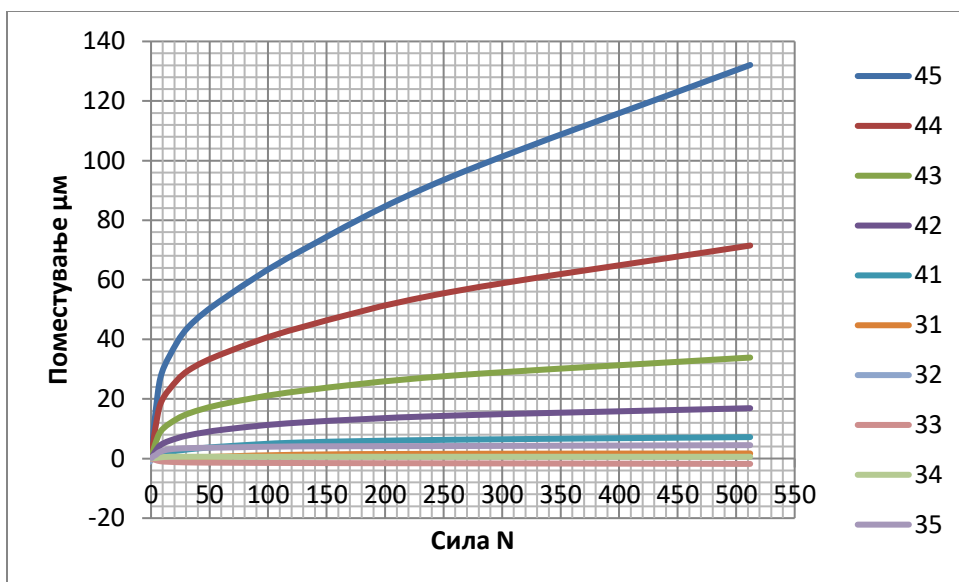
И дистрибуираните сили на сите останати заби имаат тенденција на зголемување со зголемување на јачината на аплицираната сила. На страната на оптоварувањето сите сили имаат ист правец со правецот на аплицираната сила, а на спротивната страна само дисталниот носач има ист правец со правецот на делување на аплицираната сила.

Табела 5.2.4.3.2. Процентуална дистрибуција наоклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на двата дисталните заби носачи и дистално продолжениот член (M8+Кд+Кл-F3 несиметрично)

| <b>F</b><br><b>заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>               |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>               | 56,95        | 57,24      | 56,85      | 57,42      | 62,41      | 71,09       | 79,22       | 82,84       | 85,30        | 87,27        | 87,69        |
| <b>43</b>               | 32,89        | 33,14      | 32,84      | 31,19      | 27,57      | 20,64       | 14,77       | 12,31       | 11,48        | 10,99        | 11,07        |
| 42                      | 11,42        | 11,62      | 11,39      | 11,18      | 9,48       | 6,55        | 4,46        | 3,11        | 2,05         | 1,27         | 1,07         |
| 41                      | 3,41         | 3,68       | 3,39       | 4,02       | 3,35       | 2,71        | 2,01        | 1,43        | 0,85         | 0,46         | 0,23         |
| 31                      | -1,07        | -0,84      | -1,06      | -0,08      | -0,24      | 0,18        | 0,46        | 0,61        | 0,37         | 0,15         | 0,04         |
| 32                      | -2,87        | -2,78      | -2,80      | -1,96      | -1,77      | -0,99       | -0,38       | -0,03       | 0,04         | -0,03        | -0,04        |
| 33                      | -3,66        | -3,98      | -3,49      | -3,20      | -2,54      | -1,54       | -0,97       | -0,48       | -0,19        | -0,19        | -0,10        |
| 34                      | 2,93         | 1,91       | 2,88       | 1,43       | 1,74       | 1,36        | 0,43        | 0,20        | 0,12         | 0,09         | 0,05         |
| 35                      |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно                  | 100,00       | 100,00     | 100,00     | 100,00     | 100,00     | 100,00      | 100,00      | 100,00      | 100,00       | 100,00       | 100,00       |

При несиметрично оптоварување на двата дистални заби носачи и дистално продолжениот член кај дентален мост со осум заби носачи и дистално продолжен член, најголем процент на сила се дистрибуира на дисталниот носач со тенденција на зголемување со зголемувањето на јачината на аплицираната сила. На другите заби носачи процентот на дистрибуирана сила се намалува спрема медијално и спрема спротивната страна со зголемување на јачината на аплицираната сила. Намалувањето е позабележливо кај забите што се поблиску до забите на кои делува аплицираната сила.

Процентот на силите е приближно еднаков за малите сили на делување до 8N (хистереза реакција на ПДЛ).



Графикон 5.2.4.3.1. Поместување на забите носачикај дентален мостсо осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на двата дисталните заби носачи и дистално продолжениот член (M8+Кд+Кл-F3 несиметрично)

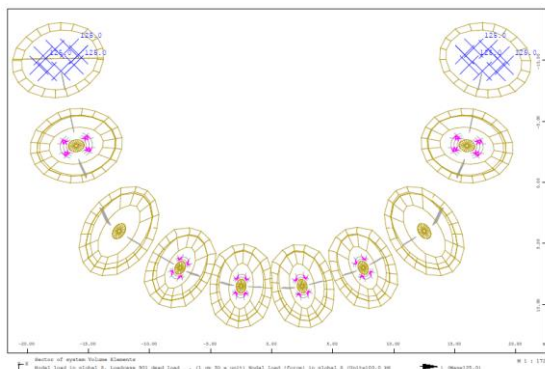
Сите членови на конструкцијата на страната на оптоварувањето и инцизивите се поместуваат во ист правец со правецот на делување на аплицираната сила. Најголемо поместување има на дистално продолжениот носач кое се намалува спрема медијално. Забите на спротивната страна вклучувајќи го и дистално продолжениот член се поместуваат за помалку од 5µm.

Споредувањето на резултатите од процентуалната да дистрибуција на оклузалните вертикални сили кај денталните мостови со осум заби носачи и по еден дистално продолжен член и несиметрично оптоварување со сили само на дистално продолжениот член, сили на дисталниот заб носач и на дистално продолжениот член и дисталните два заби носачи и на дистално продолжениот член открива дека процентот на дистрибуираната сила на дисталните заби носачи се намалува со зголемување на бројот на местата на оптоварување. Најголеми се дистрибуирани на моделот со оптоварување само на дистално продолжениот член, а најмали на моделот со оптоварување на двата дистални заби носачи и дистално продолжениот член.

Споредувањето на процентот на дистрибуираните сили помеѓу моделот на кој оптоварувањето е несиметрично на дисталниот заб носач и дистално продолжениот

член и моделот на кој оптоварувањето е несиметрично на двата дистални заби носачи и дистално продолжениот член.

5.2.4.4. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 45 и 35 (M8+Кд+Кл-F1 симетрично)



Слика 5.2.4.4.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.4.4.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со осум носача 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 45 и 35 (M8+Кд+Кл-F1 симетрично)

| <b>F</b><br><b>заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b>   | <b>2 N</b>   | <b>4 N</b>   | <b>8 N</b>    | <b>16 N</b>   | <b>32 N</b>   | <b>64 N</b>    | <b>128 N</b>   | <b>256 N</b>   | <b>512 N</b>    |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| <b>45</b>               |              |              |              |              |               |               |               |                |                |                |                 |
| 44                      | -0,47        | -0,94        | -1,90        | -4,04        | -9,09         | -19,27        | -40,24        | -81,80         | -167,90        | -347,80        | -724,29         |
| 43                      | -0,13        | -0,27        | -0,52        | -0,79        | -0,67         | -0,26         | 1,40          | 3,04           | 8,51           | 23,75          | 85,33           |
| 42                      | 0,02         | 0,04         | 0,09         | 0,21         | 0,61          | 1,40          | 2,74          | 5,52           | 12,56          | 23,85          | 60,24           |
| 41                      | 0,08         | 0,15         | 0,32         | 0,58         | 1,11          | 2,11          | 4,19          | 9,27           | 18,73          | 28,94          | 52,78           |
| 31                      | 0,08         | 0,15         | 0,32         | 0,59         | 1,10          | 2,09          | 4,13          | 9,13           | 18,34          | 28,39          | 51,89           |
| 32                      | 0,02         | 0,04         | 0,09         | 0,21         | 0,62          | 1,40          | 2,78          | 5,66           | 12,86          | 24,51          | 61,59           |
| 33                      | -0,13        | -0,27        | -0,52        | -0,79        | -0,67         | -0,28         | 1,38          | 2,98           | 8,34           | 23,38          | 84,45           |
| 34                      | -0,47        | -0,94        | -1,90        | -4,02        | -9,06         | -19,27        | -40,25        | -81,78         | -167,88        | -347,65        | -723,91         |
| <b>35</b>               |              |              |              |              |               |               |               |                |                |                |                 |
| <b>ВКУПНО</b>           | <b>-1,00</b> | <b>-2,03</b> | <b>-4,02</b> | <b>-8,05</b> | <b>-16,06</b> | <b>-32,07</b> | <b>-63,89</b> | <b>-127,98</b> | <b>-256,44</b> | <b>-542,62</b> | <b>-1051,93</b> |

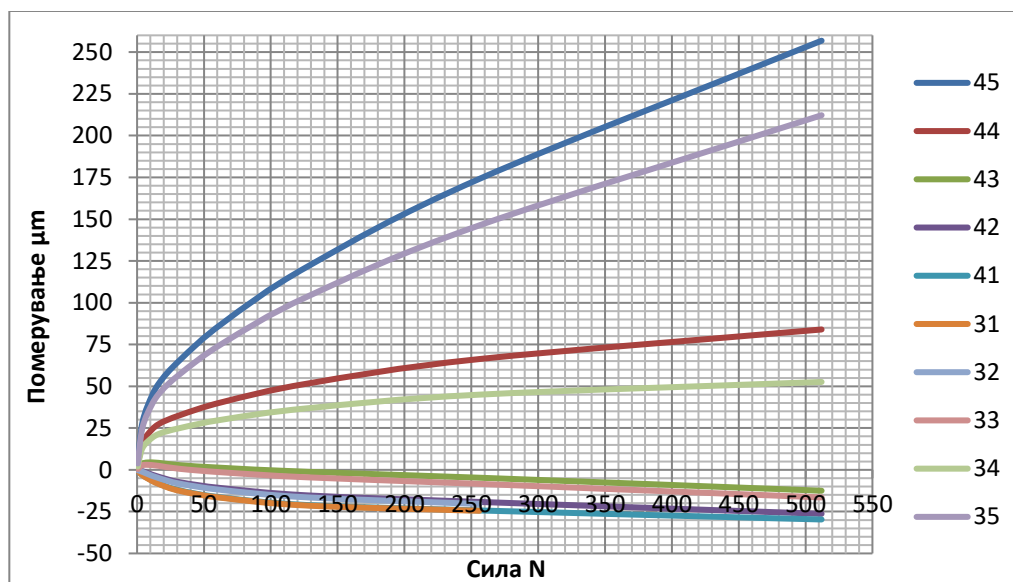
При симетрично оптоварување на дистално продолжените членови кај дентален мост со осум заби носачи и по еден дистално продолжен член дистрибуираната сила покажува симетричен распоред на левата и десната страна. Најголема сила се дистрибуира на дисталните заби носачи (првиот премолар) која за

сили поголеми од 16N е со повисоки вредности од аплицираната сила (ефект на лост). За аплицираните сили со јачина до 16N само дистрибуираните сили на двата дистални носачи се со ист правец со правецот на делување на аплицираната сила, а за сили појаки од 16N со ист правец остануваат само дисталните заби носачи. На сите предни заби за сите аплицирани сили дистрибуираните сили се со спротивен правец на делување од правецот на делување на аплицираната сила.

Табела 5.2.4.4.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 45 и 35 (M8+Kд+Кл-F1симетрично)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>45</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 44        | 47,11  | 46,21  | 47,30  | 50,19  | 56,59  | 60,08  | 62,98  | 63,92  | 65,47  | 64,10  | 68,85  |
| 43        | 13,30  | 13,34  | 12,87  | 9,80   | 4,20   | 0,80   | -2,19  | -2,37  | -3,32  | -4,38  | -8,11  |
| 42        | -2,34  | -1,94  | -2,29  | -2,66  | -3,81  | -4,36  | -4,28  | -4,31  | -4,90  | -4,39  | -5,73  |
| 41        | -8,09  | -7,51  | -7,87  | -7,26  | -6,90  | -6,57  | -6,55  | -7,25  | -7,31  | -5,33  | -5,02  |
| 31        | -8,09  | -7,52  | -7,86  | -7,27  | -6,86  | -6,53  | -6,46  | -7,13  | -7,15  | -5,23  | -4,93  |
| 32        | -2,33  | -1,96  | -2,30  | -2,66  | -3,83  | -4,37  | -4,34  | -4,43  | -5,01  | -4,52  | -5,86  |
| 33        | 13,33  | 13,32  | 12,87  | 9,85   | 4,19   | 0,86   | -2,15  | -2,33  | -3,25  | -4,31  | -8,03  |
| 34        | 47,11  | 46,06  | 47,29  | 50,01  | 56,43  | 60,09  | 63,00  | 63,90  | 65,47  | 64,07  | 68,82  |
| <b>35</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ВКУПНО    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Присиметрично оптоварување на дистално продолжените членови кај дентален мост со осум заби носачи и по еден дистално продолжен член процентот на дистрибуираната сила покажува симетричен распоред на левата и десната страна. Најголема количина на сила се дистрибуирана дисталниот носач (првиот премолар), кој процент се намалува спрема медијално, а се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила. На предните заби носачи на конструкцијата процентот на дистрибуирани сили се намалува со зголемување на јачината на аплицираната сила.

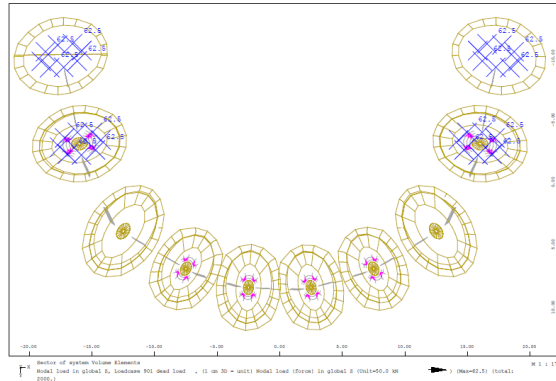


Графикон 5.2.4.4.1. Поместување на забите носачикај дентален мостсо осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 45 и 35 (M8+Кд+Кл-F1 симетрично)

Самодистално продолжените членови и дисталните заби носачи се поместуваат во исти правец со правецот на делување на аплицираната сила.

Предните заби се поместуваат со мали меѓусебни разлики и се во спротивен правец од правецот на делување на аплицираната сила. Поместувањето на забите носачи е во границите на познатите вредности за физиолошко поместување на забите.<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>

5.2.4.5. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 44 и 34 и дистално продолжените членови 45 и 35 (M8+Кд+Кл-F2 симетрично)



Слика 5.2.4.5.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.4.5.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 44 и 34 и дистално продолжените членови 45 и 35 (M8+Кд+Кл-F2 симетрично)

| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N    | 128 N   | 256 N   | 512 N    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
| 45        |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |          |
| 44        | -0,39 | -0,77 | -1,54 | -3,26 | -7,13  | -15,59 | -33,22 | -68,66  | -140,42 | -286,35 | -591,06  |
| 43        | -0,14 | -0,28 | -0,56 | -0,96 | -1,41  | -1,61  | -1,38  | -0,68   | 0,22    | 3,18    | 14,07    |
| 42        | -0,01 | -0,02 | -0,04 | -0,05 | -0,02  | 0,29   | 0,92   | 2,08    | 4,19    | 10,17   | 19,68    |
| 41        | 0,04  | 0,07  | 0,14  | 0,26  | 0,42   | 0,91   | 1,71   | 3,25    | 7,96    | 17,27   | 28,35    |
| 31        | 0,04  | 0,07  | 0,14  | 0,26  | 0,42   | 0,91   | 1,70   | 3,22    | 7,83    | 16,93   | 27,83    |
| 32        | -0,01 | -0,02 | -0,04 | -0,05 | -0,02  | 0,29   | 0,92   | 2,11    | 4,31    | 10,50   | 20,36    |
| 33        | -0,14 | -0,28 | -0,57 | -0,96 | -1,41  | -1,61  | -1,39  | -0,69   | 0,17    | 3,06    | 13,72    |
| 34        | -0,39 | -0,77 | -1,54 | -3,26 | -7,12  | -15,59 | -33,23 | -68,63  | -140,37 | -286,30 | -591,04  |
| 35        |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |          |
| Вкупно    | -1,00 | -2,01 | -4,02 | -8,01 | -16,27 | -31,99 | -63,98 | -128,00 | -256,12 | -511,55 | -1058,09 |

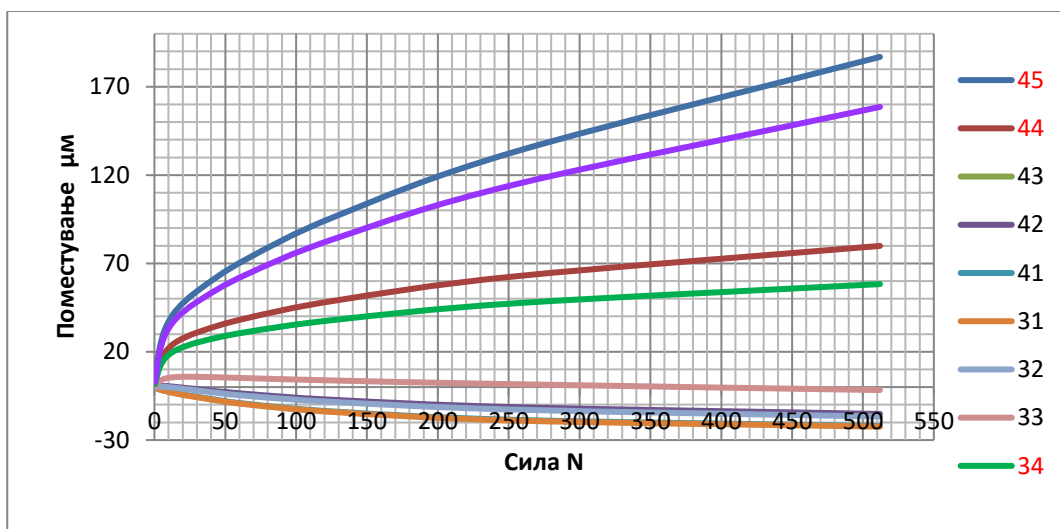
Дистрибуираните сили имаат приближно симетричен распоред на левата и десната страна кај дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 44 и 34 и дистално продолжените членови 45 и 35. Најголема сила се дистрибуира на дисталните носачи непосредно до дистално продолжените членови, која се намалува спрема медијално. На останатите заби се дистрибуирани многу

помали сили. Кај сите членови на конструкцијата дистрибуираните сили се зголемуваат со зголемување на јачината на аплицираната сила.

Табела 5.2.4.5.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 44 и 34 и дистално продолжените членови 45 и 35 (M8+Кд+Кл-F2 симетрично)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>45</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>44</b> | 38,55  | 38,28  | 38,37  | 40,73  | 43,80  | 48,73  | 51,93  | 53,64  | 54,83  | 55,98  | 55,86  |
| 43        | 14,05  | 14,05  | 14,05  | 11,96  | 8,65   | 5,03   | 2,16   | 0,54   | -0,09  | -0,62  | -1,33  |
| 42        | 0,93   | 1,05   | 1,00   | 0,59   | 0,15   | -0,91  | -1,43  | -1,62  | -1,64  | -1,99  | -1,86  |
| 41        | -3,55  | -3,37  | -3,45  | -3,30  | -2,59  | -2,84  | -2,68  | -2,54  | -3,11  | -3,38  | -2,68  |
| 31        | -3,55  | -3,38  | -3,44  | -3,31  | -2,58  | -2,85  | -2,66  | -2,52  | -3,06  | -3,31  | -2,63  |
| 32        | 0,93   | 1,04   | 1,01   | 0,59   | 0,15   | -0,92  | -1,44  | -1,65  | -1,68  | -2,05  | -1,92  |
| 33        | 14,07  | 14,05  | 14,08  | 11,98  | 8,67   | 5,04   | 2,17   | 0,54   | -0,06  | -0,60  | -1,30  |
| <b>34</b> | 38,56  | 38,28  | 38,38  | 40,76  | 43,76  | 48,73  | 51,94  | 53,62  | 54,81  | 55,97  | 55,86  |
| <b>35</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Процентуалната распределба на силите покажува симетрична распределба левата и десната страна. Најголем процент на сила се дистрибуира на дисталните носачи и забите носачи до нив (канините), а најмала на латералните инцизиви. Кај сите членови на конструкцијата процентот на дистрибуирана сила се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила, освен на канините кај кои се намалува.

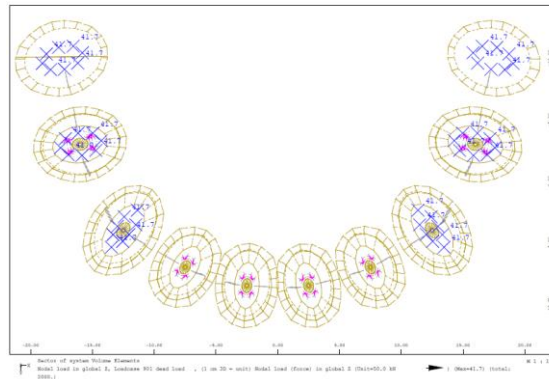


Графикон 5.2.4.5.1. Поместување на забите носачикај дентален мостсо осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 44 и 34 и дистално продолжените членови 45 и 35 (M8+Кд+Кл-F2симетрично)

Најголемо поместување има на дистално продолжените членови и дисталните заби носачи кое е со ист правец со правецот на делување на аплицираната сила. Поместувањето на предните заби е со спротивен правец во однос на правецот на делување на аплицираната сила. Поместувањето на забите носачи и дистално продолжените членови се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила, но кај предните заби поместувањето е мало.

Поместувањето на забите носачи е во опсег на познатите вредности објавени во литературата.<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>

5.2.4.6. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи и дистално продолжените членови (М8+Кд+Кл-Фз симетрично)



Слика 5.2.4.6.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.4.6.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи и дистално продолжените членови (М8+Кд+Кл-Фз симетрично)

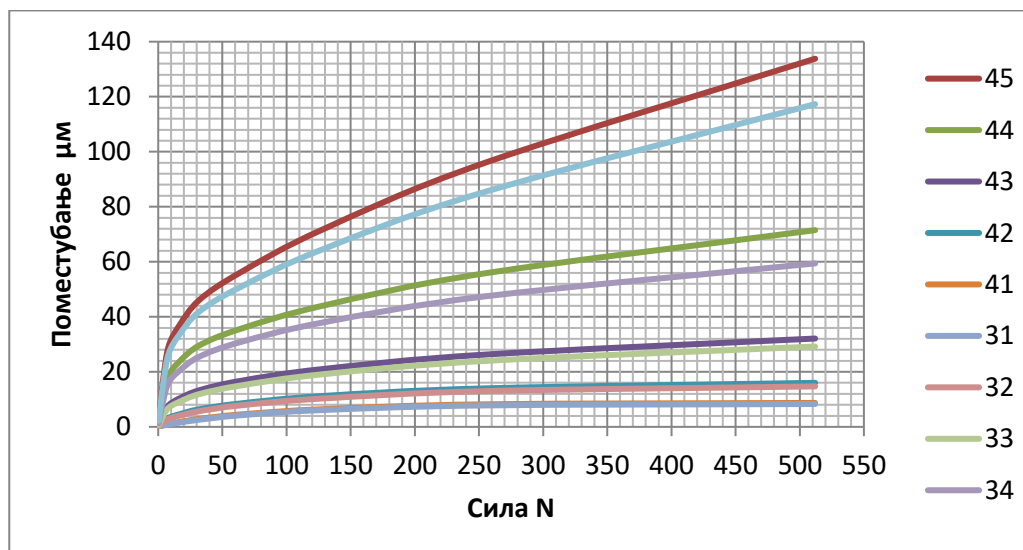
| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N    | 128 N   | 256 N   | 512 N    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
| 45        |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |          |
| 44        | -0,30 | -0,60 | -1,20 | -2,46 | -5,30  | -11,78 | -25,58 | -53,34  | -109,40 | -221,14 | -441,32  |
| 43        | -0,15 | -0,29 | -0,59 | -1,11 | -1,92  | -2,90  | -4,22  | -7,24   | -13,99  | -28,09  | -53,09   |
| 42        | -0,04 | -0,09 | -0,17 | -0,33 | -0,57  | -0,89  | -1,36  | -2,05   | -2,84   | -4,47   | -6,31    |
| 41        | -0,01 | -0,02 | -0,05 | -0,10 | -0,20  | -0,45  | -0,88  | -1,45   | -2,01   | -2,39   | -1,95    |
| 31        | -0,01 | -0,02 | -0,05 | -0,10 | -0,20  | -0,45  | -0,87  | -1,44   | -1,99   | -2,36   | -1,94    |
| 32        | -0,04 | -0,09 | -0,17 | -0,33 | -0,57  | -0,90  | -1,37  | -2,07   | -2,86   | -4,58   | -6,43    |
| 33        | -0,15 | -0,29 | -0,58 | -1,10 | -1,94  | -2,89  | -4,22  | -7,23   | -13,96  | -28,04  | -53,03   |
| 34        | -0,30 | -0,60 | -1,20 | -2,46 | -5,33  | -11,78 | -25,58 | -53,34  | -109,40 | -221,11 | -441,25  |
| 35        |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |          |
| ВКУПНО    | -1,00 | -2,00 | -4,00 | -8,00 | -16,03 | -32,05 | -64,08 | -128,16 | -256,46 | -512,19 | -1005,32 |

Дистрибуцијата на јачината на силата е симетрична на левата и десната страна и сите заби носачи имаат ист правец на делување со правецот на делување на аплицираната сила. Таа се зголемува со зголемувањето на аплицираната сила. Најголема сила се дистрибуира на дисталните носачи, која се намалува спрема медијално (или кон средината на забниот ред). Најмала сила се дистрибуира на централните инцизиви.

Табела 5.2.4.6.2. Процентуална дистрибуција наоклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со осум носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи и дистално продолжените членови (М8+Кд+Кл-Ф3 симетрично)

| Ф<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 45        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 44        | 29,95  | 29,90  | 29,95  | 30,73  | 33,09  | 36,76  | 39,92  | 41,62  | 42,66  | 43,18  | 43,90  |
| 43        | 14,63  | 14,63  | 14,65  | 13,84  | 12,01  | 9,05   | 6,59   | 5,65   | 5,46   | 5,49   | 5,28   |
| 42        | 4,26   | 4,29   | 4,28   | 4,18   | 3,55   | 2,78   | 2,13   | 1,60   | 1,11   | 0,87   | 0,63   |
| 41        | 1,15   | 1,19   | 1,16   | 1,29   | 1,22   | 1,42   | 1,37   | 1,13   | 0,78   | 0,47   | 0,19   |
| 31        | 1,14   | 1,18   | 1,15   | 1,28   | 1,23   | 1,41   | 1,36   | 1,12   | 0,78   | 0,46   | 0,19   |
| 32        | 4,26   | 4,28   | 4,25   | 4,15   | 3,57   | 2,80   | 2,14   | 1,61   | 1,12   | 0,90   | 0,64   |
| 33        | 14,64  | 14,63  | 14,61  | 13,80  | 12,08  | 9,02   | 6,58   | 5,64   | 5,44   | 5,47   | 5,28   |
| 34        | 29,96  | 29,90  | 29,95  | 30,72  | 33,26  | 36,75  | 39,92  | 41,62  | 42,66  | 43,17  | 43,89  |
| 35        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Процентот на дистрибуираната сила е симетрично распоредена на левата и десната страна. Најголема количина на сила се дистрибуира на дисталните заби носачи на двете страни. Процентот на дистрибуираната сила е рамномерен за силите до 4N, а потоа на дисталните носачи се зголемува со наголемување на аплицираната сила, а на сите други заби носачи се намалува.



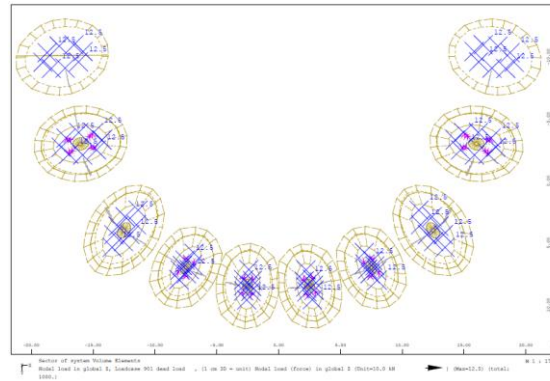
Графикон 5.2.5.6.1. Поместување на забите носачи кај дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи и дистално продолжените членови (М8+Кд+Кл-Ф3 симетрично)

Вертикалното поместување на сите заби носачи е симетрично на левата и десната страна и е во ист правец со делување на аплицираната сила. Најголемо поместување има на дистално продолжениот член, потоа на дисталниот носач и понатака се намалува спрема медијално. Поместувањето се зголемува со зголемување на аплицираната сила. Поместувањето на забите носачи е во физиолошки граници<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>, а понагласено е поместувањето на дистално продолжениот член.

Со споредување на поместувањата кај мостовните конструкции M8-F8 и M8+Кл+Кд-F3 при симетрично оптоварување, најдено е дека поместувањето се зголемува на двата дистални носачи за сили од 8N, а потоа само на дисталните носачи. На останатите заби поместувањето се намалува. Разликите се зголемуваат со зголемување на јачината на аплицираната сила.

За функционални сили (16-256N) разликите во поместуваната се од 0,5-25,1 $\mu$ m.

5.2.4.7. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при оптоварување на сите на сите членови на конструкцијата (М8+Кд+Кл-Ф10)



Слика 5.2.4.7.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.4.7.1. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М8+Кд+Кл-Ф10)

| <b>F</b><br><b>заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>               |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>               | -0,10        | -0,19      | -0,38      | -0,77      | -1,54      | -3,29       | -6,79       | -15,46      | -29,41       | -61,19       | -122,19      |
| <b>43</b>               | -0,07        | -0,15      | -0,30      | -0,59      | -1,18      | -2,21       | -4,42       | -7,65       | -16,17       | -28,36       | -55,40       |
| <b>42</b>               | -0,04        | -0,09      | -0,17      | -0,34      | -0,68      | -1,31       | -2,53       | -4,58       | -9,42        | -19,06       | -37,92       |
| <b>41</b>               | -0,04        | -0,07      | -0,15      | -0,30      | -0,60      | -1,19       | -2,25       | -4,41       | -8,87        | -19,18       | -40,80       |
| <b>31</b>               | -0,04        | -0,07      | -0,15      | -0,30      | -0,60      | -1,19       | -2,25       | -4,41       | -8,88        | -19,19       | -40,84       |
| <b>32</b>               | -0,04        | -0,09      | -0,17      | -0,34      | -0,68      | -1,31       | -2,54       | -4,58       | -9,44        | -19,06       | -37,89       |
| <b>33</b>               | -0,07        | -0,15      | -0,29      | -0,59      | -1,18      | -2,21       | -4,43       | -7,65       | -16,19       | -28,40       | -55,48       |
| <b>34</b>               | -0,10        | -0,19      | -0,38      | -0,77      | -1,54      | -3,29       | -6,79       | -15,43      | -29,37       | -61,14       | -122,08      |
| <b>35</b>               |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>           | -0,50        | -1,00      | -2,00      | -4,00      | -8,00      | -16,00      | -32,01      | -64,18      | -127,76      | -255,57      | -512,61      |

При истовремено оптоварување на сите заби носачи и дистални членови на мостовна конструкција од осум заби и по еден дистално продолжен член има идентична распределба на дистрибуираната сила на левата и десната страна. Сите дистрибуирани сили имаат еднаков правец на делување идентичен со правецот на делување на силата на оптеретување. Дистрибуираната сила има тенденција на

двојно покачување со секое зголемување на јачината на аплицираната сила. Најјаки сили се дистрибуираат на дисталните заби носачи.

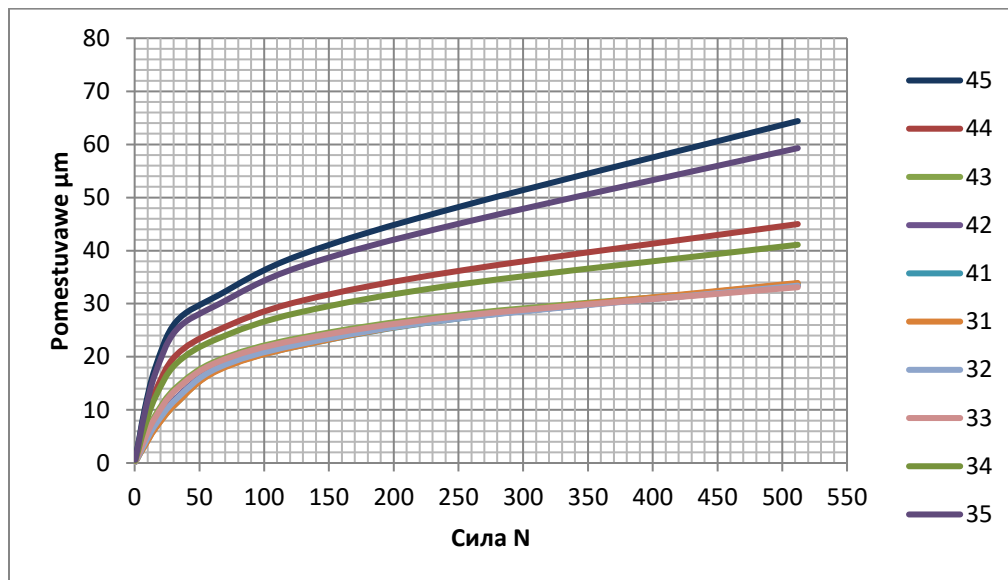
Табела 5.2.4.7.2. Процентуална дистрибуција на дистрибуираните оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M8+Кд+Кл-F10)

| <b>F<br/>заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>         | 19,24        | 19,25      | 19,24      | 19,25      | 19,25      | 20,56       | 21,22       | 24,08       | 23,02        | 23,94        | 23,84        |
| <b>43</b>         | 14,76        | 14,76      | 14,76      | 14,76      | 14,76      | 13,83       | 13,82       | 11,92       | 12,66        | 11,10        | 10,81        |
| <b>42</b>         | 8,51         | 8,51       | 8,51       | 8,51       | 8,51       | 8,20        | 7,90        | 7,14        | 7,38         | 7,46         | 7,40         |
| <b>41</b>         | 7,49         | 7,49       | 7,49       | 7,49       | 7,49       | 7,41        | 7,04        | 6,87        | 6,95         | 7,51         | 7,96         |
| <b>31</b>         | 7,49         | 7,49       | 7,49       | 7,49       | 7,49       | 7,41        | 7,04        | 6,87        | 6,95         | 7,51         | 7,97         |
| <b>32</b>         | 8,51         | 8,51       | 8,51       | 8,51       | 8,51       | 8,20        | 7,92        | 7,14        | 7,39         | 7,46         | 7,39         |
| <b>33</b>         | 14,76        | 14,75      | 14,76      | 14,75      | 14,76      | 13,83       | 13,85       | 11,93       | 12,68        | 11,11        | 10,82        |
| <b>34</b>         | 19,23        | 19,24      | 19,24      | 19,23      | 19,23      | 20,56       | 21,21       | 24,05       | 22,99        | 23,92        | 23,82        |
| <b>35</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 100,00       | 100,00     | 100,00     | 100,00     | 100,00     | 100,00      | 100,00      | 100,00      | 100,00       | 100,00       | 100,00       |

При истовремено оптоварување на сите членови на конструкцијата кај дентален мост од осум заби носачи и по еден дистално продолжен член има идентична распределба на процентот на дистрибуираната сила на левата и десната страна. На сите заби процентот на дистрибуираната сила се зголемува со зголемување на аплицираната сила освен на канините кај кои се намалува за околу 1%. Разликите на процентот на дистрибуираната сила се движат во границите од 1-5% од најмалата до најголемата аплицирана сила.

Споредувањето на резултатите добиени со истовремено оптоварување на сите членови на конструкцијата, кај дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 (M8+Кл+Кд-F10) и фиксна протетичка конструкција осум коронки во блок 44,43,42,41,31,32,33,34 (M8-F8) покажа разлики во дистрибуираните сили. Кај конструкцијата со дистално продолжен член има поголема дистрибуирана сила на дисталните заби носачи од 6,96% за најмалите сили, а за најголемите сили 11,69%. Кај сите други заби носачи

дистрибуираните сили се намалуваат со приближна разлика 1-2%. Разликите се зголемуваат со зголемување на јачината на аплицираната сили.



Графикон 5.2.4.7.1. Поместување на забите носачикај дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M8+Кд+Кл-F10)

Поместувањето на сите заби носачи на конструкцијата е во зависност од јачината на аплицираната сила. При дејство на малите сили до 20N интензитетот на поместување е поинтензивен, расте со порастот на аплицираната сила, а потоа се намалува. Кај сите заби поместувањето е во исти правец со правецот на делување на аплицираната сила. Најголемо поместување имаат дистално продолжените членови, а по нив дисталните заби носачи. Предните заби се поместуваат приближно идентично. Поместувањето на забите носачи е во физиолошки граници. [32,35,219,220,222,223,261]

При споредување на поместувањето на забите носачи кај мостовните конструкции M8-F8 и M8+Кл+Кд-F10 има разлики во поместувањето. Поместувањето се зголемува на дисталните носачи 44 и 34 до 1-9,3  $\mu\text{m}$ , а на останатите заби поместувањата се намалуваат од 0,0-3,5  $\mu\text{m}$ . Разликите се зголемуваат со зголемување на јачината на аплицираната сила. Разликите имаат приближно симетричен распоред на левата и десната страна.

За функционални сили (16-256 N) разликите во поместувањата се од 0,7-6,2µm.

При симетрично оптоварување на трите дистални членови кај дентални мостови со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 (M8+Кл+Кд-F3 симетрично) и при оптоварување на сите членови кај фиксно протетичка конструкција – осум коронки во блок 44,43,42,41,31,32,33,34 (M8-F8) има разлика во дистрибуираните сили. Кај конструкцијата со дистален член има поголема дистрибуирана сила од 17,67% за најмалите сили, а за најголемите сили до 31,77% на дисталните заби носачи. До слични резултати дошле и Mühlemann и Zander<sup>[26]</sup>, Fratila и сораб.<sup>[210]</sup> и Lundgren и Laurell<sup>[203]</sup>. Кај сите други заби носачи во конструкцијата разликите на дистрибуираните сили се намалуваат со приближна разлика 1-2%. Разликите се зголемуваат со зголемување на јачината на аплицираната сила. Тоа го потврдуваат и резултатите на Mühlemann и Zander<sup>[26]</sup>, и Kumagai и сораб.<sup>[67]</sup>

Споредувањето на процентуалните разлики на дистрибуирани сили помеѓу моделот M8-F8 со моделот M8+Кд+Кл-F3 симетрично и M8+Кд+Кл-F10 открива дека има разлики во процентот на дистрибуирани сили. Процентот на дистрибуираните сили кај фиксна протетичка конструкција M8-F8 е приближно рамномерен на сите заби, за сите аплицирани сили со разлики од околу 3%.

Кај денталните мостови со дистално продолжен член има разлики во процентот на дистрибуирана сила што се во зависност од местото на делување на аплицираната сила што е во согласност со наодите на Oruc<sup>[19]</sup> и Ye Y и сораб.<sup>[207]</sup>

Кај двете конструкции на дисталните носачи се дистрибуира поголема сила, а на останатите заби се намалува. До исти констатации дошле и Southard, Behrents и Tolley<sup>[39]</sup>, и Kumagai и сораб.<sup>[67]</sup>

Процентот на разликите на дистрибуираните сили е различен кај двете конструкции (модели). Процентот на разликите е помал кај мостовната конструкција на која силата на оптоварување е распоредена на сите членови на конструкцијата (M8+Кд+Кл-F10). На дисталниот носач се дистрибуира поголема сила отколку на конструкцијата без дистално продолжен член со разлики од 6,96-11,71%. На сите останати заби носачи на конструкцијата процентот на дистрибуирана

сила се намалува. Најмало намалување има на канините 0.36-3.41%, па на инцизивите 2.71-0 4.18%.

Кај денталниот мост М8+Кд+Кл-Ф3 на дисталните носачи се дистрибуира поголем процент на сила 17,67-31,77%, а на сите останати заби процентот на разликите на дистрибуирана сила се намалува. Овие резултати се во блиски со резултатите на Southard, Behrents и Tolley<sup>[39]</sup> и Kumagai и сораб.<sup>[67]</sup>

Разликите се зголемуваат со зголемувањето на јачината на аплицираната сила.

Резултатите од споредувањето укажуваат дека кај мостовната конструкција М8+Кд+Кл-Ф10 има порамномерен распоред на дистрибуираните сили отколку кај моделот М8+Кд+Кл-Ф3 при симетрично оптоварување.

Анализата на резултатите од споредувањето на процентуалната дистрибуција на оклузалните вертикални сили кај денталните мостови со осум заби носачи и по еден дистално продолжен член кога аплицираната сила делува на сите членови на констрикцијата со моделите кај кои аплицираната сила е симетрично на дисталните еден, два или три заби носачи на констрикцијата покажува дека помал процент на сила на дисталните заби носачи се дистрибуира на моделот кај кои аплицираната сила делува на сите членови на конструкцијата.

Вредностите на дистрибуираните сили кај денталните мостови на кои силата не делува истовремено на сите заби носачи зависат од бројот на членовите на кои делува силата. Разликите за најјаките сили се 45% за моделот на кој се симетрично оптоварени дистално продолжените членови, 32% за моделот на кој се симетрично оптоварени дистално продолжениот член и дисталниот заб носач и 20,1% за моделот кога се симетрични оптоварени дистално продолжениот член и двата дистални заби носачи.

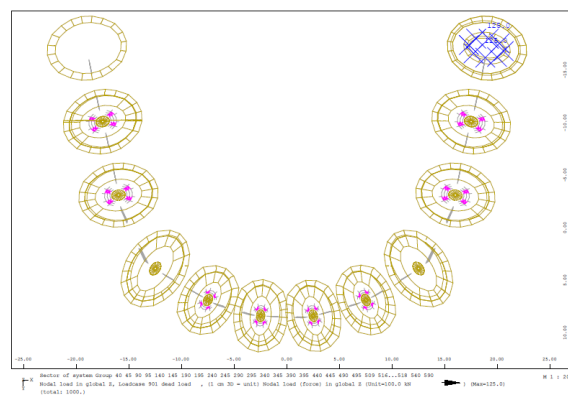
Споредувањето на резултатите за процентуалната дистрибуција на оклузалните вертикални сили помеѓу моделите со оптоварување само на дисталнио продолжениот член и моделот со оптоварување на двата дистални заби носачи и дистално продолжениот член покажа дека разликите на процентот на дистрибуирана сила на дисталниот носач е од 8,6% за најмалите сили и 11,96% за најголемите сили на оптоварување.

Најрамномерен распоред на процентот на дистрирана сила има кај денталниот мост кога аплицираната сила делува на сите членови на конструкцијата истовремено. Кога силата не делува на сите заби истовремено силата, од биомеханички аспект најповолна дистрибуција на сили има кај моделот на кој аплицираната сила делува симетрично на три оклузални единици, односно на двата дистални заби носачи и дистално продолжениот член.

Споредувањето на несиметрично и симетрично оптоварените конструкции покажува дека поголем процент на сила на дисталниот носач се дистрибуира кај моделите со еднострано (несиметрично оптоварување).

## 5.2.5. Дистално продолжени дентални мостови со десет заби носачи (M10+Kл+Kд)

5.2.5.1. Дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M10+Kд+Kл-F1 несиметрично)



Слика 5.2.5.1.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.3.2.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при несиметрично оптоварување на дисталниот продолжениот член 36 (M10+Kд+Кл-F1 несиметрично)

| F<br>заби | 0,5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 46        |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| 45        | -0,03 | -0,05 | -0,12 | -0,20 | -0,32 | -0,35  | -0,61  | -0,57  | -0,65   | -0,72   | -0,73   |
| 44        | -0,01 | -0,01 | -0,04 | -0,06 | -0,13 | -0,10  | -0,32  | -0,17  | -0,49   | -0,61   | -0,69   |
| 43        | 0,02  | 0,04  | 0,08  | 0,15  | 0,17  | 0,23   | 0,16   | 0,50   | -0,26   | -0,64   | -0,71   |
| 42        | 0,03  | 0,06  | 0,13  | 0,23  | 0,35  | 0,49   | 0,72   | 1,05   | 0,96    | 0,83    | 0,67    |
| 41        | 0,04  | 0,08  | 0,17  | 0,31  | 0,50  | 0,74   | 1,16   | 1,90   | 2,08    | 2,24    | 2,36    |
| 31        | 0,04  | 0,08  | 0,18  | 0,32  | 0,55  | 0,88   | 1,54   | 2,85   | 3,36    | 4,84    | 7,41    |
| 32        | 0,03  | 0,04  | 0,10  | 0,20  | 0,44  | 0,85   | 1,70   | 3,63   | 6,02    | 12,27   | 26,05   |
| 33        | -0,03 | -0,06 | -0,11 | -0,15 | 0,04  | 0,76   | 2,36   | 5,89   | 12,68   | 34,09   | 86,69   |
| 34        | -0,20 | -0,39 | -0,78 | -1,35 | -2,04 | -2,38  | -1,24  | -0,23  | -0,40   | 2,91    | 25,34   |
| 35        | -0,40 | -0,80 | -1,60 | -3,44 | -7,74 | -17,28 | -37,90 | -78,73 | -161,23 | -331,54 | -685,95 |
| <b>36</b> |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| Вкупно    | -0,50 | -1,01 | -2,00 | -4,00 | -8,17 | -16,18 | -32,43 | -63,87 | -137,92 | -276,33 | -539,56 |

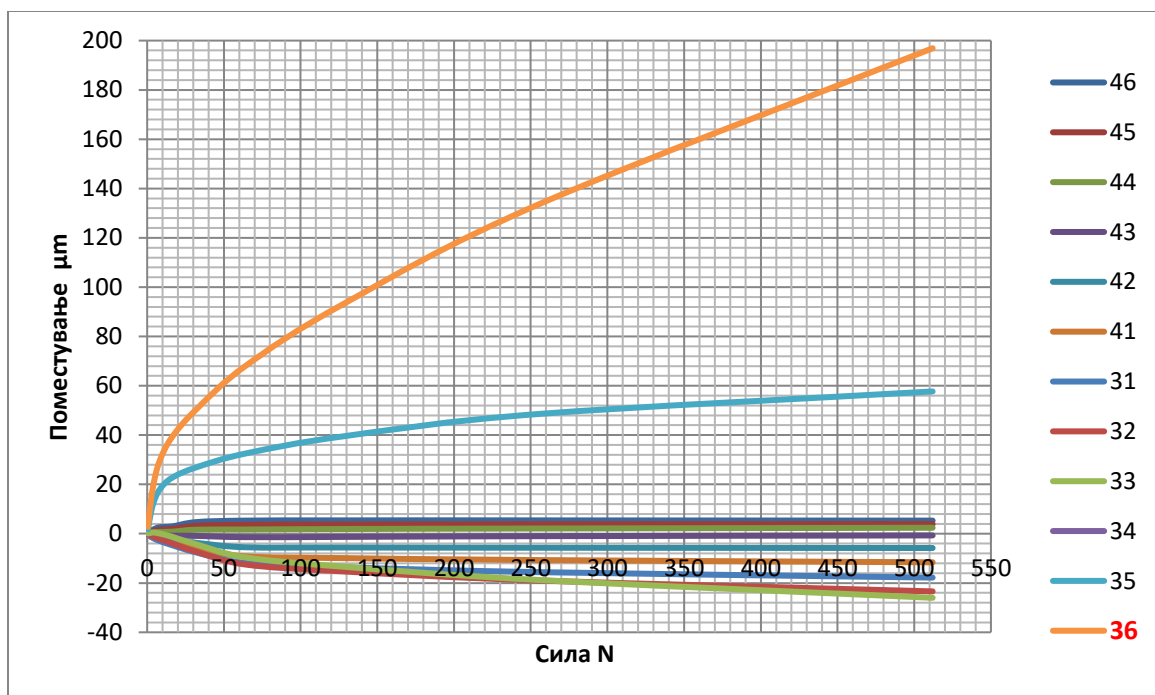
Кај дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 36 кај сите носачи дистрибуираните сили се зголемуваат со зголемувањето на силата на оптоварувањето, а се намалуваат кон спротивната страна. Најголемата сила се дистрибуира на дисталниот заб носач 35 кој е непосредно до оптоварениот дистално продолжен член 36, а потоа на каниниот 33 на страната на делување на силата.

За сите јачини на аплицирани сили дистрибуираната сила на двата дистални заби носачи на двете страни и имаат ист правец на делување со правецот на делување на аплицираната сила. На забите носачи до нив исто така дистрибуираната сила има исти правец но се менува за најјаките сили. Дистрибуираната сила на останатите заби носачи е со спротивен правец на делување од правецот на делување на аплицираната сила. Постојат податоци од повеќе автори за ваква дистрибуција на оклузалните сили.<sup>[19,38,39,67,207]</sup>

Табела 5.2.5.1.1. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при несиметрично оптоварување на дисталниот продолжениот член 36 (M10+Kд+Kл-F1 несиметрично)

| F<br>Заби     | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 46            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45            | 6,55   | 4,96   | 6,10   | 5,05   | 3,86   | 2,19   | 1,88   | 0,89   | 0,47   | 0,26   | 0,14   |
| 44            | 1,99   | 1,47   | 2,24   | 1,43   | 1,58   | 0,63   | 1,00   | 0,26   | 0,35   | 0,22   | 0,13   |
| 43            | -4,45  | -3,55  | -3,78  | -3,66  | -2,14  | -1,44  | -0,51  | -0,78  | 0,19   | 0,23   | 0,13   |
| 42            | -6,73  | -5,75  | -6,27  | -5,63  | -4,24  | -3,01  | -2,21  | -1,64  | -0,69  | -0,30  | -0,12  |
| 41            | -9,00  | -7,83  | -8,64  | -7,69  | -6,10  | -4,58  | -3,59  | -2,98  | -1,51  | -0,81  | -0,44  |
| 31            | -8,99  | -7,87  | -8,78  | -7,92  | -6,70  | -5,41  | -4,76  | -4,47  | -2,44  | -1,75  | -1,37  |
| 32            | -5,24  | -4,44  | -5,24  | -5,01  | -5,35  | -5,26  | -5,25  | -5,68  | -4,36  | -4,44  | -4,83  |
| 33            | 5,57   | 5,80   | 5,30   | 3,74   | -0,44  | -4,68  | -7,27  | -9,22  | -9,20  | -12,34 | -16,07 |
| 34            | 39,56  | 38,55  | 39,09  | 33,67  | 24,90  | 14,74  | 3,84   | 0,35   | 0,29   | -1,05  | -4,70  |
| 35            | 80,73  | 78,66  | 79,98  | 86,02  | 94,63  | 106,82 | 116,87 | 123,26 | 116,90 | 119,98 | 127,13 |
| <b>36</b>     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>Вкупно</b> | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Најголем процент на сила се дистрибуира на дисталниот носач 35 која постепено се намалува према медијално и кон спротивната страна на конструкцијата. Процентот на дистрибуирана сила на дисталниот носач 35 и канинот 33 на страната на оптоварување се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила, а на сите останата заби се намалува.

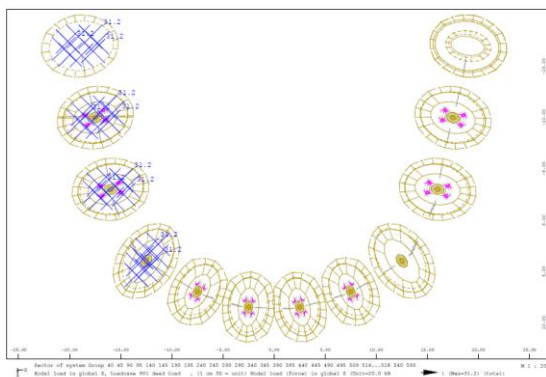


Графикон 5.2.3.2. Поместување на забите носачикај дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при несиметричнооптоварување на дисталнио продолжениот член 36 (M10+Кд+Кл-F1 несиметрично)

Најголемо поместување има на дистално продолжениот член 36 до 200μm, на кој делува аплицираната сила и дисталниот заб носач непосредно до него 35 до 60μm. Поместувањата на останатите заби носачи се движи до 25μm за најјаките аплицирани сили.

Сите предни заби се поместуваат во спротивен правец од правецот на делување на аплицираната сила, а бочни заби на двете страни се поместуваат во ист правец со правецот на делување на аплицираната сила. На спротивната страна бочните заби се поместуваат до 5μm најмалку се поместува канинот 43 на спротивната страна од делувањето на силата. Поместувањето на забите е во физиолошки граници<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>, а поголемото поместување на дистално продолжениот член нема клиничко значење.

5.2.5.2. Дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 33,34,35 и дистално продолжен член 36 (М10+Кд+Кл-Ф4 несиметрично)



Слика 5.2.5.2.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.5.2.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 33,34,35 и дистално продолжен член 36 (М10+Кд+Кл-Ф4 несиметрично)

| F<br>заби | 0,5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 46        |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| 45        | -0,23 | -0,46 | -0,92 | -1,83 | -4,01 | -8,78  | -19,86 | -39,42 | -81,02  | -157,46 | -316,67 |
| 44        | -0,15 | -0,30 | -0,60 | -1,21 | -2,16 | -3,93  | -6,16  | -14,55 | -27,40  | -61,07  | -118,42 |
| 43        | -0,09 | -0,18 | -0,35 | -0,71 | -1,28 | -2,04  | -3,41  | -5,57  | -10,79  | -25,33  | -55,61  |
| 42        | -0,03 | -0,06 | -0,13 | -0,25 | -0,49 | -0,84  | -1,33  | -2,20  | -3,38   | -5,98   | -12,50  |
| 41        | -0,01 | -0,02 | -0,04 | -0,09 | -0,22 | -0,43  | -0,79  | -1,27  | -1,71   | -2,94   | -3,79   |
| 31        | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,01  | -0,04 | -0,16  | -0,45  | -0,78  | -0,95   | -1,55   | -1,69   |
| 32        | 0,01  | 0,01  | 0,03  | 0,06  | 0,06  | 0,04   | -0,17  | -0,42  | -0,37   | -0,88   | -0,46   |
| 33        | 0,01  | 0,02  | 0,04  | 0,09  | 0,14  | 0,20   | 0,13   | 0,07   | 0,22    | -0,44   | 0,32    |
| 34        | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,01  | 0,01  | 0,07   | 0,07   | 0,07   | 0,21    | -0,04   | 0,12    |
| 35        | -0,01 | -0,02 | -0,04 | -0,08 | -0,12 | -0,07  | -0,04  | -0,02  | 0,11    | 0,19    | 0,08    |
| 36        |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| Вкупно    | -0,50 | -1,00 | -2,01 | -4,00 | -8,11 | -15,93 | -32,02 | -64,10 | -125,08 | -255,50 | -508,61 |

При несиметрично оптоварување на три дистални заби носачи 33,34,35 и дистално продолжениот член 36 кај дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 најголема

сила се дистрибуира на дисталните носачи непосредно до дистално продолжениот член.

Сите дистрибуирани сили имаат тренд на зголемување со порастот на јачината на аплицираната сила и намалување кон мезијално и кон спротивната страна. На дисталниот заб носач на спротивната страна се дистрибуира сила од 0,8N. На забите од истата страна на која делува аплицирана сила се дистрибуираат помали сили 3,79 до 55,61N. Силата дистрибуирана на забите носачи на страната на аплицираната сила има ист правец на делување со правецот на аплицираната сила. Дистрибуираната сила го менува правецот на делување со зголемување на јачината на аплицираните сили односно како расте силата на оптоварување се зголемува и бројот на забите кои имаат исти правец на делување со аплицираната сила.<sup>[13,38,39,210,246,247]</sup>

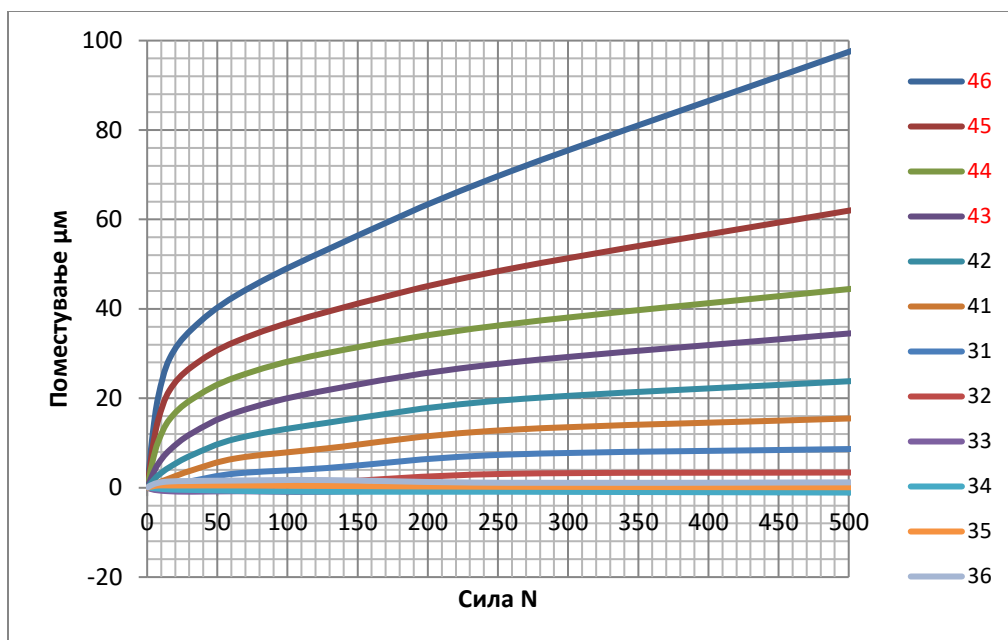
Табела 5.2.5.2.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 33,34,35 и дистално продолжен член 36 (M10+Kд+Kл-F4 несиметрично)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 46        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45        | 45,81  | 45,79  | 45,62  | 45,81  | 49,46  | 55,11  | 62,02  | 61,50  | 64,78  | 61,63  | 62,26  |
| 44        | 30,24  | 30,19  | 30,03  | 30,22  | 26,65  | 24,68  | 19,24  | 22,70  | 21,91  | 23,90  | 23,28  |
| 43        | 17,72  | 17,66  | 17,54  | 17,70  | 15,74  | 12,78  | 10,65  | 8,69   | 8,63   | 9,91   | 10,93  |
| 42        | 6,36   | 6,38   | 6,34   | 6,36   | 6,04   | 5,26   | 4,15   | 3,44   | 2,70   | 2,34   | 2,46   |
| 41        | 2,16   | 2,24   | 2,23   | 2,17   | 2,67   | 2,71   | 2,47   | 1,98   | 1,37   | 1,15   | 0,75   |
| 31        | -0,28  | -0,13  | -0,15  | -0,24  | 0,48   | 0,98   | 1,42   | 1,22   | 0,76   | 0,61   | 0,33   |
| 32        | -1,44  | -1,28  | -1,28  | -1,38  | -0,69  | -0,26  | 0,52   | 0,66   | 0,30   | 0,34   | 0,09   |
| 33        | -2,42  | -2,27  | -2,20  | -2,33  | -1,67  | -1,25  | -0,40  | -0,11  | -0,18  | 0,17   | -0,06  |
| 34        | -0,18  | -0,33  | -0,07  | -0,22  | -0,13  | -0,45  | -0,21  | -0,11  | -0,17  | 0,02   | -0,02  |
| 35        | 2,03   | 1,74   | 1,91   | 1,91   | 1,45   | 0,45   | 0,14   | 0,04   | -0,09  | -0,08  | -0,01  |
| 36        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

При несиметрично оптоварување на три дистални заби 33,34,35 и дистално продолжениот член 36 кај дентални мостови со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 најголем процент на сила се дистрибуира на трите дистални заби носачи врз кои се аплицира силата. Процентот на дистрибуирана сила на дисталниот заб носач се зголемува за

секоја наредна аплицирана сила, а на сите останати заби се намалува. За сили до 8N процентот на дистрибуираната сила е рамномерен на сите заби носачи, а разликите настануваат за појаките сили на оптоварување.

Добиените резултати од споредување на разликите помеѓу фиксно протетичка конструкција-десет коронки во блок 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 при оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43, (M10-F3 несиметрично) и дистално продолжен дентален мост со десет заби носачи и по еден дистално продолжен член при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи и дистално продолжените членови<sup>46</sup> и 36(M10+Kд+Кл-F4несиметрично) има разлика во дистрибуираните сили. Кај конструкцијата со дистален член има поголема дистрибуирана сила на дисталните носачи од 11,4-25,97%. На забот носач до него за малите сили до 8N има зголемување од околу 3%, а потоа намалување на разликите до 9.53% за најголемите сили. На канинот на страната на оптоварување разликите се зголемуваат од 4,12%-13,18%. Минимално зголемување на дистрибуираната сила има и на двата дистални носачи на спротивната страна, каде зголемувањето е најмногу 1,63% за најмалите сили и најмногу до 0.05% за најголемата аплицирана сила. На сите останати заби разликата на дистрибуираната сила се намалува. Најизразено тоа е кај канинот на страната на оптоварување, таму разликите се намалуваат од 4,12-13,18%.



Графикон 5.2.5.2.1. Поместувањена забите носачи кај дентален мостсо десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 33,34,35 и дистално продолжен член 36 (M10+Кд+Кл-F4 несиметрично)

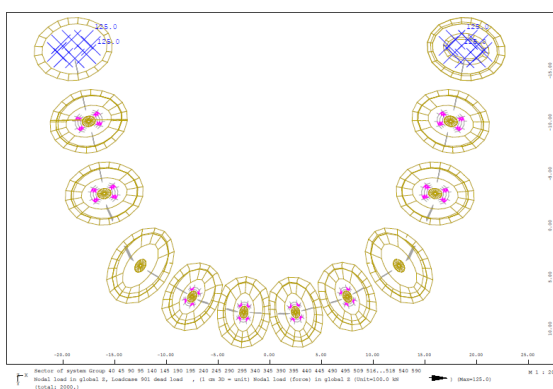
Поместувањето кај сите членови на конструкцијата на страната на оптоварување и на предние заби носачи од спротивната страна имаат исти правец на поместување со правецот на делувањето на аплицираната сила. Најголемо поместување има на дистално продолжениот член, а потоа поместувањата се намалуваат кон медијално и кон спротивната страна. Двата дистални заби носачи и дистално продолжениот член на спротивната страна имаат минимални поместувања, помали од  $2\mu\text{m}$ . Интензитетот на поместувањето е побрз за малите аплицирани сили до  $15\text{N}$  за поголемите поместувањето се зголемува но со многу послаб интензитет.

За средните функционални цвакални сили од околу  $135\text{N}$ , поместувањето на забите носачи е во рамките на познатите вредности за поместување на забите. [32,35,219,220,222,223,261]

При споредување на поместувањата кај моделот M10-F3 и моделот M10+Кд+Кл-F4 при несиметрично оптеретување, најголемо зголемување има на дисталните носачи на страната на оптоварувањето од  $0,3-12,1\mu\text{m}$ . На двата дистални заби носачи на спротивната страна има минимално зголемување на поместувањето

од 0,0-1,2μm за сите аплицирани сили. На останатите заби разликите во поместувањето се намалуваат и спрема спротивната страна. Кај сите заби носачи поместувањето се зголемува, со зголемување на јачината на аплицираната сила освен кај забот до дисталниот носач, но само за сили до 8N, а потоа се намалува.

5.2.5.3. Дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Кд+Кл-F1 симетрично)



Слика 5.2.5.3.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.5.3.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Кд+Кл-F1 симетрично)

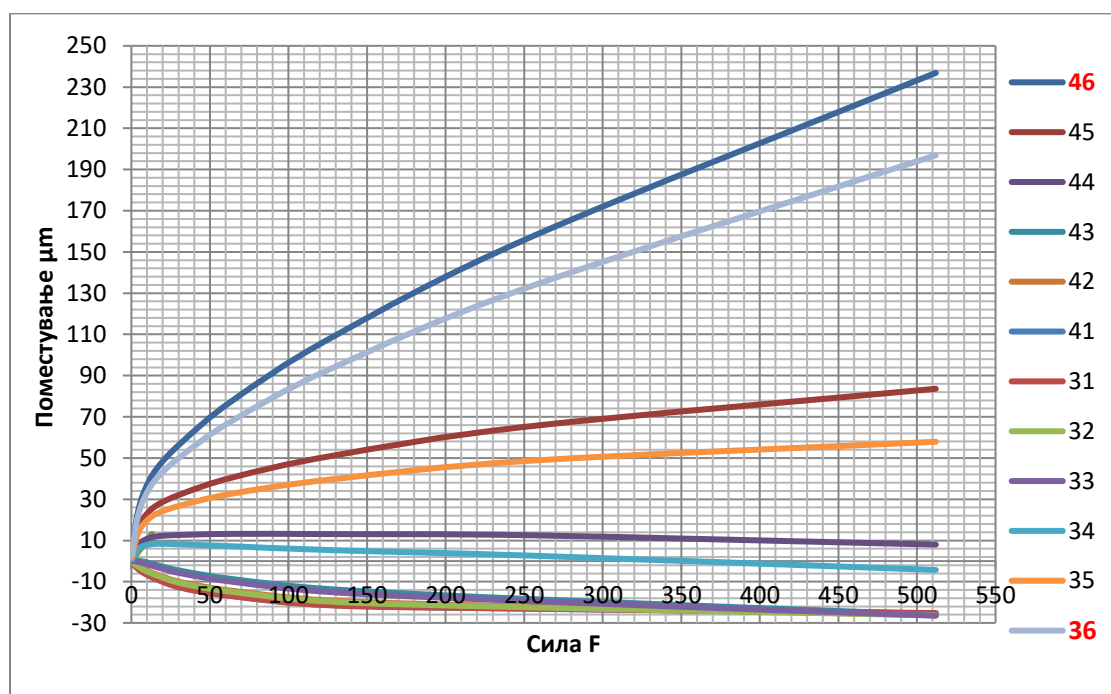
| F<br>заби | 0,5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N    | 128 N   | 256 N   | 512 N    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
| <b>46</b> |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |          |
| 45        | -0,44 | -0,87 | -1,73 | -3,76 | -8,32  | -18,14 | -39,03 | -79,68  | -163,56 | -332,89 | -692,66  |
| 44        | -0,21 | -0,41 | -0,82 | -1,38 | -1,97  | -2,29  | -1,29  | -0,93   | 0,03    | 1,97    | 22,71    |
| 43        | -0,01 | -0,01 | -0,03 | 0,04  | 0,39   | 1,21   | 2,60   | 4,86    | 13,24   | 29,82   | 78,96    |
| 42        | 0,06  | 0,12  | 0,23  | 0,45  | 0,81   | 1,39   | 2,55   | 4,41    | 10,45   | 15,46   | 29,64    |
| 41        | 0,09  | 0,18  | 0,34  | 0,65  | 1,07   | 1,82   | 3,14   | 5,55    | 11,48   | 13,94   | 19,13    |
| 31        | 0,09  | 0,18  | 0,34  | 0,65  | 1,06   | 1,82   | 3,13   | 5,48    | 11,34   | 13,84   | 18,94    |
| 32        | 0,06  | 0,12  | 0,23  | 0,45  | 0,81   | 1,39   | 2,55   | 4,46    | 10,56   | 15,69   | 30,10    |
| 33        | -0,01 | -0,01 | -0,02 | 0,04  | 0,37   | 1,21   | 2,58   | 4,83    | 13,18   | 29,68   | 78,85    |
| 34        | -0,21 | -0,41 | -0,82 | -1,38 | -1,98  | -2,29  | -1,30  | -0,92   | 0,04    | 1,97    | 22,78    |
| 35        | -0,43 | -0,87 | -1,73 | -3,76 | -8,30  | -18,11 | -39,01 | -79,63  | -163,45 | -332,79 | -692,52  |
| <b>36</b> |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |          |
| Вкупно    | -1,00 | -2,00 | -4,01 | -8,00 | -16,07 | -31,99 | -64,07 | -131,57 | -256,71 | -543,32 | -1084,07 |

При симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 46 и 36 кај дентален мостсо десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 дистрибуираната сила покажува симетричен распоред на левата и десната страна. Најголема сила се дистрибуира на дисталните носачи, а потоа на канините. Се забележува дека на вторите дистални носачи (првите премолари) се дистрибуира приближно четирипати помала сила одколку на канините, односно таа е приближна на онаа дистрибуираната на централните инцизиви. Јачината на дистрибуираната сила кај сите заби носачи сезголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила.<sup>[13,210,246,247]</sup> Дистрибуираната сила на дисталните два заби носачи е со исти правец на делување, а на предните заби е со спротивен правец на делување на аплицираната сила. За силите поголеми од 8N надисталните заби носачи непосредно до дистално продолжениот член се дистрибуираат поголеми сили од аплицираната. Најмали сили се дистрибуираат на забот до дисталниот носач кои за аплицирана сила до 256N се помали од 2N, а за следната аплицирана сила од 512N се зголемуваат дури до 22N.

Табела 5.2.5.3.2.Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мостсо десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Kд+Кл-F1 симетрично)

| F<br>заби | 0,5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>46</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 45        | 43,52  | 43,50  | 43,15  | 46,99  | 51,78  | 56,70  | 60,92  | 60,56  | 63,71  | 61,27  | 63,89  |
| 44        | 20,72  | 20,68  | 20,51  | 17,22  | 12,25  | 7,17   | 2,02   | 0,71   | -0,01  | -0,36  | -2,10  |
| 43        | 0,55   | 0,52   | 0,64   | -0,50  | -2,41  | -3,80  | -4,06  | -3,70  | -5,16  | -5,49  | -7,28  |
| 42        | -5,91  | -5,90  | -5,66  | -5,65  | -5,02  | -4,35  | -3,97  | -3,35  | -4,07  | -2,85  | -2,73  |
| 41        | -8,89  | -8,85  | -8,57  | -8,07  | -6,63  | -5,70  | -4,91  | -4,21  | -4,47  | -2,57  | -1,76  |
| 31        | -8,88  | -8,84  | -8,57  | -8,07  | -6,62  | -5,67  | -4,89  | -4,17  | -4,42  | -2,55  | -1,75  |
| 32        | -5,90  | -5,87  | -5,67  | -5,65  | -5,03  | -4,36  | -3,98  | -3,39  | -4,11  | -2,89  | -2,78  |
| 33        | 0,59   | 0,59   | 0,61   | -0,47  | -2,31  | -3,79  | -4,03  | -3,67  | -5,13  | -5,46  | -7,27  |
| 34        | 20,72  | 20,70  | 20,47  | 17,21  | 12,31  | 7,17   | 2,03   | 0,70   | -0,01  | -0,36  | -2,10  |
| 35        | 43,49  | 43,47  | 43,08  | 47,00  | 51,67  | 56,63  | 60,88  | 60,52  | 63,67  | 61,25  | 63,88  |
| <b>36</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

При симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 46 и 36 кај дентален мостсо десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 процентот на дистрибуираната сила покажува симетричен распоред на левата и десната страна. Најголем процент на сила се дистрибуира на дисталните носачи 45 и 35 (вториот премолар) кој процент се зголемува со зголемувањето на јачината на аплицираната сила. За аплицирани сили поголеми од 32N најмал процент на сили се дистрибуираат на забот до дисталниот носач кои варираат околу 2%. Резултатите се во согласност со резултатите на Fratila и сораб.<sup>[210]</sup>, Lundgren и Laurell<sup>[203]</sup>, Wylie и Caputo.<sup>[247]</sup>

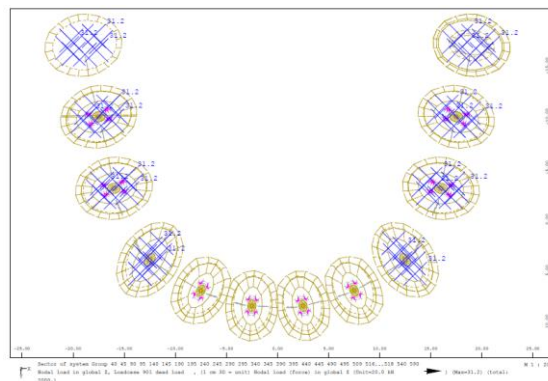


Графикон 5.2.3.1.1. Поместувањена забите носачи кај дентален мостсо десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Кд+Кл-F1 симетрично)

При симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 46 и 36 кај дентален мостсо десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 има приближно идентично поместување на забите носачи на левата и десната страна на мостовната конструкција. Најголемо поместување имаат продолжените членови 46 и 36, потоа дисталните заби носачи 45 и 35, а

помало забите носачи 44 и 34 до дисталните заби носачи. Сите бочни заби и дистално продолжените членови се поместуваат во ист правец со правецот на делувањето на аплицираната сила. Предните заби се поместуваат во спротивен правец од правецот на делување на аплицираната сила до масимални  $26.5\mu\text{m}$  за најјаката аплицирана сила. Поместувањето на забите е во физиолошки граници. [32,35,219,220,222,223,261]

5.2.5.4. Дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 и дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Кд+Кл-F4 симетрично)



Слика 5.2.5.4.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.5.4.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и поеден дистално продолжен член 46 и 36 при симетричнооптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 и дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Kд+Кл-F4 симетрично)

| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N    | 128 N   | 256 N   | 512 N    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
| <b>46</b> |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |          |
| <b>45</b> | -0,24 | -0,48 | -0,96 | -1,91 | -4,17  | -9,04  | -20,15 | -39,79  | -81,23  | -159,26 | -317,19  |
| <b>44</b> | -0,15 | -0,30 | -0,60 | -1,20 | -2,10  | -3,71  | -5,84  | -13,60  | -26,21  | -56,08  | -113,44  |
| <b>43</b> | -0,08 | -0,15 | -0,31 | -0,61 | -1,10  | -1,83  | -3,26  | -5,52   | -11,21  | -21,83  | -53,10   |
| 42        | -0,02 | -0,05 | -0,10 | -0,20 | -0,41  | -0,80  | -1,47  | -2,74   | -4,21   | -6,55   | -16,64   |
| 41        | -0,01 | -0,02 | -0,04 | -0,08 | -0,22  | -0,61  | -1,25  | -2,31   | -3,56   | -4,17   | -11,01   |
| 31        | -0,01 | -0,02 | -0,04 | -0,08 | -0,22  | -0,61  | -1,25  | -2,31   | -3,54   | -4,16   | -10,93   |
| 32        | -0,02 | -0,05 | -0,10 | -0,20 | -0,41  | -0,80  | -1,48  | -2,75   | -4,22   | -6,62   | -16,61   |
| <b>33</b> | -0,08 | -0,15 | -0,31 | -0,61 | -1,10  | -1,83  | -3,26  | -5,52   | -11,18  | -21,77  | -52,84   |
| <b>34</b> | -0,15 | -0,30 | -0,60 | -1,20 | -2,11  | -3,71  | -5,83  | -13,60  | -26,19  | -56,06  | -113,69  |
| <b>35</b> | -0,24 | -0,48 | -0,96 | -1,92 | -4,15  | -9,04  | -20,15 | -39,81  | -81,27  | -159,31 | -317,89  |
| <b>36</b> |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |          |
| Вкупно    | -1,00 | -2,00 | -4,00 | -8,00 | -15,99 | -31,98 | -63,93 | -127,96 | -252,82 | -495,81 | -1023,35 |

При симетричнооптоварување на трите дистални носача 45,44,43 и 33,34,35 и дистално продолжените членови 46 и 36 кај дентални мостови со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 има приближно идентична распределба на дистрибуираната сила на левата и десната страна. Сите дистрибуирани сили имаат еднаков правец на делување идентичен со правецот на делување на аплицираната сила. Дистрибуираната сила има тенденција на покачување со зголемување на јачината на аплицираната сила. Најјака сила се дистрибуира на дисталните носачи и на носачите до нив, која постепено се намалува конмедијално. На забите кои не се изложени на директни сили на оптоварување се дистрибуираат помали сили кои достигнуваат вредности од 16.64N за најјаката аплицирана сила.

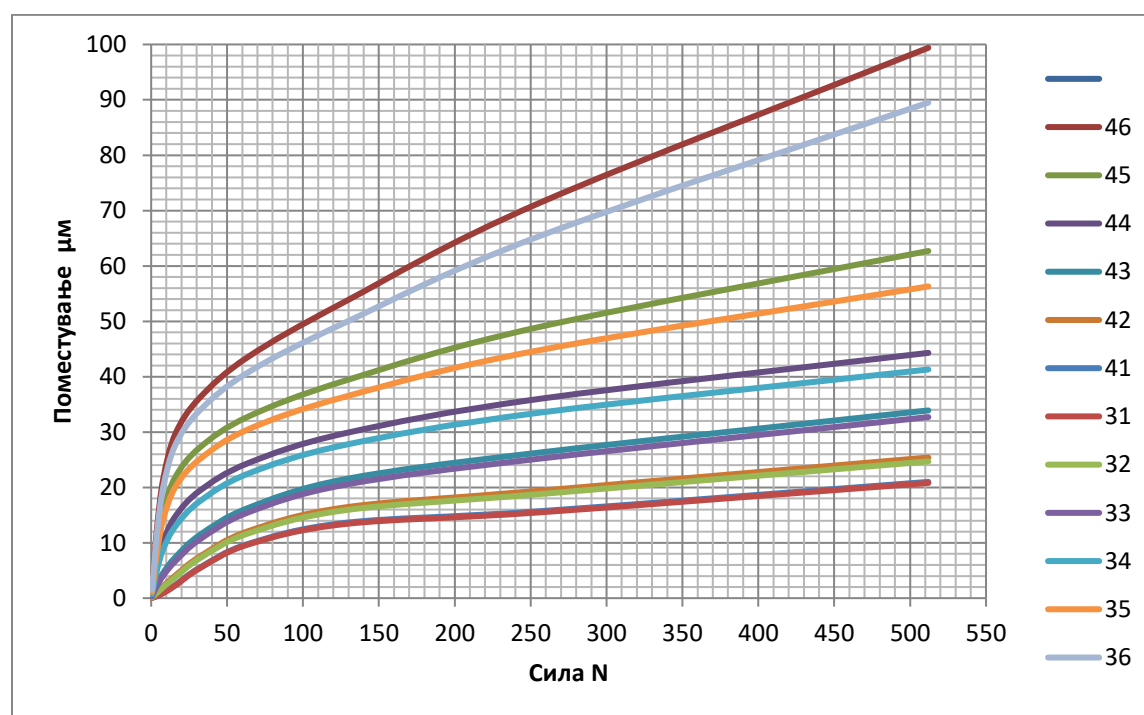
Табела 5.2.5.4.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при симетричнооптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 и дистално продолжените членови 46 и 36 ( $M_{10}+K_d+K_l-F_4$  симетрично)

| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>46</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>45</b> | 23,93  | 23,93  | 23,92  | 23,94  | 26,05  | 28,26  | 31,51  | 31,10  | 32,13  | 32,12  | 30,99  |
| <b>44</b> | 15,02  | 15,01  | 15,01  | 14,98  | 13,16  | 11,61  | 9,13   | 10,63  | 10,37  | 11,31  | 11,09  |
| <b>43</b> | 7,67   | 7,66   | 7,67   | 7,65   | 6,89   | 5,73   | 5,10   | 4,31   | 4,43   | 4,40   | 5,19   |
| 42        | 2,46   | 2,47   | 2,46   | 2,47   | 2,55   | 2,50   | 2,30   | 2,14   | 1,66   | 1,32   | 1,63   |
| 41        | 0,93   | 0,94   | 0,94   | 0,95   | 1,36   | 1,90   | 1,96   | 1,81   | 1,41   | 0,84   | 1,08   |
| 31        | 0,93   | 0,94   | 0,94   | 0,95   | 1,37   | 1,90   | 1,95   | 1,80   | 1,40   | 0,84   | 1,07   |
| 32        | 2,45   | 2,46   | 2,46   | 2,46   | 2,56   | 2,50   | 2,31   | 2,15   | 1,67   | 1,34   | 1,62   |
| <b>33</b> | 7,67   | 7,65   | 7,66   | 7,66   | 6,90   | 5,72   | 5,10   | 4,31   | 4,42   | 4,39   | 5,16   |
| <b>34</b> | 15,02  | 15,01  | 15,01  | 14,99  | 13,17  | 11,61  | 9,12   | 10,63  | 10,36  | 11,31  | 11,11  |
| <b>35</b> | 23,93  | 23,93  | 23,93  | 23,95  | 25,98  | 28,28  | 31,52  | 31,11  | 32,14  | 32,13  | 31,06  |
| <b>36</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ВКУПНО    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

При симетрично оптоварување на трите дистални носача 45,44,43 и 33,34,35 и дистално продолжените членови 46 и 36 кај дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36, има приближно идентична распределба на процентот на дистрибуираната сила на левата и десната страна. Процентот на дистрибуираните сили е приближно идентичен на сите заби носачи за малите и големите сили со максимална разлика од 7%. Процентот на дистрибуирана сила се намалува во мезијален правец. Најголем процент од аплицираната сила се дистрибуира на дисталните носачи со тенденција на благо покачување со зголемување на јачината на аплицираната сила.<sup>[19,38,67,207]</sup> На сите останати заби процентот на дистрибуираната сила има тенденција на намалување со зголемување на јачината на аплицираната сила.

Споредувањето на разликите на дистрибуираните сили помеѓу фиксна протетичка конструкција- десет заби во блок присиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи ( $M_{10}-F_3$  симетрично) и дентален мост со десет заби носачи и по еден дистално продолжен член при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи и дистално продолжениот член ( $M_0+K_d+K_l-F_4$

симетрично) покажа разлики во дистрибуираните сили. Кај конструкцијата со дистален член има поголем процент на дистрибуирана сила на дисталните заби носачи од 6.5 – 12.7% на забите носачите до нив за малите сили до 8N има поголем процент на дистрибуирана сила, а за поголемите сили процентот е помал. На канините разликите на процентот на дистрибуираните сили се зголемуваат со покачување на аплицираната сила. На сите останати заби разликите на дистрибуираната сила се намалуваат. Намалувањето е позабележително за силите над 16N.



Графикон 5.2.5.4.1. Поместувања на забите носачи кај дентален мост со десет заби носачи 45, 44, 43, 42, 41, 31, 32, 33, 34, 35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45, 44, 43 и 33, 34, 35 и дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Kд+Кл-F4 симетрично)

Поместувањата се симетрични на левата и десната страна и кај сите членови на конструкцијата и се зголемуваат со зголемување на јачината на аплицираната сила. Најголемо поместување има кај дистално продолжените членови, а најмало на централните инцизиви. Сите заби носачи на конструкцијата се поместуваат во ист правец со правецот на делување на аплицираната сила. Поместувањето на забите е во

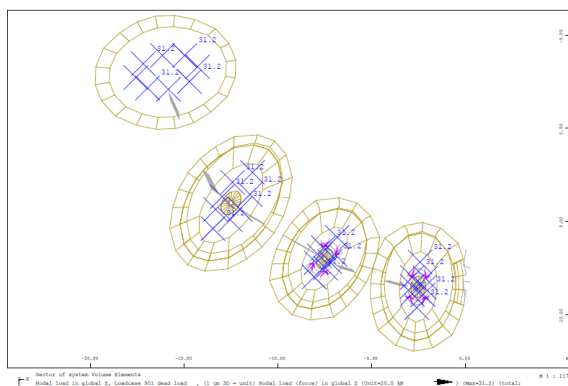
физиолошки граници.<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup> Дистално продолжените членови се поместуваат најмногу до 60µm при дејство на средни функционални сили.

Споредувањето на разликите во поместувањето на забите носачи кај дентален мост со десет заби носачи при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи (M10-F3 симетрично) и дентален мост со десет заби носачи и по еден дистално продолжен член при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи и дистално продолжениот член (M0+ Kд+Кл-F4 симетрично) покажуваат дека има зголемување на поместувањето на забот носач на дистално продолжениот член 45 од 0,3-11,8µm. Поместување има и на забот до дисталниот носач 44, но само за силите до 8N, а за поголемите сили поместувањето се намалува. На сите останати заби поместувањето кај (M0+Kд+Кл-F4 симетрично) е помало отколку кај (M10-F3 симетрично), а разликите се зголемуваат со зголемување на јачината на аплицираната сила.

За функционални сили (16-256N) разликите во поместувањата се од 1-8,5µm.

## 5.2.6. Дистално продолжени дентални мостови со три заби носачи (M3+K)

### 5.2.6.1. Дентален мост со три заби носачи 43,42,41 и еден дистално продолжен член 44 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M3+K-F4)



Слика 5.2.6.1.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.6.1.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на дентален мостсо три заби носачи 43,42,41 и еден дистално продожен член 44 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M3+K-F4)

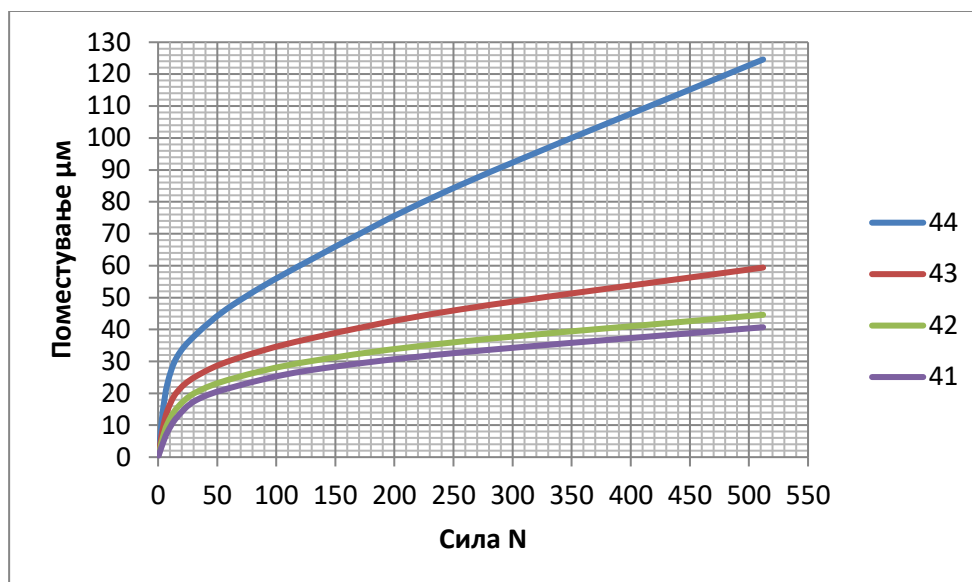
| F<br>заби | 0,5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| <b>44</b> |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| <b>43</b> | -0,27 | -0,54 | -1,08 | -2,16 | -4,56 | -9,63  | -20,17 | -40,41 | -81,55  | -163,45 | -330,44 |
| <b>42</b> | -0,13 | -0,27 | -0,54 | -1,08 | -2,02 | -3,64  | -7,00  | -13,81 | -26,95  | -53,46  | -103,05 |
| <b>41</b> | -0,10 | -0,19 | -0,38 | -0,76 | -1,43 | -2,74  | -4,85  | -9,83  | -19,36  | -38,61  | -78,42  |
| Вкупно    | -0,50 | -1,00 | -2,00 | -4,00 | -8,01 | -16,00 | -32,01 | -64,05 | -127,86 | -255,51 | -511,92 |

При истовремено оптоварување на сите членови на конструкцијата кај дентален мостсо три заби носачи 43,42,41 и еден дистално продожен член 44 најголема сила се дистрибуира на дисталните носачи, која се намалува спрема медијално. Дистрибуираната сила на сите заби носачи има ист правец на делување со правецот на аплицираната сила и се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила.

Табела 5.2.6.1.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили на забите носачи кај дентален мостсо три заби носачи 43,42,41 и еден дистално продожен член 44 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M3+K-F4)

| F<br>заби | 0,5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>44</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>43</b> | 54,01  | 53,89  | 54,00  | 54,07  | 56,93  | 60,17  | 63,00  | 63,09  | 63,78  | 63,97  | 64,55  |
| <b>42</b> | 26,96  | 26,97  | 26,97  | 26,88  | 25,19  | 22,73  | 21,86  | 21,57  | 21,08  | 20,92  | 20,13  |
| <b>41</b> | 19,03  | 19,14  | 19,03  | 19,05  | 17,87  | 17,10  | 15,14  | 15,34  | 15,14  | 15,11  | 15,32  |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

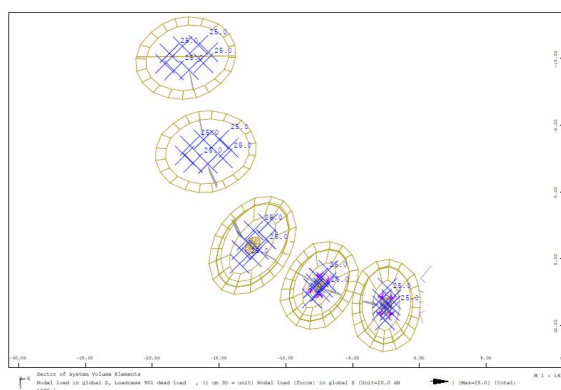
Процентот на дистрибуираната сила е најголем на дисталните носачи (канините), и се зголемува, а кај инцизивите се намалува со зголемување на аплицирана сила. Тој е за три до четири пати поголем од кај останатите заби.



Графикон 5.2.6.1.1. Поместување на забите носачикај дентален мостсо три заби носачи 43,42,41 и еден дистално продолжен член 44 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M3+K-F4)

Најголемо поместување има на дистално продолжениот член, а најмало на централните инцизиви. Поместувањето се зголемува кај сите членови на конструкцијата со зголемувањето на јачината на аплицираната сила. Поместувањето на забите носачи е во физиолошки граници.<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>

5.2.6.2. Дентален мост со три заби носачи 43,42,41 и два дистално продолжени членови 45,44 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M3+2Kд-F5)



Слика 5.2.6.2.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.6.2.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили кај дентален мостсо три заби носачи 43,42,41 и два дистално продолжени членови 45,44 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М3+2Кд-F5)

| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| <b>45</b> |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| <b>44</b> |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| <b>43</b> | -0,35 | -0,69 | -1,38 | -2,84 | -5,99 | -12,98 | -27,40 | -56,51 | -115,14 | -233,52 | -478,02 |
| <b>42</b> | -0,12 | -0,24 | -0,48 | -0,87 | -1,49 | -2,14  | -3,12  | -5,61  | -9,74   | -18,31  | -26,43  |
| <b>41</b> | -0,04 | -0,07 | -0,15 | -0,30 | -0,52 | -0,86  | -1,38  | -1,66  | -2,29   | -3,40   | -6,49   |
| Вкупно    | -0,50 | -1,00 | -2,01 | -4,02 | -8,00 | -15,98 | -31,89 | -63,77 | -127,17 | -255,24 | -510,95 |

При истовремено оптоварување на сите членови на конструкцијата кај дентален мостсо три заби носачи и по два дистални члена, дистрибуираните сили на сите заби носачи имаат исти правец на делување со правецот на аплицираната сила. Најголема сила се дистрибуира на дисталните заби носачи која сила се намалува према медијално. На латералните инцизиви се дистрибуира помала сила, а на централните инцизиви најмала. Дистрибуираните сили на сите членови на конструкцијата се зголемуваат со зголемување на јачината на аплицираната сила.

Разликитена дистрибуираните сили на забите носачи забележително се зголемуваат со порастот на аплицираната сила над 16N.

На ниво на функционалните цвакални сили разликите се околу десет пати. Правецот на делување на силата на сите заби е ист, односно врши интрузија на забите во алвеолата.

Табела 5.2.9.1.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили кај дентален мостсо три заби носачи 43,42,41 и два дистално продолжени членови 45,44 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М3+2Кд-F5)

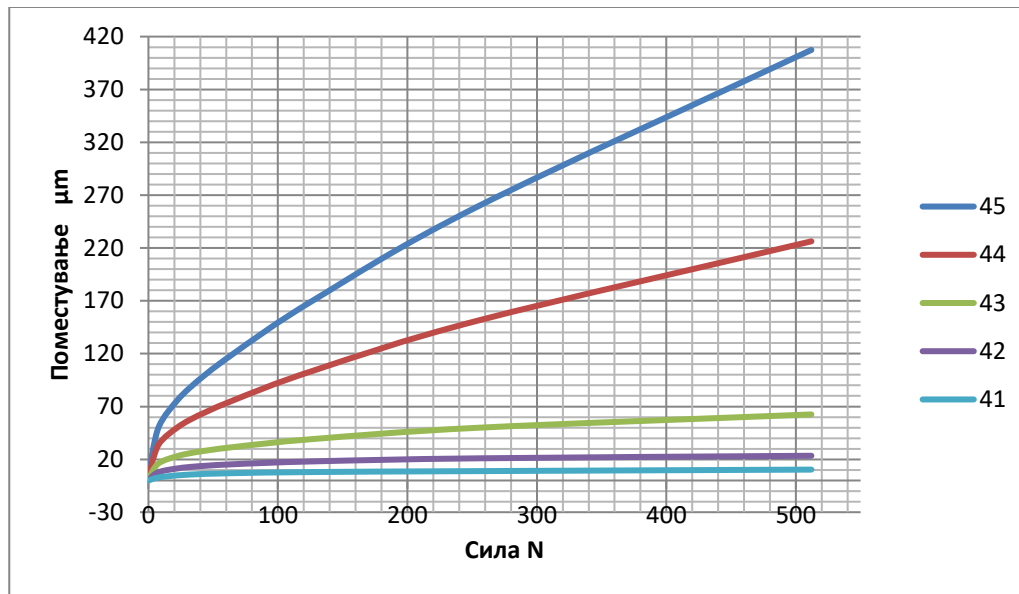
| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>45</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>44</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>43</b> | 69,20  | 69,15  | 68,58  | 70,80  | 74,88  | 81,23  | 85,91  | 88,60  | 90,54  | 91,49  | 93,56  |
| <b>42</b> | 23,68  | 23,68  | 23,73  | 21,73  | 18,68  | 13,37  | 9,77   | 8,79   | 7,66   | 7,18   | 5,17   |
| <b>41</b> | 7,12   | 7,16   | 7,69   | 7,48   | 6,44   | 5,40   | 4,32   | 2,61   | 1,80   | 1,33   | 1,27   |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

При истовремено оптоварување на сите членови на конструкцијата кај дентален мост со три заби носачи и два дистални члена, најголем процент на сила се дистрибуира на дисталните носачи (канините), која се зголемува со зголемување на аплицираната сила. На другите заби носачи на конструкцијата се дистрибуира многу помал процент на сила кој се намалува со зголемување на аплицираната сила. Најголем процент на дистрибуирана сила има на дисталните носачи (канините) е од 69,20 - 93,56%.

Споредувањето на дистрибуцијата на силите помеѓу денталните мостови со два дистално продолжени члена и денталниот мост со еден дистално продолжен член покажува разлики. Кај денталниот мост со еден дистално продолжен член има порамномерен распоред на дистрибуираните сили во однос на денталниот мост со два дистално продолжени членови. Поголемо оптоварување има на дисталниот заб носач, а на другите два заби носачи процентот на дистрибуираната сила е помал. На дисталниот носач (канинот) процентот на дистрибуирани сили е поголем за -15,19 до -29,01%, на латералниот инцизив е помал за 3,28 до 14,96% и кај централниот инцизив помал за 11,91 до 1405%. Кај сите носачи на конструкцијата разликите се зголемуваат со зголемување на аплицираната сила.

Резултатите укажуваат дека кај денталниот мост со два дистално продолжени членови има преоптоварување на дисталните носачи.

Споредувањето ја потврдува хипотеза 3 според која постои зависност помеѓу дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили и должината на продолжениот дистален член кај дистално продолжени дентални мостови.



Графикон 5.2.9.1. Поместување на забите носачикај дентален мост со три заби носачи 43,42,41 и два дистално продолжени члена 45,44 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M3+2Kд-F5)

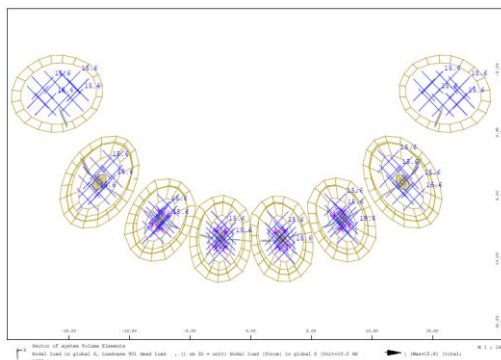
Најголемо поместување има на дистално продолжените членови и дисталните заби носачи (канините), а најмало на централните инцизиви. Кај сите членови на конструкцијата поместувањето се зголемува со зголемувањето на јачината на аплицираната сила. Згоемувањето е најевидентно на дистално продолжените членови, а најмало кај инцизивите. Сите членови на конструкцијата се поместуваат во исти правец со правецот на делување на аплицираните сили. Поместувањето на забите носачи е во физиолошки граници [32,35,219,220,222,223,261], но поместувањето на дистално продолжените членови е големо особено на најдисталниот продолжен член 45 кое за најголемите сили на оптоварување има вредност од 410  $\mu m$ .

При споредување на поместувањата кај мостовните конструкции M3+K- F4 и M3+2K-F5 се гледа дека има зголемување на поместувањето на дисталниот носач (канинот) со разлики од 0,4 до 3,1  $\mu m$ , кај инцизивите се намалува. Разликите се од 0,1 до 21,2  $\mu m$  за латералниот инцизив и 0,3 до 30,4  $\mu m$  за централниот инцизив кој покажува најголеми разлики. Разликите се зголемуваат со зголемување на јачината на аплицираната сила. Најмали разлики има во поместувањето на дисталниот носач кој е во центарот на конструкцијата.

За функционални цвакални сили (16-256N) разликите во вертикалните вертикалните поместуваната се од 0,3- 23,9 $\mu$ m.<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>Конструкцијата со три заби носачи и еден дистално продолжен член е постабилна односно има помали разлики во померувањето на забите.

## 5.2.7. Дистално продолжени дентални мостови со шест заби носачи (M6+Kд+Kл)

5.2.7.1. Дентален мост со шест заби носачи 43, 42, 41, 31, 32, 33 и по еден дистално продожен член 44 и 34 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M6+Kд+Kл-F8)



Слика 5.2.7.1.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.7.1.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили на дентален мост со шест заби носачи 43,42,41,31,32,33 и по еден дистално продожен член 44 и 34 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M6+Kд+Kл-F8)

| F<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| <b>44</b> |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| <b>43</b> | -0,13 | -0,25 | -0,50 | -1,00 | -2,01 | -4,27  | -9,27  | -19,90 | -40,22  | -81,83  | -163,03 |
| <b>42</b> | -0,07 | -0,14 | -0,27 | -0,54 | -1,09 | -2,07  | -3,69  | -7,06  | -13,71  | -26,91  | -53,68  |
| <b>41</b> | -0,06 | -0,11 | -0,23 | -0,45 | -0,91 | -1,67  | -3,04  | -5,04  | -10,07  | -19,16  | -38,98  |
| <b>31</b> | -0,06 | -0,11 | -0,23 | -0,45 | -0,91 | -1,67  | -3,04  | -5,02  | -10,04  | -19,11  | -38,90  |
| <b>32</b> | -0,07 | -0,14 | -0,27 | -0,54 | -1,09 | -2,07  | -3,69  | -7,10  | -13,74  | -27,01  | -53,70  |
| <b>33</b> | -0,13 | -0,25 | -0,50 | -1,00 | -2,01 | -4,27  | -9,27  | -19,88 | -40,19  | -81,77  | -162,97 |
| <b>43</b> |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| Вкупно    | -0,50 | -1,00 | -2,00 | -4,00 | -8,01 | -16,01 | -32,00 | -64,00 | -127,98 | -255,79 | -511,25 |

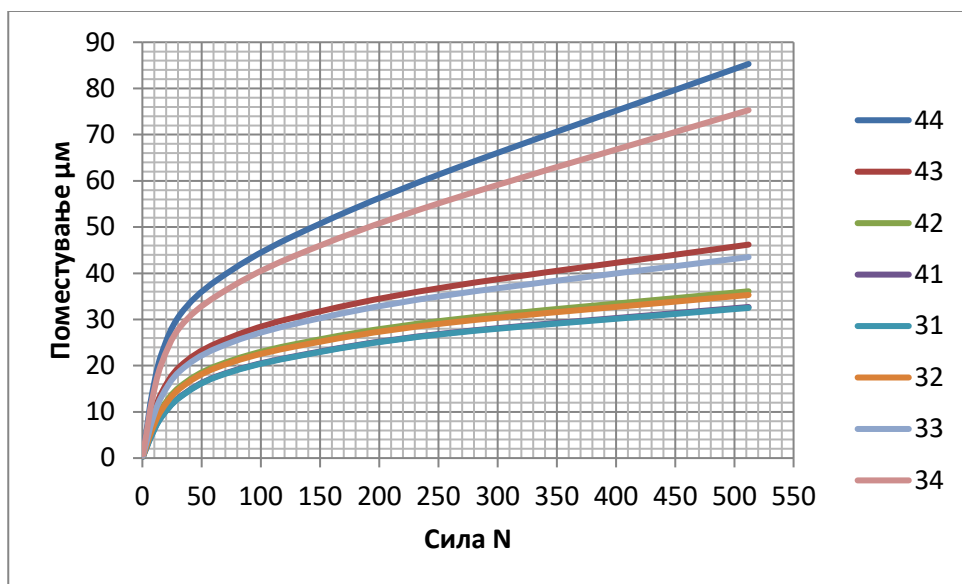
При истовремено оптоварување на сите заби носачи и дисталните членови, силата се дистрибуира на сите заби, симетрично на левата и десната страна, а вредностите на дистрибуираните сили се зголемуваат со зголемување на аплицираната сила. Дистрибуираните сили на сите членови на конструкцијата имаат еднаков правец на делување со правецот на аплицираната сила кај дентален мостсо шест заби носачи 43,42,41,31,32,33 и по еден дистално продолжен член 44 и 34 при истовремено оптоварување на сите членови на конструкцијата.

Правецот на делувањето на силата на сите заби е ист, односно врши интрузија на забите во алвеолата. Најголема сила се дистрибуира на дисталните заби носачи 33 и 43. На латералните инцизиви се дистрибуира приближно три пати, а на централните четири пати помала сила. Разликите забележително се потенцираат со порастот на аплицираната сила над 16N.

Табела 5.2.7.1.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили кај дентален мостсо шест заби носачи 43,42,41,31,32,33 и по еден дистално продолжен член 44 и 34 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М6+Кд+Кл-F8)

| F<br>заби | 0,5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>44</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>43</b> | 25,07  | 25,07  | 25,05  | 25,05  | 25,04  | 26,67  | 28,97  | 31,10  | 31,43  | 31,99  | 31,89  |
| <b>42</b> | 13,57  | 13,57  | 13,58  | 13,57  | 13,57  | 12,90  | 11,53  | 11,03  | 10,71  | 10,52  | 10,50  |
| <b>41</b> | 11,35  | 11,36  | 11,37  | 11,36  | 11,37  | 10,44  | 9,50   | 7,88   | 7,87   | 7,49   | 7,62   |
| <b>31</b> | 11,35  | 11,36  | 11,37  | 11,36  | 11,37  | 10,42  | 9,49   | 7,84   | 7,85   | 7,47   | 7,61   |
| <b>32</b> | 13,57  | 13,57  | 13,58  | 13,58  | 13,58  | 12,92  | 11,54  | 11,09  | 10,74  | 10,56  | 10,50  |
| <b>33</b> | 25,08  | 25,08  | 25,05  | 25,07  | 25,07  | 26,65  | 28,97  | 31,06  | 31,41  | 31,97  | 31,88  |
| <b>43</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

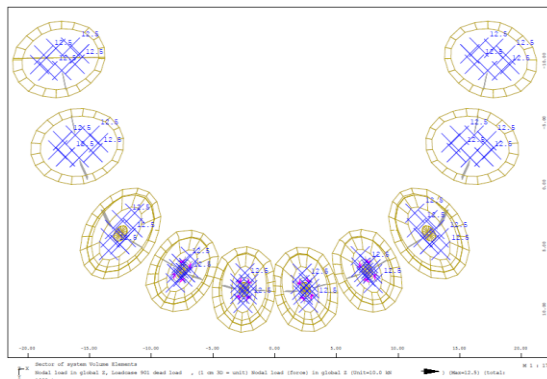
Процентот на дистрибуираната сила е симетричен на левата и десната страна. Тој е најголем на дисталните носачи (канините), и се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила, а се намалува спрема медијално. Кај инцизивните заби процентот на дистрибуираната сила се намалува со зголемување на аплицирана сила.



Графикон 5.2.7.1.1. Поместување на забите носачина дентален мост со шест заби носачи 43,42,41,31,32,33 и по еден дистално продолжен член 44 и 34 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M6+Кд+Кл-F8)

Најголемо поместување има на дистално продолжените членови, а најмало на централните инцизиви. Поместувањето се зголемува кај сите членови на конструкцијата со зголемувањето на јачината на аплицираната сила. Најголемо поместување на забите носачи има на канините, а инцизивите се поместуваат за околу  $10\mu m$  помалку од нив. Поместувањето на забите носачи е во физиолошки граници. [32,35,219,220,222,223,261]

5.2.7.2. Дентален мост со шест заби носачи 43,42,41,31,32,33 и по два дистално продолжени члена 45,44 и 34,35 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М6+2Кд+2Кл-Ф10)



Слика 5.2.7.2.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.7.2.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили кај дентален мост со шест заби носачи 43,42,41,31,32,33 и по два дистално продолжени члена 45,44 и 34,35 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М6+2Кд+2Кл-Ф10)

| Ф<br>заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| <b>45</b> |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| <b>44</b> |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| <b>43</b> | -0,16 | -0,31 | -0,62 | -1,24 | -2,58 | -5,52  | -12,22 | -26,43 | -54,96  | -112,81 | -229,94 |
| <b>42</b> | -0,06 | -0,12 | -0,24 | -0,48 | -0,90 | -1,65  | -2,32  | -3,74  | -6,60   | -11,22  | -20,65  |
| <b>41</b> | -0,03 | -0,07 | -0,14 | -0,28 | -0,54 | -0,92  | -1,31  | -1,83  | -2,39   | -3,61   | -4,86   |
| <b>31</b> | -0,03 | -0,07 | -0,14 | -0,28 | -0,54 | -0,92  | -1,31  | -1,81  | -2,36   | -3,54   | -4,78   |
| <b>32</b> | -0,06 | -0,12 | -0,24 | -0,48 | -0,90 | -1,65  | -2,33  | -3,83  | -6,72   | -11,48  | -21,16  |
| <b>33</b> | -0,16 | -0,31 | -0,62 | -1,24 | -2,59 | -5,48  | -12,25 | -26,37 | -54,86  | -112,63 | -229,54 |
| <b>34</b> |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| <b>35</b> |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| Вкупно    | -0,50 | -1,00 | -2,00 | -4,00 | -8,06 | -16,13 | -31,74 | -64,01 | -127,88 | -255,29 | -510,94 |

При истовремено оптоварување на сите заби носачи и дисталните членови кај дентален мост со шест заби носачи и по два дистални члена, силата се дистрибуира на сите заби, симетрично на левата и десната страна, а вредностите на дистрибуираните сили се зголемуваат со зголемување на аплицираната сила, а се намалуваат спрема медијално. Правецот на дистрибуираните сили на сите членови

на конструкцијата е ист со правецот на делување на аплицираната сила, односно врши интрузија на забите во алвеолата.

Најголема сила се дистрибуира на дисталните заби 33 и 43 носачи, па на латералните инцизиви се дистрибуира приближно десет пати помала, а на централните инцизиви најмала сила. За почетните сили разликите се мали, а се зголемуваат со зголемување на аплицираната сила. Разликите забележително се зголемуваат со порастот на аплицираната сила над 16N.

Табела 5.2.7.2.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили кај дентален мост со шест заби носачи 43,42,41,31,32,33 и по два дистално продолжени члена 45,44 и 34,35 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M6+2Kд+2Kл-F10)

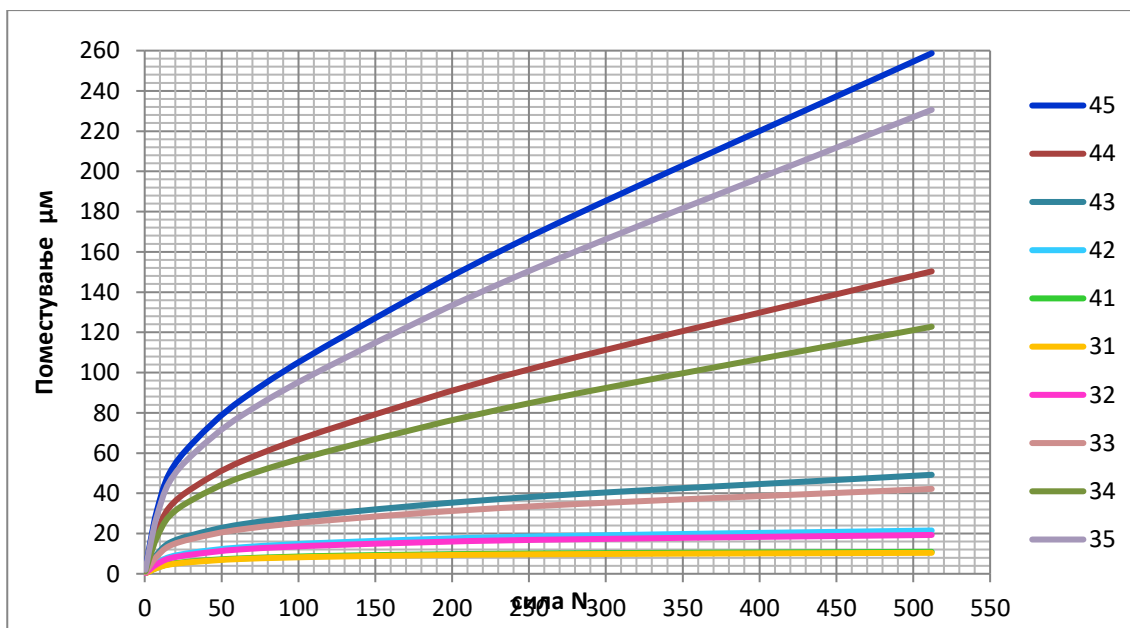
| F<br>заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>45</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>44</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>43</b> | 31,04  | 31,03  | 31,04  | 31,03  | 32,08  | 34,20  | 38,51  | 41,29  | 42,98  | 44,19  | 45,00  |
| <b>42</b> | 12,01  | 12,01  | 12,01  | 12,02  | 11,18  | 10,24  | 7,30   | 5,85   | 5,16   | 4,39   | 4,04   |
| <b>41</b> | 6,93   | 6,94   | 6,94   | 6,95   | 6,69   | 5,72   | 4,12   | 2,86   | 1,87   | 1,42   | 0,95   |
| <b>31</b> | 6,94   | 6,94   | 6,94   | 6,95   | 6,70   | 5,68   | 4,13   | 2,83   | 1,84   | 1,39   | 0,94   |
| <b>32</b> | 12,01  | 12,01  | 12,01  | 12,01  | 11,20  | 10,21  | 7,36   | 5,99   | 5,25   | 4,50   | 4,14   |
| <b>33</b> | 31,07  | 31,06  | 31,06  | 31,04  | 32,15  | 33,96  | 38,59  | 41,19  | 42,90  | 44,12  | 44,93  |
| <b>34</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>35</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Процентот на дистрибуираната сила е симетричен на левата и десната страна. Најголем процент на сила се дистрибуира на дисталниот носач која се намалува спрема медијално. Процентот на дистрибуираната сила на дисталните носачи се зголемува со зголемување на аплицирана сила, а кај инцизивите процентот на дистрибуираната сила се намалува со зголемување на аплицирана сила.

Споредувањето помеѓу денталниот мост со шест заби носачи 43,42,41,31,32,33 и по еден дистално продолжен членови 44 и 34 и дентален мост со шест заби носачи 43,42,41,31,32,33 и по два дистално продолжени членови 45,44 и 34,35 при истовремено оптоварување на сите членови на конструкцијата покажува покажува разлики. Кај денталниот мост со два дистално продолжени членови процентот на дистрибуирана сила е поголем на дисталниот заб носач додека на другите заби носачи е помал. Разликите на процентот на дистрибуираните сили кај сите заби се

зголемуваат со зголемување на јачината на аплицираната сила. Кај дисталните заби носачи разликите се движат од -5,97% за најмалата сила, до -13,11% за најголемата аплицирана сила. Разликите кај сите заби се зголемуваат за сили над 8N и тоа за околу 1% за секое наредно зголемување на аплицирана сила.

Кај денталниот мост со шест заби носачи 43,42,41,31,32,33 и по еден дистално продолжен член 44 и 34 има порамномерен распоред на процентот на дистрибуираната сила.



Графикон 5.2.7.2.1. Поместување на забите носачи кај дентален мост со шест заби носачи 43,42,41,31,32,33 и по два дистално продолжени члена 45,44 и 34,35 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M6+2Kд+2Кл-F10)

Најголемо поместување има на дистално продеолжените членови и дисталните заби носачи (канините), а најмало на централните инцизиви. Кај сите членови на конструкцијата поместувањето се зголемува со зголемување на јачината на аплицираната сила. Сите членови на конструкцијата се поместуваат во ист правец со правецот на делување на аплицираните сили и се во рамките на нормалните вредности за поместување на забите.<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>

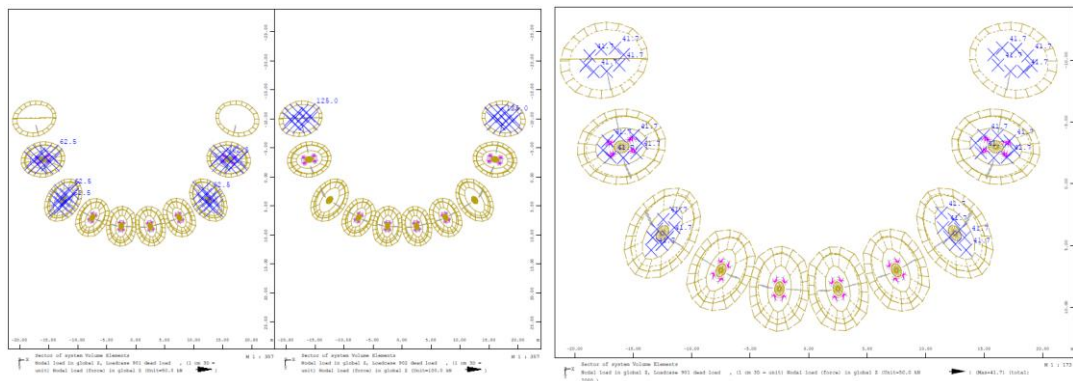
Споредувањето на поместувањата помеѓу денталниот мост со шест заби носачи 43,42,41,31,32,33 и по еден дистално продолжен членови 44 и 34 и дентален

мост со шест заби носачи 43,42,41,31,32,33 и по два дистално продолжени членови 45,44 и 34,35 при истовремено оптоварување на сите членови на конструкцијата покажува разлики.

Кај денталниот мост со два дистално продолжени членови поместувањето на забите е помало на инцизивитеза најголемите сили 14,6 $\mu$ m до 21,8 $\mu$ m. Дисталните заби покажуваат поголемо поместување но со мали разлики до 3 $\mu$ m. Поместувањето на сите заби носачи е во границите на познатите во литературата вредности за поместување на забите.<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup> Дистално продолжените членови покажуваат големо поместување дури над 230 $\mu$ m, но тоа нема значење бидејќи истите се поместуваат во исти правец со аплицираната сила (пропаѓаат), а тие поместувања не се поголеми од просторот кој од хигиено-профилактички аспект се обезбедува помеѓу нив и гингивата (оралната лигавица). Забележително дека разликите се најмали на дисталните носачи (канините). Тоа е резултат на тоа што тие се хипимоклионот(средината) помеѓу инцизивите и дистално продолжените членови.

## 5.2.8. Дистално продолжен дентален мост со различни сили на оптоварување

5.2.8.1. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 со различни сили на оптоварување на двата дистални заби носачи и дистално продолжениот член (М8+Кд+Кл-Фз симетрично и различни сили)



Слика 5.2.8.1. Приказна денталниот мост и местото на оптоварување

Табела 5.2.8.1.1. Вредности на дистрибуирани оклузални вертикални сили кај дентален мост со осум носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 со различни сили на оптоварување на двата дистални заби носачи и дистално продолжениот член (М8+Кд+Кл-Фз симетрично и различни сили)

| F - Заби | 0.5   | 1     | 2     | 4      | 8      | 16     | 32     | 64      | 128     | 256     | 512      |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
| F - К    | 0     | 0.50  | 1     | 2      | 4      | 8      | 16     | 32      | 64      | 128     | 256      |
| Вкупно   | 0.5   | 1.50  | 3     | 6      | 12     | 24     | 48     | 96      | 172     | 384     | 768      |
| 45       |       |       |       |        |        |        |        |         |         |         |          |
| 44       | -1,78 | -0,89 | -1,78 | -3,87  | -8,47  | -18,54 | -39,57 | -80,99  | -165,45 | -332,14 | -667,70  |
| 43       | -0,88 | -0,45 | -0,88 | -1,52  | -2,47  | -3,69  | -5,49  | -10,85  | -20,32  | -40,82  | -74,26   |
| 42       | -0,25 | -0,12 | -0,25 | -0,47  | -0,76  | -1,15  | -1,76  | -2,48   | -3,59   | -5,21   | -8,98    |
| 41       | -0,07 | -0,03 | -0,07 | -0,15  | -0,32  | -0,64  | -1,22  | -1,73   | -2,34   | -1,84   | -3,19    |
| 31       | -0,07 | -0,03 | -0,07 | -0,15  | -0,31  | -0,65  | -1,21  | -1,72   | -2,33   | -1,83   | -3,17    |
| 32       | -0,26 | -0,12 | -0,26 | -0,46  | -0,75  | -1,16  | -1,78  | -2,50   | -3,68   | -5,34   | -9,25    |
| 33       | -0,89 | -0,44 | -0,89 | -1,51  | -2,47  | -3,68  | -5,48  | -10,83  | -20,30  | -40,81  | -74,39   |
| 34       | -1,79 | -0,89 | -1,79 | -3,87  | -8,47  | -18,54 | -39,57 | -80,99  | -165,44 | -332,12 | -667,64  |
| 35       |       |       |       |        |        |        |        |         |         |         |          |
| Вкупно   | -5,98 | -2,97 | -5,98 | -12,00 | -24,02 | -48,04 | -96,08 | -192,08 | -383,44 | -760,11 | -1508,58 |

Дистрибуираната сила има симетричен распоред на левата и десната страна кај мостовна конструкција со осум носача 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 со различни сили на оптоварување на двата дистални заби носачи и дистално продолжениот член. Сите дистрибуирани сили имаат исти правец на делување со аплицираната сила. Најголема сила се дистрибуира на дисталните носачи која се намалува спрема медијално.

Табела 5.2.8.1.2. Процентуална дистрибуција на оклузални вертикални сили кај дентален мост со осум носача 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 со различни сили на оптоварување на двата дистални заби носачи и дистално продолжениот член (M8+Kд+Kл-F3 симетрично и различни сили)

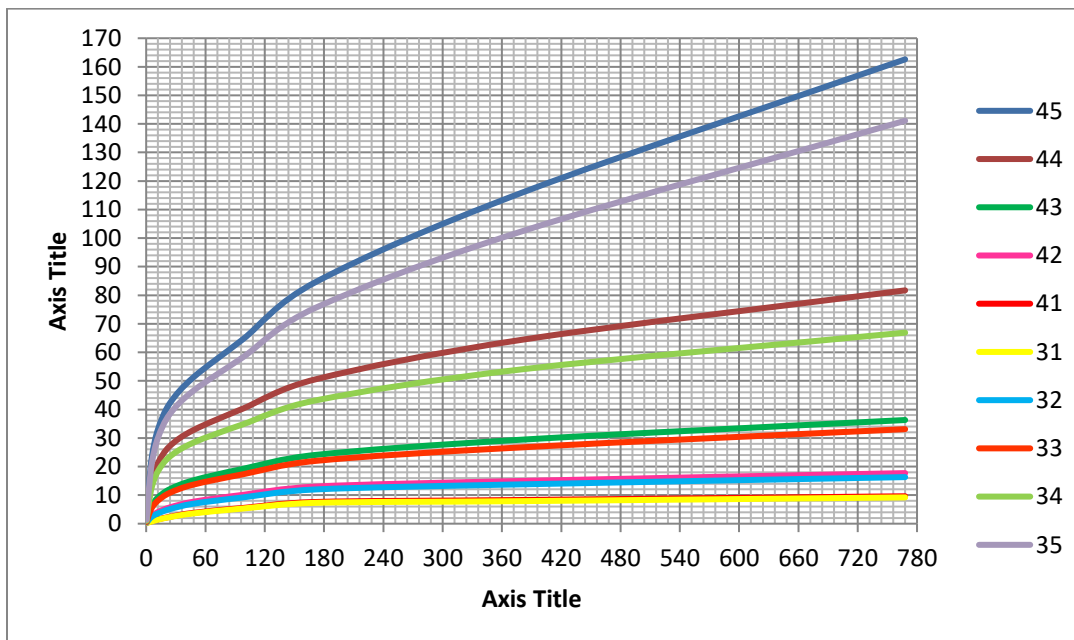
| F - Заби | 0.5    | 1      | 2      | 4      | 8      | 16     | 32     | 64     | 128    | 256    | 512    |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| F - К    | 0      | 0.50   | 1      | 2      | 4      | 8      | 16     | 32     | 64     | 128    | 256    |
| Вкупно   | 0.5    | 1.50   | 3      | 6      | 12     | 24     | 48     | 96     | 172    | 384    | 768    |
| 45       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 44       | 29,80  | 29,81  | 29,80  | 32,29  | 35,25  | 38,59  | 41,19  | 42,16  | 43,15  | 43,70  | 44,26  |
| 43       | 14,71  | 15,00  | 14,71  | 12,66  | 10,28  | 7,67   | 5,71   | 5,65   | 5,30   | 5,37   | 4,92   |
| 42       | 4,23   | 4,20   | 4,23   | 3,88   | 3,15   | 2,39   | 1,84   | 1,29   | 0,94   | 0,69   | 0,60   |
| 41       | 1,12   | 1,06   | 1,12   | 1,23   | 1,32   | 1,33   | 1,27   | 0,90   | 0,61   | 0,24   | 0,21   |
| 31       | 1,13   | 1,04   | 1,13   | 1,21   | 1,31   | 1,34   | 1,26   | 0,89   | 0,61   | 0,24   | 0,21   |
| 32       | 4,27   | 4,15   | 4,27   | 3,83   | 3,13   | 2,41   | 1,85   | 1,30   | 0,96   | 0,70   | 0,61   |
| 33       | 14,84  | 14,95  | 14,84  | 12,61  | 10,28  | 7,66   | 5,70   | 5,64   | 5,29   | 5,37   | 4,93   |
| 34       | 29,90  | 29,80  | 29,90  | 32,28  | 35,28  | 38,59  | 41,18  | 42,16  | 43,15  | 43,69  | 44,26  |
| 35       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Вкупно   | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Процентот на дистрибуираната сила е симетричен на левата и десната страна. Најголем процент на дистрибуирана сила има на дисталните носачи кој е во перманентен пораст со секоја аплицирана сила. За аплицирани сили од 0,5N до 4N има еднаков распоред на дистрибуираната сила на забите носачи. За сили од до 8N до 48N зголемување од околу 3%, а за сили над 64N зголемувањето е околу 1%. На другите заби носачи процентот на дистрибуираната сила се намалува со аплицирање на поголеми сили. Намалувањето е најзабележително кај канините. За аплицираните сили над 48N до 512N дистрибуираните сили се задржуваат на ниво околу 5%.

При споредување на дистрибуираната сила кај дентални мостови со осум заби носачи и еден дистално продолжен член (M8+Кд+Кд-F3 симетрично) и дентални мостови со осум заби носачи и еден дистално продолжен член (M8+Кд+Кд-F3 симетрично) кога силите на оптоварување кои делуваат на дистално продолжениот член се помали за  $\frac{1}{2}$  од силите кои делуваат на двата дистални заби носачи на конструкцијата се гледа дека постојат мали разлики во процентот на дистрибуцијата на силите. Овие резултати се во согласност со препораките на повеќе автори за растоварување на дистално продолжениот член.<sup>[242,202,243,258]</sup>

Кај денталниот мост со различни сили на оптоварување има мало зголемување на процентот на дистрибуираната сила на дисталните носачи и забите носачи донив особено за силите на оптоварување од 6-48N кога разликите достигнуваат до 2.16%. На останатите заби носачи процентот на дистрибуирана сила се намалува, но разликите се помали од 1%.

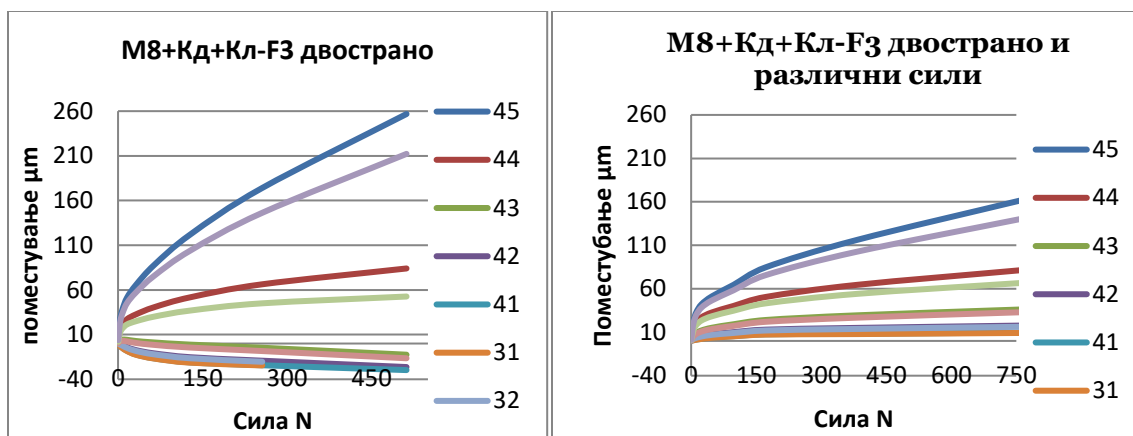
Разликите се зголемуваат со зголемувањето на јачината на аплицираната сила на оптоварување и се симетрични на левата и десната страна.



Графикон 5.2.8.1.1. Поместување на забите носачи кај дентален мост со осум заби носачи 44, 43, 42, 41, 31, 32, 33, 34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 со различни сили на оптоварување на двата дистални заби носачи и дистално продолжениот член (M8+Кд+Кл-F3 симетрично и различни сили)

Сите членови на конструкцијата се поместуваат во ист правец со правецот на делување на аплицираната сила. Поместувањето на сите заби кое е перманентно се зголемува со зголемување на аплицираната сила што е особено назначено кај дистално продолжените членови на конструкцијата, но нема клиничко значење. Од забите носачи најголемо поместување има кај дисталните заби носачи на конструкцијата. Поместувањето покажува симетричност на левата и десната страна. Сите забите носачи се поместуваат во границите на нормалните вредности за поместување на забите<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup> и со нелинеарен тренд со силата на оптоварување.

Споредувањето на добиените резултати за поместување на забите помеѓу деналниот мост со осум заби носачи и еден дистално продолжен член (M8+Kд+Kд-F3 симетрично) и деналниот мост со осум заби носачи и еден дистално продолжен член (M8+Kд+Kд-F3 симетрично) кога силите на оптоварување кои делуваат на дистално продолжениот член се помали за  $\frac{1}{2}$  од силите кои делуваат на двата дистални заби носачи на конструкцијата покажува големи разлики. Кај конструкцијата со различни сили на оптоварување има големо зголемување на поместувањето на забите, а разликите за максималните сили на оптоварување на премоларите од 256N, кои се блиски до познатите вредности од 280N изнесуваат од -2,6 до -34,2  $\mu$ m. Најголеми разлики во поместувањето имаат дистално продолжените членови дури 71,1 до 94,2  $\mu$ m. Разликите кај сите членови на конструкцијата се зголемуваат со зголемување на јачината на аплицираната сила.



Графикон 5.2.8.1.2. Графичкото споредување на поместувањата покажува дека конструкцијата со различни сили на оптоварување е постабилна.

Кај сите испитувани модели од контролната и испитуваната група, при делување на помалите сили до 15N поместувањето е интензивно и одговара на инцијалната фаза, а со зголемување на јачината на аплицираната сила се намалува интензитетот на поместувањето што одговара на секундарното физиолошко поместување. Добиените вредности се во рамките на нормалните вредности за поместување на забите достапни во литературата.<sup>[32,35,219,220,222,223,261]</sup>

Дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили беше следена одделно во страничниот дел и на апикалниот дел на ПДЛ. Кај сите модели од контролната и испитуваната група најголем дел околу 99,5% на аплицираните оклузалните вертикални сили се дистрибуираат во страничниот дел на ПДЛ, а мал дел околу 0.5% во апикалниот дел на ПДЛ (анекс).

Слична дистрибуција на оклузалните вертикални сили добиле и Stamenković и Nastić<sup>[4]</sup>, Weijun и сораб.<sup>[218]</sup>, Wilson и сораб.<sup>[182]</sup>, Poiate и сораб.<sup>[217]</sup>, Mc Guinness и сораб..<sup>[181]</sup>

Тоа е затоа е што страничниот дел опфаќа најголем дел од ПДЛ кој ја има улогата на хидраулината преса, што во него има најголем број на периодонтални влакна кои ги прифаќаат оклузалните сили и тоа што периодонталните влакна во апикалниот дел на ПДЛ се поставени вертикално и при дејство на вертикални сили тие не се затегнуваат туку се релаксираат. Се додека не се совлада отпорот на страничниот дел и настанат еластични деформации на тврдите структури на забите

и алвеоларната коска во апикалниот дел ПДЛ се дистрибуираат многу мали сили преку течностите.<sup>[216]</sup>

Во истражувањето се анализира и дистрибуција на оклузалните вертикални сили при оптоварување на еден или два заби носачи. Од протетички аспект на оклузијата таквата оптоварување на протетичките изработки не е дозволено бидејќи се работи за предвремени оклузални контакти што секако ќе имаат штетни последици на потпорниот апарат на забите. Испитувањето на ваквото оптоварување на забите е направено со цел да се согледа како ќе се дистрибуираат оклузалните вертикални сили и кои се најкритичните места на конструкцијата, особено кога предвремените контакти се на дистално продолжениот член или на дисталниот заб носач и на дистално продолжениот член.

Кај сите испитувани модели кај кои силата на оптоварување е аплицирана на еден или два заби носачи или на еден заб носач и дистално продолжен член, најголем дел од дистрибуираните сили се дистрибуираат на дисталните заби носачи. Кај денталните мостови со дистално продолжен член вредностите на дистрибуираните сили на дисталниот носач се повисоки во споредба со фиксните протетички конструкции – коронки во блок. Кога аплицираната сила делува само на дистално продолжениот член, дистрибуираните сили на дисталниот заб носач, се повисоки од вредностите на јачината на аплицираната сила. Ваквата дистрибуција на сили во литературата се објаснува со влијанието на дистално продолжениот член како еднокрак лост.<sup>[245]</sup>

Добиените резултати од направените испитувања заедно со податоците од литературата треба да ни дадат релевантни сознанија и да послужат како еталон за оптималното планирање на оптоварувањето на мостовната конструкција и оптоварувањето на потпорните ткива кај дистално продолжените дентални мостови.

## **6. ЗАКЛУЧОЦИ**

### **Заклучок 1:**

Резултатите од истражувањето на дистрибуција на оклузални вертикални сили кај испитуваните модели од контролната и испитуваната група, покажуваат разлики во дистрибуција на оклузални вертикални сили кај фиксни конструкции во блок и дистално продолжени дентални мостови;

### **Заклучок 2:**

Анализата на резултатите покажа дека постојат разлики во дистрибуција на оклузални вертикални сили кај еднострано и двострано дистално продолжени дентални мостови.

### **Заклучок 3:**

Со споредување на резултатите добиени од моделите на кои се дизајнирани мостовни конструкции со еден и два дистално продолжени членови најдена е зависност помеѓу дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили и должината на дистално продолжениот член.

### **Заклучок 4 :**

Добиените резултати од истражувањето ја потврдија зависноста помеѓу дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили и бројот на забите носачи кај дистално продолжени дентални мостови.

**Заклучок 5:** Кај сите испитувани модели во резултатите најдена е зависност помеѓу дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили и местото на делување на оклузалната сила;

**Заклучок 6:** Анализата на вредностите на дистрибуираните сили покажаа дека постои зависност помеѓу дистрибуцијата на оклузалните вертикални сили и јачината на силата на оптоварување, кај сите испитувани модели.

**Заклучок 7:** Анализата на вредностите во поместувањето на забите носачи покажа зависност помеѓу поместување на забите носачи и јачината и местото на делување на оклузалните вертикални сили.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ash MM, Ramfjord SP. Occlusion. Philadelphia: W.B. Saunders; 1996.
2. Mongini F. The stomatognathic system : function, dysfunction, and rehabilitation. Chicago: Quintessence Pub. Co.; 1984.
3. Budtz-Jørgensen E.. Restoration of the partially edentulous mouth – a comparison of overdentures, removable partial dentures, fixed partial dentures and implant treatment. 1996; 24(4):237-244.
4. Stamenkovic D., Nastic M.. Stomatoloska protetika – parcijalne proteze. Zavod za udzbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2000.
5. Гугувчевски Љ., Дејаноски К., Велески Д. Клиника на тотално протезирање Ein-Sof Скопје 2003
6. Ćatović A. Klinička fiksna protetika. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet; 1999.
7. Капушевска Б. Технологија на фиксни протези (мостови). Скопје:УКИМ, Стоматолошки факултет; 2013
8. Käyser AF. Shortened dental arches and oral function. J Oral Rehabil. Sep;8(5):457-62.
9. Gibbs CH<sup>1</sup>, Anusavice KJ, Young HM, Jones JS, Esquivel-Upshaw JF. Maximum clenching force of patients with moderate loss of posterior tooth support: a pilot study. J Prosthet Dent. 2002 Nov;88(5):498-502.
10. Ikebe K1, Hazeyama T, Kagawa R, Matsuda K, Maeda Y. Subjective values of different treatments for missing molars in older Japanese. J Oral Rehabil. 2010 Dec;37(12):892-9.
11. Zia, MH. The Shortened Dental Arch-A Literature Review. J Pak Dent Assoc 2016; 25(1): 5-8.
12. Paulo Tabunyangi Sarit. The shortened dental arch concept and its relevance for oral health care in developing countries. International Journal of Contemporary Dentistry, (2012)Vol 3, No 1

13. Kenji Fueki, Eiko Yoshida, Yoshimasa Igarashi A systematic review of prosthetic restoration in patients with shortened dental arches. Japanese Dental Science Review. 2011;47(2): 167–174
14. André Ricardo Maia Correia „João Carlos Sampaio Fernandes „José Carlos Reis Campos „Mário Augusto Pires Vaz „Nuno Viriato Marques Ramos „ Stress analysis of cantilever-fixed partial denture connector design using the finite element method. Rev. odonto ciênc. 2009;24(4):420-425.
15. Merete Bakke, Bite Force and Occlusion. Seminars in Orthodontics, 2006; 12 (2): 120-126.
16. Menicucci G, Mossolov A, Mozzati M, Lorenzetti M, Preti G. Tooth-implant connection: Some biomechanical aspects based on finite element analyses. Clinical Oral Implants Research. 2002;13(3):334-41.
17. Gunne J, Åstrand P, Lindh T, Borg K, Olsson M. Tooth-Implant and Implant Supported Fixed Partial Dentures: A 10-Year Report. International Journal of Prosthodontics. 1999;12(3):216-21.
18. Misch C. Natural teeth adjacent to multiple implant sites: effect of diagnosis and treatment plan. In: Misch C, editor. Dental implant prosthetics. St. Louis: Mosby; 2005. p. 184-90.
19. Oruc S, Eraslan O, Tukay HA, Atay A. Stress analysis of effects of nonrigid connectors on fixed partial dentures with pier abutments. Journal of Prosthetic Dentistry. 2008;99(3):185-92
20. <https://pocketdentistry.com>
21. Cate, A.R. Ten. *Oral Histology: development, structure, and function*. 5th ed. 1998. Page 256. ISBN 0-8151-2952-1. 24. Stanišić-Sinobad D. Osnovi gnatologije. Beograd: BMG; 2001.
22. Lindhe J, Karring T, Araujo M. The anatomy of the periodontium In: Lindhe J, Lang NP, Karring T. 5th ed. Clinical Periodontology and Implant dentistry. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2008. p. 3-49.
23. Ванкоски В. Стрес апсорбер како додаток на дистално поставен имплантат - носач на фиксно-протетска конструкција. Докторска дисертација, УКИМ, Стоматолошки факултет, Скопје, 2006.
24. Okeson JP. Temporomandibularni poremećaji i okluzija. Zagreb: Medicinska naklada; 2008. p. 109-126.
25. Гугувчевски Гугувчевски Љ.Основи на гнатологија. ИнФорма. Скопје,2005.

26. Mühlemann H, Zander H. Tooth mobility (III). The mechanism of tooth mobility. *Journal of periodontology*. 1954;25:128-37.
27. Berkovitz BKB. The structure of the periodontal ligament: an update. *European Eur J Orthod* 1990; 12:51-76.
28. Kikuchi M, Koriath TWP, Hannam AG. The association among occlusal contacts, clenching effort and bite force distribution in man. *J Dent Res* 1997; 76:1316-26.
29. Christiansen RL, Burstone CJ. Centers of rotation within the periodontal space. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1969; 55(4):353-69.
30. Wills DJ, Picton DC, Davies WI. An investigation of the viscoelastic properties of the periodontium in monkeys. *J Periodontal Res* 1972; 7:42-51.
31. Daly CH, Nicholls JI. The response of the human periodontal ligament to torsional loading - I. Experimental methods. *J Biomech* 1974; 5:517-22
32. Stamenković D. Stomatološka protetika: parcijalne proteze. Beograd: Interprint; 2006
33. Daegling DJ, Ravosa MJ, Johnson KR, Hylander WL. Influence of teeth, alveoli, and periodontal ligaments on torsional rigidity in human mandibles. *Am J Phys Anthropol* 1992; 89: 59-72.
34. Bakke M, "Bite Force and Occlusion", *Seminars in Orthodontics*, 2006;12:120-
35. Mehulić K. Ocjena potencijalnih zuba nosača. Dostupno na <http://elearning.sfzg.hr/www/index.php>
36. Ivaniš T, Živko-Babić J, Štalec J. Status frontalnih zuba i intenzitet žvačnih sila. *Acta Stomatol Croat*. 1988; 22 (2): 107-8.
37. Stanišić-Sinobad D. Osnovi gnatologije. Beograd: BMG; 2001.
38. Martinović Ž. Osnovi dentalne morfologije. Beograd; Službeni glasnik:2000.307-8.
39. Southard TE<sup>1</sup>, BehrentsRG, Tolley EA.  
The anterior component of occlusal force. Part 1. Measurement and distribution. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989 Dec;96(6):493-500.
40. Röhrle O<sup>1</sup>, Saini H<sup>2</sup>, Ackland DC<sup>3</sup>. Occlusal loading during biting from an experimental and simulation point of view. *Dent Mater*. 2018 Jan;34(1):58-68. doi: 10.1016/j.dental.2017.09.005. Epub 2017 Oct 7.

41. Ferrario V, Sforza C, Serrao G, Dellavia C, Tartaglia G. Single tooth bite forces in healthy young adults. *J Oral Rehabil* 2004;31(1):18–22.
42. Tortopidis D, Lyons M, Baxendale R, Gilmour W. The variability of bite force measurement between sessions in different positions within the dental arch. *J Oral Rehabil* 1998;25(9):681–6.
43. Valentim AF<sup>1</sup>, Furlan RM<sup>2</sup>, Perilo TV<sup>3</sup>, Berbert MC<sup>4</sup>, Motta AR<sup>5</sup>, de Las Casas EB<sup>6</sup>. Evaluation of the force applied by the tongue and lip on the maxillary central incisor tooth. *Codas*. 2014 May-Jun;26(3):235-40
44. Mirko V. Glišić. Analiza distribucije opterećenja kod primene rezilijentnih abatmenata i njihov uticaj na implantantno-protetsku terapiju doktorska disertacija. Beograd, 2016
45. Van Der Bilt A, Tekamp FA, Van Der Glas HW, Abbink JH, “Bite force and electromyography during maximum unilateral and bilateral clenching”, *Eur J Oral Sci* 2008;116:217-222
46. Heasman P (editor) (2008). *Master Dentistry Vol I: Restorative dentistry, paediatric dentistry and orthodontics* (2nd ed.). Edinburgh: Churchill Livingstone. ISBN 9780443068959
47. JOLANTA MALINOWSKA , MAGDALENA SOWIŃSKA, WŁADYSŁAW BORGIEŁ. Mechanical properties of human tooth approximated with overdamped oscillators. *Acta of Bioengineering and Biomechanics* Vol. 7, No. 1,
48. Ana Ispas, Antarinia Craciun, Andreea Kui, Liana Lascu, Mariana Constantiniuc. Occlusal forces and their transmission to the periodontium . *International Journal of the Bioflux Society Review* Volume 11 | Issue 1 Page 18 HVM Bioflux <http://www.hvm.bioflux.com.ro/>
49. Chih-Han Chang, Yao-Ning Lei, Yi-Hung Ho, Yu-Hsing Sung, and Ting-Sheng Lin. Predicting the holistic force-displacement relation of the periodontal ligament: in-vitro experiments and finite element analysis. Biomed Eng Online. 2014; 13: 107.doi: [10.1186/1475-925X-13-107](https://doi.org/10.1186/1475-925X-13-107)
50. Nankali A, “Strength Properties Investigation of the hard tissue of the teeth root”, *Ukrainian Medical Young Scientists Journal*, National Medical University, 2002, No. 3-4: 74–76.
51. Fernandes CP, Glantz PJ, Svensson SA, Bergmark A, “A novel sensor for bite force determinations”, *Dent Mater* 2003;19:118-126
52. Ferrario VF, Sforza C, Zanotti G, Tartaglia GM, “Maximal bite force in healthy young adults as predicted by surface electromyography”, *J Dent* 2004;32:451-457

53. Serra CM, Manns AE. Bite force measurements with hard and soft bite surfaces. *J Oral Rehabil.* 2013;40(8):563–68.
54. Bates JF, Stafford GD, Harrison A. Masticatory function—a review of the literature. *J Oral Rehabil.* 1975;2(4):349–61.
55. Lyons MF, Baxendale RH. A preliminary electromyographic study of bite force and jaw-closing muscle fatigue in human subjects with advanced tooth wear. *J Oral Rehabil.* 1990;17(4):311–18.
56. Braun S, Bantleon H-P, Hnat WP, Freudenthaler JW, Marcotte MR, Johnson BE. A study of bite force, part 1: Relationship to various physical characteristics. *Angle Orthod.* 1995;65(5):367–72..
57. Lyons MF, Cadden SW, Baxendale RH, Yemm R. Twitch interpolation in the assessment of the maximum force-generating capacity of the jaw-closing muscles in man. *Arch Oral Biol.* 1996;41(12):1161–68
58. Ortug G. A new device for measuring mastication force (Gnathodynamometer). *Ann Anat-Anat Anz.* 2002;184(4):393–96
59. Diaz Lantada A, Gonzalez Bris C, Lafont Morgado P, Sanz Maudes J. Novel system for bite-force sensing and monitoring based on magnetic near field communication. *Sensors.* 2012;12(9):11544–58.
60. Koc D, Dogan A, Bek B. Bite force and influential factors on bite force measurements: a literature review. *Eur J Dent.* 2010;4(2):223.
61. Tzakis MG, Österberg T, Carlsson GE. A study of some masticatory functions in 90-year old subjects. *Gerodontology.* 1994;11(1):25–29.
62. Ernberg M, Hedenberg-Magnusson B, Alstergren P, Kopp S. Short-term effect of glucocorticoid injection into the superficial masseter muscle of patients with chronic myalgia: a comparison between fibromyalgia and localized myalgia. *J Orofac Pain.* 1996;11(3):249–57.
63. Kogawa EM, Calderon PS, Lauris JRP, Araujo CRP, Conti PCR. Evaluation of maximal bite force in temporomandibular disorders patients. *J Oral Rehabil.* 2006;33(8):559–65.
64. Palinkas M, Nassar MSP, Cecílio FA, Siéssere S, Semprini M, Machado-deSousa JP, et al. Age and gender influence on maximal bite force and masticatory muscles thickness. *Arch Oral Biol.* 2010;55(10):797–802.
65. Varga S, Spalj S, Varga ML, Milosevic SA, Mestrovic S, Slaj M. Maximum voluntary molar bite force in subjects with normal occlusion. *Eur J Orthod.* 2011;33(4):427–33. [[PubMed](#)]

66. He T, Stavropoulos D, Hagberg C, Hakeberg M, Mohlin B. Effects of masticatory muscle training on maximum bite force and muscular endurance. *Acta Odontol Scand.* 2013;71(3-4):863–69. [[PubMed](#)]
67. Kumagai H, Suzuki T, Hamada T, Sondang P, Fujitani M, Nikawa H. Occlusal force distribution on the dental arch during various levels of clenching. *J Oral Rehabil.* 1999;26(12):932–35. [[PubMed](#)].
68. Kerstein RB, Lowe M, Harty M, Radke J. A force reproduction analysis of two recording sensors of a computerized occlusal analysis system. *CRANIO®* 2006;24(1):15–24. [[PubMed](#)]
69. Misirlioglu M, Nalcaci R, Baran I, Adisen MZ, Yilmaz S. A possible association of idiopathic osteosclerosis with excessive occlusal forces. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. 2014;45(3):251–58.[[PubMed](#)]
70. Kwak YY, Jang I, Choi DS, Cha BK. Functional evaluation of orthopedic and orthodontic treatment in a patient with unilateral posterior crossbite and facial asymmetry. *Korean J Orthod.* 2014;44(3):143–53.
71. Song-Yu X, Rodis OM, Ogata S, Can-Hu J, Nishimura M, Matsumura S. Postural stability and occlusal status among Japanese elderly. *Gerodontology.* 2012;29(2):e988–97. [[PubMed](#)]
72. Enoki K, Ikebe K, Matsuda K-I, Yoshida M, Maeda Y, Thomson WM. Determinants of change in oral health-related quality of life over 7 years among older Japanese. *J Oral Rehabil.* 2013;40(4):252–57.[[PubMed](#)]
73. Inomata C, Ikebe K, Kagawa R, Okubo H, Sasaki S, Okada T, et al. Significance of occlusal force for dietary fibre and vitamin intakes in independently living 70-year-old Japanese: from SONIC Study. *J Dent.* 2014;42(5):556–64. [[PubMed](#)]
74. Serra MD, Gambareli FR, Gavião MBD. A 1–year Intraindividual Evaluation of Maximum Bite Force in Children Wearing a Removable Partial Dental Prosthesis. *J Dent Child.* 2007;74(3):171–76. [[PubMed](#)]
75. Pereira LJ, Gavião MBD, Bonjardim LR, Castelo PM, Van der Bilt A. Muscle thickness, bite force, and craniofacial dimensions in adolescents with signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. *Eur J Orthod.* 2007;29(1):72–78. [[PubMed](#)]
76. Gonçalves TMSV, de Vasconcelos LMR, da Silva WJ, Cury DB, Antoninha A, Garcia RCMR. Influence of female hormonal fluctuation on maximum occlusal force. *Braz Dent J.* 2011;22(6):497–501.[[PubMed](#)]

77. Gomes SGF, Custodio W, Faot F, Cury AADB, Garcia RCMR. Chewing side, bite force symmetry, and occlusal contact area of subjects with different facial vertical patterns. *Braz Oral Res.* 2011;25(5):446–52. [[PubMed](#)]
78. Maki K, Nishioka T, Morimoto A, Naito M, Kimura M. A study on the measurement of occlusal force and masticatory efficiency in school age Japanese children. *Int J Paediatr Dent.* 2001;11(4):281–85.[[PubMed](#)]
79. Ogura R, Kato H, Okada D, Foxton RM, Ikeda M, Miura H. The relationship between bite force and oral sensation during biting in molars. *Aust Dent J.* 2012;57(3):292–99. [[PubMed](#)]
80. Freeman PW, Lemen CA. Measuring Bite Force in Small Mammals with a Piezo-resistive Sensor. [[cited 2017 Jan 10]];ResearchGate [Internet] 2008 Apr 1;89(2)
81. Kan JP, Judge RB, Palamara JE. In vitro bone strain analysis of implant following occlusal overload. *Clin Oral Implants Res.* 2014;25(2):e73–82. [[PubMed](#)]
82. Al-Zarea BK1. Maximum bite force following unilateral fixed prosthetic treatment: a within-subject comparison to the dentate side. *Med Princ Pract.* 2015;24(2):142-6. doi: 10.1159/000370214. Epub 2015 Jan 16.
83. Takaki P1, Vieira M1, Bommarito S1. Maximum bite force analysis in different age groups. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2014 Jul;18(3):272-6. doi: 10.1055/s-0034-1374647. Epub 2014 Apr 24.
84. J.AhlgrenB.Öwall. Muscular activity and chewing force: A polygraphic study of human mandibular movements. Archives of Oral Biology. Volume 15, Issue 4, April 1970, Pages 271-280, IN1
85. Proeschel PA<sup>1</sup>, Morneburg T.Task-dependence of activity/ bite-force relations and its impact on estimation of chewing force from EMG.J Dent Res. 2002 Jul;81(7):464-8.
86. Parle D. Estimation of individual bite force during normal occlusion using fea/ dattatraya Parle, Dhairyasheel Desai, Ankita Bansal. *Altair Technol Journal.* 2013–Pp.11–19.
87. Lin CL, Chang CH, Cheng CS, Wang CH, Lee HE. Automatic finite element mesh generation for maxillary second premolar. *Comput Methods Programs Biomed.* 1999; 59(3):187-95.
88. Mackerle J. Finite element modelling and simulations in dentistry: A bibliography 1990-2003. *Comput Methods Biomech Biomed Engin.* 2004; 7(5):277-303.

89. Hrennikoff, Alexander (1941). "Solution of problems of elasticity by the framework method". *Journal of applied mechanics*. 8.4: 169–175.
90. Courant, R. (1943). "Variational methods for the solution of problems of equilibrium and vibrations". *Bulletin of the American Mathematical Society*. 49: 1–23. [doi:10.1090/S0002-9904-1943-07818-4](https://doi.org/10.1090/S0002-9904-1943-07818-4).
91. Argyris, J. H., Continua and Discontinua, Proceedings, Conference on Matrix Methods in Structural Mechanics, Wright-Patterson, A.F.B., Ohio, 1965/
92. Turner, M. J., Clough, R. W., Martin H. C. and Topp, L. J. *Stiffness and Deflection Analysis of Complex Structures. Journal of the Aeronautical Sciences, Vol. 23 No. 9, 1956 pp. 805-823.*
93. Farah JW, Craig RG, Sikarskie DL. Photoelastic and finite element stress analysis of a restored axisymmetric first molar. *J Biomech*. 1973;6(5):511-20.
94. Thresher RW, Saito GE. The stress analysis of human teeth. *J Biomech*. 1973;6:443–9. [[PubMed](#)]
95. Knoell AC. A mathematical model of an *in vitro* human mandible. *J Biomech*. 1977;10:159–66. [[PubMed](#)]
96. Tanne K, Sakuda M. A dynamic analysis of stress in the tooth and its supporting structures: The use of the finite element method as numerical analysis (author's transl) *Nihon Kyosei Shika Gakkai Zasshi*. 1979;38:372–82. [[PubMed](#)]
97. Atmaram GH, Mohammed H. Estimation of physiologic stresses with a natural tooth considering fibrous PDL structure. *J Dent Res*. 1981;60:873–7. [[PubMed](#)]
98. Cook SD, Weinstein AM, Klawitter JJ. A three-dimensional finite element analysis of a porous rooted Co-Cr-Mo alloy dental implant. *J Dent Res*. 1982;61:25–9. [[PubMed](#)]
99. Tanne K. Stress induced in the periodontal tissue at the initial phase of the application of various types of orthodontic force: Three-dimensional analysis by means of the finite element method. *J Osaka Univ Dent Soc*. 1983;28:209–61. [[PubMed](#)]
100. Rubin C, Krishnamurthy N, Capilouto E, Yi H. Stress analysis of the human tooth using a three-dimensional finite element method. *J Dent Res*. 1983;62:82–6. [[PubMed](#)]
101. Moss ML, Skalak R, Patel H, Sen K, Moss-Salentijn L, Shinozuka M, et al. Finite element method modeling of craniofacial growth. *Am J Orthod*. 1985;87:453–72. [[PubMed](#)]

102. Miyasaka J, Tanne K, Tsutsumi S, Sakuda M. Finite element analysis for the biomechanical effects of orthopedic forces on the craniofacial skeleton: Construction of the three-dimensional finite element model of the craniofacial skeleton. J Osaka Univ Dent Soc. 1986;31:393–402. [PubMed]
103. Wakabayashi N., Murakami N., Takaichi A. (2018) Current Applications of Finite Element Methods in Dentistry. In: Hsueh CH. et al. (eds) Handbook of Mechanics of Materials. Springer, Singapore
104. Cailleteau JG, Rieger MR, Akin JE, “A Comparison of Intracanal Stresses in a Post-Restored Tooth Utilizing the Finite Element Method”, J Endod., 1992, 18(11):540-4
105. Meijer HJ, Starmans FJ, Bosman F, Steen WH, “A Comparison of Three Finite Element Models of an Edentulous Mandible Provided with Implants”, J Oral Rehabil, 1993;20:435-441
106. Rees JS, Jacobsen PH, “Modelling the Effects of Enamel Anisotropy with the Finite Element Method”, J Oral Rehabil, 1995;22: 451-454.
107. Xiao-na Li et al., "Three dimensional finite element analysis of maxillary central incisor restored with different post-core materials", Int Chin J Dent 2008, 8: 21-27
108. Parle Dattatraya, Ambulgekar Anirudha, Gaikwad Ketan, “3D Modeling and Stress Analysis of Premolar Tooth using FEA”, HTC-2012, 17-18 July 2012, Bangalore, India
109. Aleksandar Grbović and Dimitrije Mihajlović. Practical Aspects of Finite Element Method Applications in Dentistry Balk J Dent Med, Vol 21, 2017. <https://doi.org/10.1515/bjdm-2017-0011>
110. Lantada AD, Bris CG, Morgado PL, Maudes JS. Novel system for bite-force sensing and monitoring based on magnetic near field communication. Sensors 2012;12(9):11544–58. ISSN 1424-8220
111. Yao-Ning LEI\*, Chih-Yu CHEN\*, Yu-Chun CHEN\*\* and Ting-Sheng LIN\*\*. Holistic force-displacement behavior of porcine periodontal ligament—numerical simulation and in-vitro experiment. Journal of Biomechanical Science and Engineering. DOI:10.1299/jbse.16-00604
112. Eskitascioglu G, Usumez A, Sevimay M, Soykan E, Unsal E. The influence of occlusal loading location on stresses transferred to implant-supported prostheses and supporting bone: A three-dimensional finite element study. Journal of Prosthetic Dentistry. 2004;91(2):144-50.

113. Kronström M, Trulsson M, Söderfeldt B. Patient evaluation of treatment with fixed prostheses supported by implants or a combination of teeth and implants. *Journal of Prosthodontics*. 2004;13(3):160-5.
114. Lang NP, Pjetursson BE, Tan K, Brägger U, Egger M, Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years: II. Combined tooth-implant-supported FPDs. *Clinical Oral Implants Research*. 2004;15(6):643-53.
115. Sorrentino R, Aversa R, Ferro V, Auriemma T, Zarone F, Ferrari M et al. Three- dimensional finite element analysis of strain and stress distributions in endodontically treated maxillary central incisors restored with different post, core and crown materials. *Dent Mater*. 2007;23(8):983-93.
116. Soares PV, Santos-Filho PC, Martins LR, Soares CJ. Influence of restorative technique on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary premolars. Part II: strain measurement and stress distribution. *J Prosthet Dent*. 2008;99(2):114-22
117. Soares PV, Santos-Filho PC, Queiroz EC, Araújo TC, Campos RE, Araújo CA et al. Fracture resistance and stress distribution in endodontically treated maxillary premolars restored with composite resin. *J Prosthodont*. 2008;17(2):114-9.
118. Eraslan Ö, Eraslan O, Eskitaşcıoğlu G, Belli S. Conservative restoration of severely damaged endodontically treated premolar teeth: a FEM study. *Clin Oral Investig*. 2011;15(3):403-8.
119. Ausiello P, Franciosa P, Martorelli M, Watts DC. Numerical fatigue 3D-FE modeling of indirect composite-restored posterior teeth. *Dent Mater*. 2011;27(5):423- 430.
120. Lin CL, Chang YH, Pai CA. Evaluation of failure risks in ceramic restorations for endodontically treated premolar with MOD preparation. *Dent Mater*. 2011;27(5):431-8.
121. Yikilgan I, Bala O. How can stress be controlled in endodontically treated teeth? A 3D finite element analysis. *Sci World J*. 2013;426134. doi:10.1155/2013/426134.
122. Soares PV, Milito G, Pereira FA, Zéola LF, Naves MF, Faria VL et al. Influence of geometrical configuration of the cavity in the stress distribution of restored premolars with composite resin. *JRD*. 2013;1(1):72-82.
123. Kois DE, Isvilanonda V, Chaiyabutr Y, Kois JC. Evaluation of fracture resistance and failure risk of posterior partial coverage restorations. *J Esthet Restor Dent*. 2013;25(2):110-22

124. Li H, Yun X, Li J, Shi L, Fok AS, Madden MJ et al. Strengthening of a model composite restoration using shape optimization: a numerical and experimental study. *Dent Mater.* 2010;26(2):126-34
125. Панчевска С. Математички модел за определување на дистрибуцијата на оклузалните сили кај мандибуларна двострана терминална беззабност. (магистерски труд) Скопје, 2004.
126. Панчевска Сања. Тридимензионална анализа на дистрибуцијатаа на оклузалните сили кај парцијални протези со дистално слободни седла според методот на конечни елементи. Докторска дисертација, УКИМ Стоматолошки факултет, Скопје. 2010
127. Спировска Ана, Методологија за проценка на на тралноста на суптотална телескоп протеза., Докторска дисертација, УКИМ Стоматолошки факултет, Скопје. 2017
128. Sanja Panchevska, Gjorgi Kokalanov. FORCE DISTRIBUTION ON DENTURE-SUPPORTING TISSUES BY FINITE ELEMENT ANALYSIS. Conference Paper **(PDF Available)** · May 2005 *with* 46 Reads Conference: 10th Congress of the BaSS, At Belgrade
129. Kokalanov Gjorgi, Application of joint elements at finite element analysis of embankment dams. Conference “Contact Mechanics 95”, Ferrara, Italy, 1995.
130. KokalanovGjorgi, Analysis of the elastic behaviour of La Aceña arch-gravity dam. Conference Paper. June 2007 *with* 431 Reads. DOI: 10.13140/2.1.3676.5127. Conference: Ninth International Benchmark Warkshop On Numerical Analysis of Dam, At St. Petersburg, Russia. [www.researchgate.net/publication/261296132\\_THEME...](http://www.researchgate.net/publication/261296132_THEME...)
131. Aleksandar Grbović<sup>1</sup> and Dimitrije Mihajlović<sup>1</sup>. Practical Aspects of Finite Element Method Applications in Dentistry *Balk J Dent Med*, Vol 21, 2017 . <https://doi.org/10.1515/bjdm-2017-0011>
132. Richmond BG<sup>1</sup>, Wright BW, Grosse I, Dechow PC, Ross CF, Spencer MA, Strait DS. Finite element analysis in functional morphology. *Anat Rec A Discov Mol Cell Evol Biol.* 2005 Apr;283(2):259-74.
133. Ichim I, Li Q, Li W, Swain MV, Kieser J. Modeling of fracture behaviour in biomaterials. *Biomaterials.* 2007;28(7):1317-26.
134. Toparli M, Gokay N, Aksoy T. Analysis of a restored maxillary second premolar tooth by using 3D FEA method. *J Oral Rehabil.* 1999; 26:157-64.

135. Kamposhiora P, Papavasiliou G, Bayne S, Felton D. Predictions of cement microfracture under crowns using 3D-FEA. *J Prosthodont.* 2000; 9:201-9
136. Arola D, Galles LA, Sarubin MF. A comparison of the mechanical behavior of posterior teeth with amalgam and composite MOD restorations. *J Dent.* 2001; 29:63-73.
137. Lertchirakarn V, Palamara JEA, Messer HH. Finite element analysis and strain gauge studies of vertical root fracture. *J Endod.* 2003; 29:529-34.
138. Aykul H, Toparli M. A comparison of the stress analysis of an unrestored and restored tooth with amalgam and composite resin. *Mathematical and Computational Applications.* 2005; 10:89-98
139. Yu WJ, Kwon TY, Kyung HM, Kim KH. An evaluation of localized debonding between fiber post and root canal wall by FE simulation. *Int Endodontic J.* 2006; 39:959-67.
140. Dorow C, Sander FC. Investigation of the stress and strain profiles during intrusion and torque of a premolar. *Appl Math Mech.* 2003; 3:268-9.
141. Fennis W, Kuijss R, Barink M, Kreulen C, Verdonchot N, Creugers N. Can internal stresses explain the fracture resistance of cusp-replacing composite restorations? *Eur J Oral Sci.* 2005; 113:443-8.
142. Palamara JEA, Palamara D, Messer HH, Tyas MJ. Tooth morphology and characteristics of non-carious cervical lesions. *J Dent.* 2006; 34:185-94
143. Lin CL, Yen-Hsiang C, Perng-Ru L. Multi-factorial analysis of a cusp-replacing adhesive premolar restoration: A finite element study. *J Dent.* 2008; 36:194-203.
144. Ausiello P, Apicella A, Davidson CL. Effect of adhesive layer properties on stress distribution in composite restorations - a 3D finite element analysis. *Dent Mater.* 2002;18(4):295-303.
145. Ausiello P, Rengo S, Davidson CL, Watts DC. Stress distributions in adhesively cemented ceramic and resin-composite Class II inlay restorations: a 3D-FEA study. *Dent Mater.* 2004;20(9):862-72.
146. Chang CY, Kuo JS, Lin YS, Chang YH. Fracture resistance and failure modes of CEREC endo-crowns and conventional post and core-supported CEREC crowns. *J Dent Sci.* 2009;4(3):110-7.
147. Lin CL, Chang WJ, Lin YS, Chang YH, Lin YF. Evaluation of the relative contributions of multi-factors in an adhesive MOD restoration using FEA and the Taguchi method. *Dent Mater.* 2009;25(9):1073-81.

148. Chang YH, Lin WH, Kuo WC, Chang CY, Lin CL. Mechanical interactions of cuspal- coverage designs and cement thickness in a cusp-replacing ceramic premolar restoration: a finite element study. *Med Biol Eng Comput.*2009;47(4):367-74
149. Ekachai Chaichanasiri M Pruettha Nanakorn D, Wichit Tharanon, Jos Vander Sloten. "Finite Element Analysis of Bone around a Dental Implant Supporting a Crown with a Premature Contact," *J Med AssocThai* 2009, 92 (10),pp. 1336-44
150. A. Merdji, et al."Stress analysis in dental prosthesis". *Computational Materials Science* 49, 2010, pp. 126–133
151. N. Djebbar B. Serier, B. Bachir Bouiadjra, S. Benbarek, A. Draï. "Analysis of the effect of load direction on the stress distribution in dental implant," *Materials and Design* 31, 2010, pp. 2097–2101
152. T. Achour, A. Merdji, B. Bachir Bouiadjra, B. Serier, N. Djebbaral. "Stress distribution in dental implant with elastomeric stress barrier," *Materials and Design* 32, 2011, pp. 282–290
153. Akyuz E, Braun JT, Brown NA, Bachus KN. Static versus dynamic loading in the mechanical modulation of vertebral growth. *Spine*, 2006;31:952-958
154. Benazzi S, Nguyen HN, Schulz D, Grosse IR, Gruppioni G, Hublin J-J, et al. The Evolutionary Paradox of Tooth Wear: Simply Destruction or Inevitable Adaptation? *PLoS One* 2013; 8: e62263. pmid:23638020
155. Benazzi S, Nguyen HN, Kullmer O, Hublin J-J. Unravelling the functional biomechanics of dental features and tooth wear. *PLoS One* 2013; 8: e69990. pmid:23894570
156. Kuninori T, Tomonari H, Uehara S, Kitashima F, Yagi T, Miyawaki S. Influence of maximum bite force on jaw movement during gummy jelly mastication. *J Oral Rehabil.* 2014; 41: 338–45. pmid:24612273
157. Kupczik K, Chattah NLT. The adaptive significance of enamel loss in the mandibular incisors of cercopithecine primates (Mammalia: Cercopithecidae): a finite element modelling study. *PloS One* 2014; 9: e97677. pmid:24831704.
158. Kullmer O, Benazzi S, Schulz D, Gunz P, Kordos L, Begun DR. Dental arch restoration using tooth macrowear patterns with application to *Rudapithecus hungaricus*, from the late Miocene of Rudabánya, Hungary. *J Hum Evol.* 2013; 64:151–60. pmid:23352561
159. Pascale AM, Ruge S, Hauth S, Kordaß B, Linsen L. Chewing simulation with a physically accurate deformable model. *Int J Comput Dent.* 2015;18: 237–58. pmid:26389135

160. LEHMANN K., HELLWIG E., *Einführung in die restaurative Zahnheilkunde*, Urban&Schwarzenberg, München – Wien – Baltimore,1993.
161. Lundeen HC, Gibbs CH. Advances in occlusion. Boston: J. Wright-PSG; 1982.
162. [https://bib.irb.hr/datoteka/778948.TEO\\_HODANI.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/778948.TEO_HODANI.pdf)
163. B K Biswas<sup>1</sup> S Bag<sup>2</sup>& S Pal<sup>3</sup>BIOMECHANICAL ANALYSIS OF NORMAL AND IMPLANTED TOOTH USING BITING FORCE MEASUREMENT.International Journal of Engineering and Applied Sciences, 2013, 4 (2): 17- 23
164. Puškar T. Holografsko ispitivanje deformacije zubnog protetika endodontski lečenog zuba u toku pripreme za protetičku krunu. [Doktorska disertacija]. Novi Sad: Medicinski fakultet Univerziteta u Novom Sadu; 2009.
165. Vukadinov T, Blažić L, Kantardžić I, Lainović T. Primena metode konačnih elemenata u stomatološkim istraživanjima. Medicina danas 2013;12(1-3):29-33.
166. Filipović N, Kojić M, Stojanović B, Ranković V. Modeliranje biomaterijala i tkiva. In: Raković D, Uskoković D, editors. Biomaterijali. Beograd: Institut tehničkih nauka Srpske akademije nauka i umetnosti, Društvo za istraživanje materijala; 2010: p. 371-402.
167. Gallagher RH. Introduction. In: Gallagher RH. Finite element analysis: fundamentals. ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall; 1975. cap. 1, p. 1-19
168. Wakabayashi N, Ona M, Suzuki T, Igarashi Y. Nonlinear finite element analyses: advances and challenges in dental applications. J Dent.2008(7);36:463-71. [61, 98], 61.
169. Sakaguchi RL, Powers JM, editors. Craig's restorative dental materials. 13th ed. Philadelphia: Elsevier; 2012.
170. Lin TS, Tsai FD, Chen CY, Lin LW. Factorial analysis of variables affecting bone stress adjacent to the orthodontic anchorage mini-implant with finite element analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop.2013;143(2):182-9
171. Flávia PR, Li J, Silikas N, Ballester RY, Watts DC. Sequential software processing of micro-XCT dental-images for 3D-FE analysis. Dent Mater.2009;25(6):e47-e55.
172. Jiang W, Bo H, Yongchun G, LongXing N. Stress distribution in molars restored with inlays or onlays with or without endodontic treatment: a three-dimensional finite element analysis. J Prosthet Dent.2010;103(1):6-12
173. Lin CL, Chang YH, Chang CY, Pai CA, Huang SF. Finite element and Weibull analyses to estimate failure risks in the ceramic endocrown and classical crown for endodontically treated maxillary premolar. Eur J Oral Sci.2010;118(1):87-93

174. Dejak B, Mlotkowski A, Langot C. Three-dimensional finite element analysis of molars with thin-walled prosthetic crowns made of various materials. *Dent Mater.* 2012;28(4):433-41
175. MerdjiA, MootanahR, BouiadjraBA, BenaissaA, AminallahL, ChikhEBetal. Stress analysis in single molar. *Mat Sci Eng C* 2013;33(2):691-8.
176. Benazzi S, Grosse IR, Gruppioni G, Weber GW, Kullmer O. Comparison of occlusal loading conditions in a lower second premolar using three-dimensional finite element analysis. *Clin Oral Investig.* 2014;18(2):369-75.
177. MacDonaldBJ, editor. *Practical stress analysis with finite elements*. 1th ed. Dublin: Glasnevin; 2007.
178. Qian L, Todo M, Morita Y, Matsushita Y, Koyano K. Deformation analysis of the periodontium considering the viscoelasticity of the periodontal ligament. *Dent Mater.* 2009;25(10):1285-92. *Dent Mater.* 2009;25(10):1285-92.
179. Danielytė\*, R. Gaidys\*\*. Numerical simulation of tooth mobility using nonlinear model of the periodontal ligament *J. MECHANIKA*. 2008. Nr.3(71)
180. Wilson AN, Jones ML, Middleton J. A stress analysis of the periodontal ligament under various orthodontic loadings. *The European Journal of Orthodontics*. 1991;13:231-42. Google Scholar
181. McGuinness BN, Wilson AN, Jones M, Middleton J, Robertson NR. Stresses induced by edgewise appliances in the periodontal ligament--a finite element study. *Angle Orthod.* 1992;62:15-22.
182. Wilson AN, Middleton J, Jones ML, McGuinness NJ. The finite element analysis of stress in the periodontal ligament when subject to vertical orthodontic forces. *Journal of Orthodontics*. 1994;21:161-67. Google Scholar
183. Cai YQ, Yang XX, He BW, Yao J. Numerical analysis of tooth movement in different plans of transparent tooth correction therapies. *Technology and Health Care*. 2015;23:299-305. Google Scholar
184. Jim Yuan Lai and Bettina Basran. Radiographic Analysis of Periodontal and Endodontic Lesions. <https://pocketdentistry.com/11-radiographic-analysis-of-periodontal-and-endodontic-lesions/>
185. DOROW C., KRSTIN N., SANDER F.G., *Experiments to determine the material properties of the periodontal ligament*, *J-Orofac-Orthop.*, 2002 March, 63(2), 94-104

186. Ming-ZenSu<sup>a</sup>Hao-HuengChang<sup>a</sup>Yu-ChihChiang<sup>a</sup>Jung-HoCheng<sup>b</sup>Lih-JyhFuh<sup>c</sup>Chen-YingWang<sup>a</sup>Chun-PinLin<sup>a</sup>. Modeling viscoelastic behavior of periodontal ligament with nonlinear finite element analysis. *Journal of Dental Sciences*. Volume 8, Issue 2, June 2013, Pages 121-128
187. Miura H. A measuring method of the three-dimensional tooth displacements. (in Japanese with English abstract). *J Jpn Soc Stomatognath Funct*, 1995; 2:2-10
188. Toms SR<sup>1</sup>, Lemons JE, Bartolucci AA, Eberhardt AW. Nonlinear stress-strain behavior of periodontal ligament under orthodontic loading. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002 Aug;122(2):174-9.
189. Magne P. Efficient 3D finite element analysis of dental restorative procedures using micro-CT data. *Dent Mater*.2007;23(5):539-48.
190. Ignjatović N, Uskoković D. Kompozitni biomaterijali. In: Raković D, Uskoković D, editors. *Biomaterijali*. Beograd: Institut tehničkih nauka Srpske akademije nauka i umetnosti, Društvo za istraživanje materijala; 2010: p.604-29.
191. Kaewsuriyathumrong C<sup>1</sup>, Soma K. Stress of tooth and PDL structure created by bite force. *Bull Tokyo Med Dent Univ*. 1993 Dec;40(4):217-32
192. Bayne SC, Thompson JY. Biomaterials. In: Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ, editors. *Sturdevant's art and science of operative dentistry*. Maryland Heights (MO): Mosby Inc; 2006. p.137-242.
193. Cornacchia TP, Las Casas EB, Cimini CA Jr, Peixoto RG. 3D finite element analysis on esthetic indirect dental restorations under thermal and mechanical loading. *Med Biol Eng Comput*.2010;48(11):1107-13.
194. Rangert B, Jemt T, Jörneus L. Forces and moments on Branemark implants. *Int J Oral Maxillofac Implant*, 1989;4:241-247.
195. Велески д евалуација на вредностите на цвакопритисокоти реакција на потпорните ткива кај суптотални протези. Докторска дисертација стом фак Скопје 1988
196. Nickolay Apostolov, Ivan Chakalov, Todor Drajev. Measurement of the Maximum Bite Force in the Natural Dentition with a Gnathodynamometer. *MedInform, Journal of Medical and Dental Practic*, 2014, Vol. 1, issue 2,
197. Shinogaya T, Bakke M, Thomsen CE, Vilmann A, Matsumoto M. Bite force and occlusal load in healthy young subjects - a methodological study. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2000;8:11-15. [PubMed]

198. Hidaka O, Iwasaki M, Saito M, Morimoto T. Influence of clenching intensity on bite force balance, occlusal contact area, and average bite pressure. *J Dent Res.* 1999;78:1336–1344. [PubMed]
199. Calderon Pdos S1, Kogawa EM, Lauris JR, Conti PC. The influence of gender and bruxism on the human maximum bite force. *J Appl Oral Sci.* 2006 Dec;14(6):448-53.
200. Bonakdarchian M., Askari N., Askari M. Effect of face form on maximal molar bite force with natural dentition. *Arch Oral Biol.* 2009 ;54(3):201-4. Nickolay Apostolov, Ivan Chakalov, Todor Drajev. Measurement of the Maximum Bite Force in the Natural Dentition with a Gnathodynamometer. *MedInform, Journal of Medical and Dental Practic*, 2014, Vol. 1, issue 2,
201. Zhao Y1, Ye D. [Measurement of biting force of normal teeth at different ages]. *Hua Xi Yi Ke Da Xue Xue Bao.* 1994 Dec;25(4):414-7.
202. Johnsen S.E., Svensson K.G., Trulsson M., Forces applied by anterior and posterior teeth and roles of periodontal afferents during hold-and-split tasks in human subjects. *Exp Brain Res.* 2007;178(1):126-34.
203. Lundgren D, Laurell L. Occlusal force pattern during chewing and biting in dentitions restored with fixed bridges of cross-arch extension. I. Bilateral end abutments. *Oral Rehabil.* 1986 Jan;13(1):57-71.
204. Sato Tomohiko. STUDIES ON THE MOMENTARY OCCLUSAL FORCES OF THE NORMAL PERMANENT PREMOLARS AND MOLARS. *Nihon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi* 1971 Volume 15 Issue 2 Pages 291-303  
DOI <https://doi.org/10.2186/jjps.15.291>
205. Himmlová, Lucie & Goldmann, T & Konvickova, Svatava. (2007). MASTICATORY FORCE MEASUREMENT IN NATURAL DENTITION. *Journal of Biomechanics* 40(2), December 2007 with 6 Reads DOI: [10.1016/S0021-9290\(07\)70638-3](https://doi.org/10.1016/S0021-9290(07)70638-3)
206. De Las Casas EB<sup>1</sup>, de Almeida AF, Cimini Junior CA, Gomes Pde T, Cornacchia TP, Saffar JM. Determination of tangential and normal components of oral forces. *J Appl Oral Sci.* 2007 Feb;15(1):70-
207. Ye Y1, Di P1, Jia S1, Lin Y2. Occlusal force and its distribution in the position of maximum intercuspation in individual normal occlusion: a cross-sectional study. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2015 Sep;50(9):536-9.

208. Gibbs CH, Mahan PE, Lundeen HC, Brehnan K, Walsh EK, Holbrook WB. Occlusal forces during chewing and swallowing as measured by sound transmission. *J Prosthet Dent*. 1981;46:443–449.
209. Kiliaridis S<sup>1</sup>, Johansson A, Haraldson T, Omar R, Carlsson GE. Craniofacial morphology, occlusal traits, and bite force in persons with advanced occlusal toothwear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995 Mar;107(3):286-92.
210. Fratila C., Vasiloaica S., Silivasan S., Sebesan V., Boitor V. , Stef L. Analysis of stress within the bridge and dental periodontal aggregate with one and two teeth support using photoelasticity . *Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*. 2012; 3(7): 1149 – 1155
211. Капушевска Билјана. Функционална вредност на забите носачи на фиксно протетичките конструкции. Докторска дисертација стом фак Скопје 1998
212. Motta, Andréa Barreira, Pereira, Luiz Carlos. Da Cunha, Andréia R.C.C., Duda, Fernando Pereira. The Influence of the Loading Mode on the Stress Distribution on the Connector Region of Metal-ceramic and All-ceramic Fixed Partial Denture. *Artificial Organs*. 2008; 32 (4):283-291
213. Abu Alhaija ES, Al Zo'ubi IA, Al Rousan ME, et al. Maximal occlusal bite forces in Jordanian individuals with different dentofacial vertical skeletal patterns. *Eur J Orthod*. 2010;32:71–77. [[PubMed](#)]
214. Bonjardim L, Gavião M, Pereira L, et al. Bite force determination in adolescents with and without temporomandibular dysfunction. *J Oral Rehabil*. 2005;32:577–583. [[PubMed](#)]
215. McCormack SW, Witzel U, Watson PJ, Fagan MJ, Gröning F (2014) The Biomechanical Function of Periodontal Ligament Fibres in Orthodontic Tooth Movement. *PLoS ONE* 9(7): e102387. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102387>
216. Yu Yang and Wencheng Tang\*. Analysis of mechanical properties at different levels of the periodontal ligament. *Biomedical Research* (2017) Volume 28, Issue 20.
217. Poiate IA<sup>1</sup>, de Vasconcellos AB, de Santana RB, Poiate E. Three-dimensional stress distribution in the human periodontal ligament in masticatory, parafunctional, and trauma loads: finite element analysis. *J Periodontol*. 2009 Nov;80(11):1859-67. doi: 10.1902/jop.2009.090220
218. Weijun Yana , Xiaohui Jiaob,\*, Ping Shaoa,c, Wei Caid. Stress distribution in the mandibular central incisor and periodontal ligament while opening the bite: A finite element analysis. *Biomedical Research* 2012; 23 (3): 343-348 ISSN 0970-938X Scientific Publishers of India

219. Cohen SR, Orenstein JH. The use of attachments in combination of implant and natural tooth fixed partial dentures-A technical report. *Int J Oral Maxillofac implants* 1994;9:230-4.
220. Picton D. The effect of external forces on the periodontium. In: Melcher A, Bowe W, editors. *Biology of the periodontium*. London: Academic Press; 1969. p. 385
221. Miura H<sup>1</sup>, Hasegawa S, Okada D, Ishihara H. The measurement of physiological tooth displacement in function. *J Med Dent Sci*. 1998 Jun;45(2):103-15.
222. Patrik Zachrisson and Eddie Scher Intrusion of natural teeth when connecting teeth to implants FEBRUARY 17, 2017 BY Implant Practice Team.  
[HTTPS://WWW.IMPLANTPRACTICEUS.COM/CE-ARTICLES/INTRUSION-NATURAL-TEETH-CONNECTING-TEETH-IMPLANTS/](https://www.implantpracticeus.com/ce-articles/intrusion-natural-teeth-connecting-teeth-implants/) assess the impact of connecting implants to the neighboring dentition in “mixed-bite” patients
223. Siebert G. Recent results concerning physiological tooth movement and anterior guidance. *J Oral Rehabil*. 1981 Nov;8(6):479-93.
224. Witter D.J., Hoefnagel R.A., Snoek P.A., Creugers N.H. Extension of (extremely) shortened dental arches by fixed or removable partial dentures. *Ned Tijdschr Tandheelkd*. 2009;116(11):609-14.
225. Witter D.J., Kreulen C.M., Mulder J., Creugers N.H. Signs and symptoms related to temporomandibular disorders-Follow-up of subjects with shortened and complete dental arches. *J Dent*. 2007; 35(6):521-7
226. Martin Hobdell, Poul Erik Petersen, John Clarkson, Newell Johnson. Global goals for oral health 2020. *International Dental Journal* (2003) 53, 285–288
227. Witter DJ<sup>1</sup>, van Palenstein Helderman WH, Creugers NH, Käyser AF. The shortened dental arch concept and its implications for oral health care. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1999 Aug;27(4):249-58.
228. [Ashraf Sidig Abdulghani](#)<sup>1</sup> and [Salma Babiker Elhag](#)<sup>2</sup>. Shortened dental arch as a solution for maxillary sinus proximity in dental implant restoration. *Clin Case Rep*. 2017 Jun; 5(6): 782–786.
229. Gunnar E. Carlsson. Dental occlusion: modern concepts and their application in implant prosthodontics. *Odontology* (2009) 97:8–17. 10.1007/s10266-008-0096-x © The Society of The Nippon Dental University 2009 DOI
230. Anneloes E. Gerritsen, Dick J. Witter, Ewald M. Bronkhorst, Nico H. J. Creugers, An observational cohort study on shortened dental arches

- clinical course during a period of 27–35 years., *Clinical Oral Investigations*., 2013; 17 (pp): 859-866
231. Wolfart S. The randomized shortened dental arch study: oral health-related quality of life. *Clinical Oral Investigations* March 2014; 18 (20): 525-533
  232. Aras K1, Hasanreisoglu U, Shinogaya T. Masticatory performance, maximum occlusal force, and occlusal contact area in patients with bilaterally missing molars and distal extension removable partial dentures. *Int J Prosthodont*. 2009 Mar-Apr;22(2):204-9.
  233. Abuzar M.A., Humplik A.J., Shahim N.. The shortened dental arch concept: awareness and opinion of dentists in Victoria, Australia. *Aust Dent J*. 2015; 60(3): 294-30
  234. Nassani M.Z, Devlin H., Tarakji B., McCord J.F., A survey of dentists' practice in the restoration of the shortened dental arch. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010;15(1): 85-9.
  235. Hattori Y<sup>1</sup>, Satoh C, Seki S, Watanabe Y, Ogino Y, Watanabe M. Occlusal and TMJ loads in subjects with experimentally shortened dental arches. *J Dent Res*. 2003 Jul;82(7):532-6.
  236. The Glossary of Prosthodontic Terms. *J Prosthet Dent* 2005;94:2. 10-92.
  237. Edward E. Hill, DDS., Decision-Making for Treatment Planning a Cantilevered Fixed Partial Denture. November/December 2009 Issue - Expires December 31st, 2012
  238. Ashu Sharma, G. R. Rahul, Soorya T. Poduval, and Karunakar Shetty. Assessment of Various Factors for Feasibility of Fixed Cantilever Bridge: A Review Study. *ISRN Dent*. Mar 1. 2012;
  239. Milas I., Fiksnoprotetska terapija mostovima., diplomski rad., Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet Zagreb, svibanj 2012.
  240. Jeong C.M., Caputo A.A., Wylie R.S., Son S.C., Jeon Y.C. Bicortically stabilized implant load transfer. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:59-65
  241. Prashanti E, Sajjan S, Kumar M. Comparison of stress patterns and displacement in conventional cantilever fixed partial denture with resin bonded cantilever fixed partial denture: A finite element analysis. *Indian J Dent Res* [serial online] 2010 [cited 2017 Jan 25];21:59-62. Available from: <http://www.ijdr.in/text.asp?2010/21/1/59/62797>

242. LI Mei-hua, WANG Wei, DONG Li-hua, et al. A 3-DFE Stress analysis of a cantilevered fixed partial denture. *JOURNAL OF COMPREHENSIVE STOMATOLOGY* 2000;03
243. Hong-SoYang DDS, PhD<sup>a</sup>Lisa A.LangDDS, MS<sup>b</sup>David A.FeltonDDS, MS. Finite element stress analysis on the effect of splinting in fixed partial dentures. The Journal of Prosthetic Dentistry Volume 81, Issue 6, June 1999, Pages 721-728
244. Awadalla HA<sup>1</sup>, Azarbal M, Ismail YH, el-Ibiari W. Three-dimensional finite element stress analysis of a cantilever fixed partial denture. *J Prosthet Dent.* 1992 Aug;68(2):243-8.
245. Valeria Pendefunda, Arina Ciocan-Pendefunda, Nicoleta ioanid, Oana Tanculescu. Finite element analyses of periodontal stresses in fixed prosthodontics. <https://www.researchgate.net/publication/273574159>
246. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002239139190406M>
247. Wylie R.S. Wylie, D.D.S. <sup>\*</sup>, <sup>a</sup>, Caputo A.A., Ph.D. <sup>b</sup>. Fixed cantilever splints on teeth with normal and reduced periodontal support The Journal of Prosthetic Dentistry. Volume 66, Issue 6, December 1991, Pages 737-742
248. Guo Y<sup>1</sup>, Tang L, Pan YH. Three-dimensional finite element analysis of the stress in abutment periodontal ligament of cantilever fixed bridge under dynamic loads. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2009 Sep;44(9):553-7
249. Romeed S.A., Fok S.L., Wilson N.H. The mechanical behaviour of cantilever fixed partial dentures in shortened dental arch therapy: a 2-D finite element analysis. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2004;12(1):21-7.
250. Eraslan O., Sevimay M., Usumez A., Eskitascioglu G.. Effects of cantilever design and material on stress distribution in fixed partial dentures: A finite element analysis. *J Oral Rehabil* 2005; 32:273-78.
251. Tomás Geremia, Marcos Michelin Naconecy, Luis André Mezzomo, André Cervieri, Rosemary Sadami Arai Shinkai c., Effect of cantilever length and inclined implants on axial force and bending moment in implant-supported fixed prostheses *Rev. odontol ciênc.* 2009;24(2):145-150
252. Bevilacqua M., Tealdo T., Pera F, Menini M., Mossolov A., Drago C. et al. Three-dimensional finite element analysis of load transmission using different implant inclinations and cantilever lengths. *Int J Prosthodont* 2008;21:539-42.
253. Rubo J.H., Capello Souza E.A.. Finite-element analysis of stress on dental implant prosthesis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010;12:105-13

254. Correia A.R., Sampaio Fernandes J.C., Reis Campos J.C., Pires Vaz M.A.; Ramos N.V.M. Stress analysis of cantilever-fixed partial denture connector design using the finite element method. *Rev Odonto Ciencia* 2009; 24(4): 420-425. (6p)
255. Correia A.R., Fernandes J.S., Campos J.R., Vaz M.A., Ramos N.V., Martins da Silva J.P. Effect of connector design on the stress distribution of a cantilever fixed partial denture. *J Indian Prosthodont Soc* 2009;9:13-7
256. Goodacre C.J., Campagni W.V., Aquilino S.A. Tooth preparations for complete crowns: An art form based on scientific principles. *J Prosthet Dent* 2001;85:363-76
257. Valeria Pendefunda., Arina Ciocan+Pendefunda, Nicoleta ioanid, Alina Apostu.Finite element analyses of periodontal stresses in fixed prosthodontics. *.Romanian Journal of Oral Rehabilitation.*Vol. 5, No. 4, October - December 2013
258. Yang Ping. Three - dimensional finite element analysis of single - ended fixed bridge restored posterior end of posterior teeth. *Journal of Stomatology" 2000-03.* [http://en.cnki.com.cn/Journal\\_en/E-E000-SHEY-2016.htm](http://en.cnki.com.cn/Journal_en/E-E000-SHEY-2016.htm)
259. Sailer I., Pjetrusson B.E., Hämmerle C.H., A systematic review of the survival and complication rates of all ceramic and metal ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part II: Fixed dental prostheses. *Clin Oral Implants Res.* 2008; 19(3):326-8
260. Laurell L., Lundgren D., Falk H., Hugoson A. Long-term prognosis of extensive polyunit cantilevered fixed partial dentures. *J Prosthet Dent.* 1991 Oct;66(4):545-52
261. Miyaura K, Morita M, Matsuka Y, et al. Rehabilitation of biting abilities in patients with different types of dental prostheses. *J Oral Rehabil.* 2000;27:1073-1076. [PubMed] Duygu Koc,<sup>a</sup> Arife Dogan,<sup>b</sup> and Bulent Bek<sup>b</sup> Bite Force and Influential Factors on Bite Force Measurements: A Literature Review. *Eur J Dent.* 2010 Apr; 4(2): 223-232.
262. Sarita PT<sup>1</sup>, Witter DJ, Kreulen CM, Van't Hof MA, Creugers NH.Chewing ability of subjects with shortened dental arches. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2003 Oct;31(5):328-34.
263. Witter DJ<sup>1</sup>, Creugers NH, Kreulen CM, de Haan AF. Occlusal stability in shortened dental arches. *J Dent Res.* 2001 Feb;80(2):432-6.
264. Sarita PT<sup>1</sup>, Kreulen CM, Witter DJ, van't Hof M, Creugers NH. A study on occlusal stability in shortened dental arches. *Int J Prosthodont.* 2003 Jul-Aug;16(4):375-80.

265. Nassani MZ, Devlin H, McCord JF, Kay EJ. The shortened dental arch--an assessment of patients' dental health state utility values. *Int Dent J*. 2005 Oct;55(5):307-12
266. Marić D. Uvod u stomatološku protetiku. Naucna knjiga, Beograd 1985). Babic B..Klinicka protetika Parcijalna proteza, Decje novine, Gornji Milanovac 1990.
267. Bartakova S., Suchanek J., Miculka J., Vanek J.. Computer simulation of bone tissue response to a partial removable denture fitted to a lower jaw. *Scripta Medica (Brno)* 2003; 76(1): 21-28.
268. Papavasiliou G. et al. Three-dimensional finite element analysis of stress-distribution around single tooth implants as a function of bony support prosthesis type and loading during function. *J Prosth Dent* 1996; 76(6): 633-40
269. Infogram remanium 2000+; Dentaaurum 04/04: [www.dentaaurum.com](http://www.dentaaurum.com)
270. Li L. et al. Three-dimensional finite element analysis of weakened roots restored with different cements in combination with titanium alloy posts. *Chin Med J* 2006; 119(4):305-311.

## АНЕКС

### 5.1. Контролна група - фиксни протетички конструкции во блок

#### 5.1.1. Фиксна протетичка конструкција – две коронки во блок (M2)

##### 5.1.1.1. Фиксна протетичка конструкција – две коронки во блок (34,35) при оптоварување на дисталниот заб носач 35 (M2–F1)

Табела 5.1.1.1.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на дисталниот заб носач 35 (M2–F1)

| F<br>Заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 34        | -0,14 | -0,28 | -0,55 | -1,04 | -1,84 | -2,94  | -4,40  | -6,92  | -11,57  | -25,97  | -46,37  |
| 35        | -0,36 | -0,72 | -1,45 | -2,97 | -6,16 | -13,03 | -27,45 | -54,73 | -111,58 | -229,00 | -461,87 |
| Вкупно    | -0,50 | -1,00 | -2,00 | -4,01 | -8,01 | -15,97 | -31,85 | -61,66 | -123,15 | -254,97 | -508,24 |

Табела 5.1.1.1.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на дисталниот заб носач 35 (M2–F1)

| F<br>Заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 34        | 27,12  | 27,61  | 27,42  | 25,94  | 23,03  | 18,42  | 13,83  | 11,23  | 9,40   | 10,18  | 9,12   |
| 35        | 72,88  | 72,39  | 72,58  | 74,06  | 76,97  | 81,58  | 86,17  | 88,77  | 90,60  | 89,82  | 90,88  |
| Вкупно    | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Табела 5.1.1.1.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на дисталниот заб носач 35 (M2–F1)

| F<br>Заби | 0.5 N | 1 N  | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N  | 32 N  | 64 N  | 128 N | 256 N | 512 N |
|-----------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 34        | 0,00  | 0,00 | 0,00  | 0,00  | -0,01 | -0,01 | -0,02 | -0,02 | -0,03 | -0,12 | -0,18 |
| 35        | 0,00  | 0,00 | -0,01 | -0,01 | -0,02 | -0,07 | -0,15 | -0,27 | -0,49 | -0,97 | -1,80 |
| Вкупно    | 0,00  | 0,00 | -0,01 | -0,02 | -0,03 | -0,08 | -0,17 | -0,30 | -0,52 | -1,09 | -1,97 |

Табела 5.1.1.1.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на дисталниот заб носач 35 (M2–F1)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>34</b>         | 0,12         | 0,12       | 0,12       | 0,11       | 0,10       | 0,07        | 0,06        | 0,04        | 0,03         | 0,05         | 0,04         |
| <b>35</b>         | 0,33         | 0,32       | 0,33       | 0,33       | 0,31       | 0,43        | 0,48        | 0,44        | 0,40         | 0,38         | 0,35         |
| Вкупно            | 0,45         | 0,45       | 0,45       | 0,45       | 0,41       | 0,50        | 0,54        | 0,48        | 0,42         | 0,43         | 0,39         |

#### 5.1.1.2. Фиксна протетичка конструкција – две коронки во блок (45,44) при оптоварување на двата заби носачи 45,44 (M2–F2)

Табела 5.1.1.2.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на двата заби носачи 45,44 (M2–F2)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | -0,25        | -0,50      | -1,00      | -1,99      | -3,98      | -7,90       | -15,92      | -31,80      | -63,58       | -126,90      | -255,37      |
| <b>44</b>         | -0,25        | -0,50      | -1,00      | -1,99      | -3,98      | -7,89       | -15,90      | -31,76      | -63,52       | -126,78      | -255,14      |
| Вкупно            | -0,50        | -1,00      | -1,99      | -3,98      | -7,97      | -15,80      | -31,83      | -63,57      | -127,10      | -253,68      | -510,51      |

Табела 5.1.1.2.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на двата заби носачи 45,44 (M2–F2)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | 49,80        | 49,80      | 49,79      | 49,80      | 49,79      | 49,76       | 49,73       | 49,73       | 49,77        | 49,80        | 49,81        |
| <b>44</b>         | 49,76        | 49,76      | 49,76      | 49,76      | 49,75      | 49,71       | 49,68       | 49,67       | 49,72        | 49,76        | 49,76        |
| Вкупно            | 99,55        | 99,55      | 99,55      | 99,55      | 99,55      | 99,47       | 99,41       | 99,40       | 99,49        | 99,56        | 99,57        |

Табела 5.1.1.2.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на двата заби носачи 45,44 (M2–F2)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | -0,001       | -0,002     | -0,004     | -0,009     | -0,018     | -0,042      | -0,095      | -0,190      | -0,326       | -0,563       | -1,108       |
| <b>44</b>         | 0,000        | 0,000      | -0,001     | -0,002     | -0,003     | -0,007      | -0,013      | -0,026      | -0,054       | -0,103       | -0,207       |
| Вкупно            | -0,001       | -0,003     | -0,005     | -0,011     | -0,021     | -0,049      | -0,108      | -0,216      | -0,380       | -0,666       | -1,315       |

Табела 5.1.1.2.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на двата заби носачи 45,44 (M2–F2)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | 0,22         | 0,22       | 0,22       | 0,22       | 0,23       | 0,26        | 0,30        | 0,30        | 0,26         | 0,22         | 0,22         |
| <b>44</b>         | 0,04         | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,04        | 0,04        | 0,04        | 0,04         | 0,04         | 0,04         |
| Вкупно            | 0,26         | 0,26       | 0,26       | 0,26       | 0,27       | 0,31        | 0,34        | 0,34        | 0,30         | 0,26         | 0,26         |

### 5.1.2. Фиксно протетичка конструкција – четири коронки во блок 44,43,42,41 (M4)

#### 5.1.2.1. Фиксно протетичка конструкција – четири коронки во блок 44,43,42,41 при оптоварување на сите заби носачи (M4-F4)

Табела 5.1.2.1.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите заби носачи 44,43,42,41 (M4-F4)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>44</b>         | -0,12        | -0,24      | -0,48      | -0,95      | -1,91      | -3,78       | -7,36       | -15,12      | -30,55       | -61,59       | -123,66      |
| <b>43</b>         | -0,15        | -0,29      | -0,59      | -1,17      | -2,34      | -4,66       | -8,85       | -18,02      | -35,44       | -70,57       | -140,34      |
| <b>42</b>         | -0,11        | -0,23      | -0,45      | -0,90      | -1,79      | -3,62       | -7,19       | -14,48      | -28,80       | -58,25       | -116,50      |
| <b>41</b>         | -0,12        | -0,24      | -0,48      | -0,96      | -1,94      | -3,88       | -8,15       | -15,89      | -32,38       | -64,46       | -129,32      |
| Вкупно            | -0,50        | -1,00      | -1,99      | -3,98      | -7,97      | -15,94      | -31,56      | -63,51      | -127,17      | -254,88      | -509,82      |

Табела 5.1.2.1.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите заби носачи 44,43,42,41 (M4-F4)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>44</b>         | 23,77        | 23,77      | 23,83      | 23,77      | 23,84      | 23,65       | 23,21       | 23,69       | 23,90        | 24,06        | 24,16        |
| <b>43</b>         | 29,32        | 29,33      | 29,39      | 29,36      | 29,22      | 29,10       | 27,92       | 28,22       | 27,72        | 27,57        | 27,42        |
| <b>42</b>         | 22,57        | 22,57      | 22,55      | 22,57      | 22,35      | 22,63       | 22,69       | 22,68       | 22,53        | 22,75        | 22,76        |
| <b>41</b>         | 23,95        | 23,93      | 23,85      | 23,90      | 24,20      | 24,22       | 25,72       | 24,89       | 25,33        | 25,18        | 25,27        |
| Вкупно            | 99,61        | 99,61      | 99,61      | 99,61      | 99,61      | 99,60       | 99,54       | 99,48       | 99,48        | 99,56        | 99,62        |

Табела 5.1.2.1.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите заби носачи 44,43,42,41 (M4-F4)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>44</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,02       | -0,04       | -0,09       | -0,19        | -0,32        | -0,55        |
| <b>43</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,02       | -0,04       | -0,09       | -0,18        | -0,30        | -0,52        |
| <b>42</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01       | -0,03       | -0,07       | -0,14        | -0,24        | -0,42        |
| <b>41</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,03       | -0,06       | -0,14       | -0,26        | -0,48        | -0,89        |
| Вкупно            | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,04      | -0,08       | -0,17       | -0,39       | -0,77        | -1,3         | -2,39        |

Табела 5.1.1.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите заби носачи 44,43,42,41 (M4-F4)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>44</b>         | 0,11         | 0,11       | 0,11       | 0,11       | 0,11       | 0,11        | 0,12        | 0,14        | 0,15         | 0,12         | 0,11         |
| <b>43</b>         | 0,11         | 0,11       | 0,11       | 0,11       | 0,11       | 0,11        | 0,12        | 0,14        | 0,14         | 0,12         | 0,10         |
| <b>42</b>         | 0,09         | 0,09       | 0,09       | 0,09       | 0,08       | 0,09        | 0,10        | 0,11        | 0,11         | 0,10         | 0,08         |
| <b>41</b>         | 0,19         | 0,19       | 0,18       | 0,19       | 0,19       | 0,19        | 0,20        | 0,21        | 0,20         | 0,19         | 0,17         |
| Вкупно            | 0,49         | 0,49       | 0,49       | 0,49       | 0,49       | 0,49        | 0,54        | 0,60        | 0,60         | 0,52         | 0,47         |

### 5.1.3. Фиксно протетичка конструкција – пет коронки во блок (M5)

#### 5.1.3.1. Фиксно протетичка конструкција – пет коронки во блок (31,32,33,34,35) при оптоварување на дисталниот заб носач 35 (M5-F1)

Табела 5.1.3.1.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на дисталниот заб носач 35 (M5-F1)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>31</b>         | 0,03         | 0,06       | 0,12       | 0,22       | 0,36       | 0,45        | 0,54        | 0,67        | 0,93         | 1,12         | 1,41         |
| <b>32</b>         | 0,01         | 0,01       | 0,02       | 0,03       | 0,04       | -0,01       | -0,06       | -0,04       | 0,03         | 0,22         | 0,71         |
| <b>33</b>         | -0,06        | -0,11      | -0,23      | -0,44      | -0,73      | -1,06       | -1,41       | -1,75       | -2,20        | -2,38        | -1,81        |
| <b>34</b>         | -0,17        | -0,35      | -0,69      | -1,31      | -2,35      | -3,39       | -4,85       | -8,91       | -16,02       | -33,43       | -64,39       |
| <b>35</b>         | -0,30        | -0,60      | -1,21      | -2,48      | -5,32      | -11,92      | -26,09      | -53,60      | -110,42      | -219,93      | -446,62      |
| Вкупно            | -0,50        | -1,00      | -1,99      | -3,98      | -7,99      | -15,93      | -31,88      | -63,64      | -127,69      | -254,41      | -510,71      |

Табела 5.1.3.1.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на дисталниот заб носач 35 (M5-F1)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>31</b>         | -6,57        | -6,21      | -6,45      | -5,70      | -4,56      | -2,60       | -1,49       | -0,89       | -0,61        | -0,36        | -0,23        |
| <b>32</b>         | -1,08        | -0,91      | -1,01      | -0,75      | -0,57      | 0,07        | 0,16        | 0,06        | -0,02        | -0,07        | -0,11        |
| <b>33</b>         | 12,15        | 12,07      | 12,17      | 11,40      | 9,20       | 6,12        | 3,91        | 2,33        | 1,45         | 0,78         | 0,29         |
| <b>34</b>         | 36,81        | 36,59      | 36,72      | 33,99      | 29,83      | 19,63       | 13,42       | 11,86       | 10,56        | 10,94        | 10,46        |
| <b>35</b>         | 64,22        | 63,91      | 64,08      | 64,48      | 67,47      | 68,99       | 72,15       | 71,32       | 72,79        | 71,95        | 72,57        |
| Вкупно            | 105,53       | 105,46     | 105,50     | 103,43     | 101,37     | 92,21       | 88,16       | 84,68       | 84,17        | 83,23        | 82,98        |

Табела 5.1.3.1.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на дисталниот заб носач 35 (M5-F1)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>31</b>         | 0,0001       | 0,0002     | 0,0005     | 0,0008     | 0,0014     | 0,0017      | 0,0021      | 0,0024      | 0,0029       | 0,0033       | 0,0038       |
| <b>32</b>         | 0,0000       | 0,0000     | 0,0001     | 0,0001     | 0,0002     | 0,0000      | -0,0001     | -0,0001     | 0,0000       | 0,0003       | 0,0008       |
| <b>33</b>         | -0,0002      | -0,0004    | -0,0009    | -0,0016    | -0,0027    | -0,0036     | -0,0047     | -0,0057     | -0,0067      | -0,0075      | -0,0078      |
| <b>34</b>         | -0,0010      | -0,0020    | -0,0040    | -0,0076    | -0,0130    | -0,0221     | -0,0319     | -0,0568     | -0,1355      | -0,2856      | -0,5582      |
| <b>35</b>         | -0,0014      | -0,0027    | -0,0055    | -0,0110    | -0,0241    | -0,0638     | -0,1510     | -0,2745     | -0,4911      | -0,9463      | -1,7737      |
| Вкупно            | -0,0024      | -0,0049    | -0,0098    | -0,0193    | -0,0382    | -0,0877     | -0,1856     | -0,3346     | -0,6304      | -1,2359      | -2,3351      |

Табела 5.1.3.1.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на дисталниот заб носач 35 (M5-F1)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>31</b>         | -0,02        | -0,02      | -0,02      | -0,02      | -0,02      | -0,01       | -0,01       | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>32</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>33</b>         | 0,05         | 0,04       | 0,05       | 0,04       | 0,03       | 0,02        | 0,01        | 0,01        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>34</b>         | 0,21         | 0,21       | 0,21       | 0,20       | 0,17       | 0,13        | 0,09        | 0,08        | 0,09         | 0,09         | 0,09         |
| <b>35</b>         | 0,29         | 0,29       | 0,29       | 0,29       | 0,31       | 0,37        | 0,42        | 0,37        | 0,32         | 0,31         | 0,29         |
| Вкупно            | 0,52         | 0,52       | 0,52       | 0,50       | 0,48       | 0,51        | 0,51        | 0,45        | 0,42         | 0,40         | 0,38         |

5.1.3.2. Фиксно протетичка конструкција – пет коронки во блок31,32,33,34,35  
при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 (M5-F3)

Табела 5.1.3.2.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на  
ПДЛ при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 (M5-F3)

| <b>F</b><br><b>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>               | -0,18        | -0,35      | -0,70      | -1,40      | -2,94      | -5,91       | -13,07      | -24,01      | -48,19       | -93,54       | -183,64      |
| <b>44</b>               | -0,14        | -0,28      | -0,57      | -1,13      | -2,17      | -4,59       | -8,86       | -19,94      | -39,22       | -83,24       | -166,58      |
| <b>43</b>               | -0,11        | -0,23      | -0,46      | -0,91      | -1,75      | -3,38       | -6,03       | -13,19      | -26,91       | -55,33       | -120,09      |
| <b>42</b>               | -0,05        | -0,10      | -0,19      | -0,39      | -0,78      | -1,37       | -2,69       | -4,15       | -6,73        | -12,25       | -22,03       |
| <b>41</b>               | -0,02        | -0,04      | -0,07      | -0,15      | -0,35      | -0,72       | -1,46       | -2,33       | -2,78        | -3,31        | -3,84        |
| Вкупно                  | -0,50        | -1,00      | -1,99      | -3,99      | -7,98      | -15,96      | -32,12      | -63,62      | -123,83      | -247,68      | -496,18      |

Табела 5.1.3.2.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на  
ПДЛ при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 (M5-F3)

| <b>F</b><br><b>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>               | 35,13        | 35,06      | 35,13      | 35,06      | 36,69      | 36,85       | 40,49       | 37,54       | 38,71        | 37,59        | 36,85        |
| <b>44</b>               | 28,40        | 28,31      | 28,39      | 28,31      | 27,02      | 28,64       | 27,46       | 31,17       | 31,51        | 33,45        | 33,43        |
| <b>43</b>               | 22,82        | 22,74      | 22,81      | 22,74      | 21,80      | 21,05       | 18,68       | 20,62       | 21,62        | 22,24        | 24,10        |
| <b>42</b>               | 9,62         | 9,64       | 9,63       | 9,66       | 9,67       | 8,57        | 8,34        | 6,48        | 5,40         | 4,92         | 4,42         |
| <b>41</b>               | 3,62         | 3,83       | 3,61       | 3,82       | 4,40       | 4,46        | 4,53        | 3,64        | 2,24         | 1,33         | 0,77         |
| Вкупно                  | 99,58        | 99,58      | 99,58      | 99,58      | 99,58      | 99,58       | 99,51       | 99,46       | 99,48        | 99,54        | 99,58        |

Табела 5.1.3.2.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на  
ПДЛ при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 (M5-F3)

| <b>F</b><br><b>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>               | -0,0008      | -0,0016    | -0,0032    | -0,0063    | -0,0134    | -0,0264     | -0,0758     | -0,1461     | -0,2625      | -0,4415      | -0,8119      |
| <b>44</b>               | -0,0006      | -0,0013    | -0,0026    | -0,0051    | -0,0095    | -0,0209     | -0,0441     | -0,1191     | -0,2180      | -0,4000      | -0,7331      |
| <b>43</b>               | -0,0004      | -0,0008    | -0,0017    | -0,0034    | -0,0065    | -0,0125     | -0,0226     | -0,0579     | -0,1326      | -0,2370      | -0,4459      |
| <b>42</b>               | -0,0002      | -0,0004    | -0,0007    | -0,0015    | -0,0029    | -0,0052     | -0,0101     | -0,0158     | -0,0206      | -0,0561      | -0,1040      |
| <b>41</b>               | -0,0002      | -0,0003    | -0,0007    | -0,0013    | -0,0030    | -0,0060     | -0,0119     | -0,0195     | -0,0231      | -0,0267      | -0,0302      |
| Вкупно                  | -0,0022      | -0,0044    | -0,0088    | -0,0176    | -0,0353    | -0,0710     | -0,1644     | -0,3583     | -0,6567      | -1,1614      | -2,1251      |

Табела 5.1.3.2.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 (M5-F3)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5<br/>N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | 0,16             | 0,16       | 0,16       | 0,16       | 0,17       | 0,16        | 0,23        | 0,23        | 0,21         | 0,18         | 0,16         |
| <b>44</b>         | 0,13             | 0,13       | 0,13       | 0,13       | 0,12       | 0,13        | 0,14        | 0,19        | 0,18         | 0,16         | 0,15         |
| <b>43</b>         | 0,08             | 0,08       | 0,08       | 0,08       | 0,08       | 0,08        | 0,07        | 0,09        | 0,11         | 0,10         | 0,09         |
| <b>42</b>         | 0,04             | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,03        | 0,03        | 0,02        | 0,02         | 0,02         | 0,02         |
| <b>41</b>         | 0,03             | 0,03       | 0,03       | 0,03       | 0,04       | 0,04        | 0,04        | 0,03        | 0,02         | 0,01         | 0,01         |
| Вкупно            | 0,44             | 0,44       | 0,44       | 0,44       | 0,44       | 0,44        | 0,51        | 0,56        | 0,53         | 0,47         | 0,43         |

#### 5.1.4. Фиксно протетичка конструкција – осум коронки во блок44,43,42,41,31,32,33,34 (M8)

##### 5.1.4.1. Фиксно протетичка конструкција – осум коронки во блок 44,43,42,41,31,32,33,34 при оптоварување на сите заби носачи (M8-F8)

Табела 5.1.4.1.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 (M8-F8)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>44</b>         | -0,06       | -0,12     | -0,24     | -0,49     | -0,98     | -1,96      | -3,87      | -7,49      | -15,25      | -30,67      | -61,80      |
| <b>43</b>         | -0,08       | -0,15     | -0,30     | -0,60     | -1,21     | -2,41      | -4,80      | -9,47      | -18,67      | -36,50      | -72,53      |
| <b>42</b>         | -0,06       | -0,11     | -0,22     | -0,45     | -0,89     | -1,79      | -3,60      | -7,37      | -14,52      | -29,29      | -58,70      |
| <b>41</b>         | -0,06       | -0,11     | -0,23     | -0,45     | -0,91     | -1,82      | -3,67      | -7,69      | -15,05      | -30,86      | -61,88      |
| <b>31</b>         | -0,06       | -0,11     | -0,23     | -0,45     | -0,91     | -1,82      | -3,67      | -7,69      | -15,06      | -30,87      | -61,89      |
| <b>32</b>         | -0,06       | -0,11     | -0,22     | -0,45     | -0,89     | -1,79      | -3,60      | -7,36      | -14,51      | -29,27      | -58,66      |
| <b>33</b>         | -0,08       | -0,15     | -0,30     | -0,60     | -1,21     | -2,41      | -4,80      | -9,47      | -18,67      | -36,50      | -72,53      |
| <b>34</b>         | -0,06       | -0,12     | -0,24     | -0,49     | -0,98     | -1,96      | -3,87      | -7,49      | -15,24      | -30,65      | -61,78      |
| Вкупно            | -0,50       | -1,00     | -1,99     | -3,98     | -7,97     | -15,94     | -31,87     | -64,04     | -126,97     | -254,61     | -509,76     |

Табела 5.1.4.1.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 (M8-F8)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>44</b>         | 12,22       | 12,27     | 12,24     | 12,25     | 12,23     | 12,23      | 12,09      | 11,65      | 11,95       | 11,98       | 12,07       |
| <b>43</b>         | 15,07       | 15,07     | 15,07     | 15,07     | 15,07     | 15,04      | 15,00      | 14,72      | 14,63       | 14,26       | 14,16       |
| <b>42</b>         | 11,18       | 11,16     | 11,17     | 11,17     | 11,18     | 11,16      | 11,25      | 11,45      | 11,37       | 11,44       | 11,46       |
| <b>41</b>         | 11,34       | 11,31     | 11,33     | 11,33     | 11,34     | 11,38      | 11,46      | 11,96      | 11,80       | 12,06       | 12,09       |
| <b>31</b>         | 11,34       | 11,31     | 11,33     | 11,33     | 11,34     | 11,38      | 11,46      | 11,96      | 11,80       | 12,06       | 12,09       |
| <b>32</b>         | 11,18       | 11,16     | 11,17     | 11,17     | 11,17     | 11,16      | 11,25      | 11,44      | 11,37       | 11,44       | 11,46       |
| <b>33</b>         | 15,07       | 15,06     | 15,06     | 15,06     | 15,07     | 15,04      | 15,01      | 14,72      | 14,63       | 14,26       | 14,17       |
| <b>34</b>         | 12,22       | 12,26     | 12,24     | 12,24     | 12,22     | 12,22      | 12,08      | 11,64      | 11,94       | 11,98       | 12,07       |
| Вкупно            | 99,60       | 99,61     | 99,61     | 99,61     | 99,61     | 99,61      | 99,60      | 99,53      | 99,48       | 99,48       | 99,56       |

Табела 5.1.4.1.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 (M8-F8)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>44</b>         | 0,000       | -0,001    | -0,001    | -0,002    | -0,004    | -0,009     | -0,018     | -0,039     | -0,090      | -0,187      | -0,319      |
| <b>43</b>         | 0,000       | -0,001    | -0,001    | -0,002    | -0,004    | -0,009     | -0,018     | -0,041     | -0,091      | -0,182      | -0,306      |
| <b>42</b>         | 0,000       | 0,000     | -0,001    | -0,002    | -0,003    | -0,007     | -0,014     | -0,034     | -0,072      | -0,144      | -0,246      |
| <b>41</b>         | 0,000       | 0,000     | -0,001    | -0,002    | -0,003    | -0,007     | -0,014     | -0,035     | -0,075      | -0,151      | -0,256      |
| <b>31</b>         | 0,000       | 0,000     | -0,001    | -0,002    | -0,003    | -0,007     | -0,014     | -0,035     | -0,075      | -0,151      | -0,256      |
| <b>32</b>         | 0,000       | 0,000     | -0,001    | -0,002    | -0,004    | -0,007     | -0,015     | -0,035     | -0,076      | -0,151      | -0,259      |
| <b>33</b>         | 0,000       | -0,001    | -0,001    | -0,002    | -0,004    | -0,009     | -0,018     | -0,041     | -0,091      | -0,180      | -0,304      |
| <b>34</b>         | 0,000       | -0,001    | -0,001    | -0,002    | -0,004    | -0,009     | -0,018     | -0,039     | -0,090      | -0,187      | -0,319      |
| Вкупно            | 0,00        | 0,00      | -0,01     | -0,02     | -0,03     | -0,06      | -0,13      | -0,30      | -0,66       | -1,33       | -2,27       |

Табела 5.1.4.1.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 (M8-F8)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>44</b>         | 0,06        | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,06       | 0,06       | 0,06       | 0,07        | 0,07        | 0,06        |
| <b>43</b>         | 0,06        | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,06       | 0,06       | 0,06       | 0,07        | 0,07        | 0,06        |
| <b>42</b>         | 0,04        | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04       | 0,04       | 0,05       | 0,06        | 0,06        | 0,05        |
| <b>41</b>         | 0,04        | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04       | 0,04       | 0,06       | 0,06        | 0,06        | 0,05        |
| <b>31</b>         | 0,04        | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04       | 0,04       | 0,06       | 0,06        | 0,06        | 0,05        |
| <b>32</b>         | 0,05        | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05       | 0,05       | 0,05       | 0,06        | 0,06        | 0,05        |
| <b>33</b>         | 0,06        | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,06       | 0,06       | 0,06       | 0,07        | 0,07        | 0,06        |
| <b>34</b>         | 0,06        | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,06       | 0,06       | 0,06       | 0,07        | 0,07        | 0,06        |
| Вкупно            | 0,40        | 0,39      | 0,39      | 0,39      | 0,39      | 0,39       | 0,40       | 0,47       | 0,52        | 0,52        | 0,44        |

### 5.1.5. Фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блок(M10)

#### 5.1.5.1. Фиксно протетичка конструкција – десет коронки во

блок(45,44,43,42,41,31,32,33,34,35) при несиметрично оптоварување на дисталниот заб носач 45 (M10-F1 несиметрично)

Табела 5.1.5.1.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дисталниот заб носач 45 (M10-F1 несиметрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | -0,28        | -0,56      | -1,13      | -2,32      | -5,02      | -11,44      | -25,38      | -52,64      | -107,59      | -216,52      | -444,47      |
| <b>44</b>         | -0,17        | -0,33      | -0,67      | -1,30      | -2,33      | -3,51       | -5,09       | -9,45       | -16,22       | -33,90       | -65,78       |
| <b>43</b>         | -0,07        | -0,14      | -0,29      | -0,55      | -0,91      | -1,31       | -1,67       | -2,18       | -2,53        | -2,21        | -2,06        |
| <b>42</b>         | -0,01        | -0,03      | -0,06      | -0,11      | -0,19      | -0,34       | -0,39       | -0,48       | -0,33        | -0,04        | 0,37         |
| <b>41</b>         | 0,01         | 0,01       | 0,02       | 0,06       | 0,06       | 0,05        | 0,05        | 0,13        | 0,28         | 0,44         | 0,70         |
| <b>31</b>         | 0,01         | 0,03       | 0,05       | 0,12       | 0,17       | 0,22        | 0,24        | 0,39        | 0,46         | 0,55         | 0,66         |
| <b>32</b>         | 0,01         | 0,03       | 0,06       | 0,13       | 0,18       | 0,25        | 0,28        | 0,40        | 0,44         | 0,49         | 0,55         |
| <b>33</b>         | 0,01         | 0,03       | 0,06       | 0,13       | 0,20       | 0,25        | 0,31        | 0,42        | 0,46         | 0,50         | 0,45         |
| <b>34</b>         | 0,00         | -0,01      | 0,00       | -0,02      | 0,01       | -0,05       | 0,07        | 0,02        | -0,12        | -0,12        | -0,13        |
| <b>35</b>         | -0,01        | -0,03      | -0,05      | -0,14      | -0,17      | -0,28       | -0,30       | -0,35       | -0,37        | -0,39        | -0,40        |
| Вкупно            | -0,49        | -1,00      | -2,02      | -3,99      | -8,00      | -16,15      | -31,88      | -63,75      | -125,52      | -251,21      | -510,12      |

Табела 5.1.5.1.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дисталниот заб носач 45 (M10-F1 несиметрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | 57,28        | 55,72      | 55,85      | 57,80      | 62,43      | 70,50       | 79,16       | 82,18       | 85,32        | 85,81        | 86,78        |
| <b>44</b>         | 34,02        | 32,95      | 33,24      | 32,39      | 29,03      | 21,64       | 15,88       | 14,76       | 12,86        | 13,44        | 12,84        |
| <b>43</b>         | 14,40        | 13,94      | 14,17      | 13,76      | 11,34      | 8,04        | 5,20        | 3,40        | 2,01         | 0,88         | 0,40         |
| <b>42</b>         | 2,95         | 2,88       | 2,99       | 2,64       | 2,40       | 2,07        | 1,20        | 0,74        | 0,26         | 0,02         | -0,07        |
| <b>41</b>         | -1,13        | -1,24      | -0,94      | -1,45      | -0,79      | -0,33       | -0,17       | -0,20       | -0,22        | -0,17        | -0,14        |
| <b>31</b>         | -2,76        | -2,89      | -2,62      | -3,12      | -2,15      | -1,37       | -0,74       | -0,60       | -0,36        | -0,22        | -0,13        |
| <b>32</b>         | -2,87        | -2,94      | -2,80      | -3,19      | -2,30      | -1,53       | -0,86       | -0,62       | -0,35        | -0,20        | -0,11        |
| <b>33</b>         | -3,00        | -2,79      | -2,87      | -3,18      | -2,45      | -1,52       | -0,96       | -0,65       | -0,37        | -0,20        | -0,09        |
| <b>34</b>         | -0,54        | 0,75       | 0,01       | 0,49       | -0,11      | 0,28        | -0,20       | -0,03       | 0,09         | 0,05         | 0,03         |
| <b>35</b>         | 1,22         | 3,17       | 2,52       | 3,41       | 2,17       | 1,73        | 0,94        | 0,54        | 0,30         | 0,15         | 0,08         |
| Вкупно            | 99,56        | 99,56      | 99,56      | 99,56      | 99,56      | 99,51       | 99,45       | 99,52       | 99,54        | 99,56        | 99,59        |

Табела 5.1.5.1.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дисталниот заб носач 45 (M10-F1 несиметрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,02      | -0,06       | -0,15       | -0,27       | -0,48        | -0,94        | -1,77        |
| <b>44</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,02       | -0,02       | -0,03       | -0,09        | -0,16        | -0,30        |
| <b>43</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | -0,01       | -0,01       | -0,01        | -0,01        | -0,01        |
| <b>42</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>41</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>31</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>32</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>33</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>34</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>35</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| Вкупно            | -0,002       | -0,004     | -0,009     | -0,018     | -0,035     | -0,080      | -0,176      | -0,307      | -0,577       | -1,106       | -2,08        |

Табела 5.1.5.1.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дисталниот заб носач 45 (M10-F1 несиметрично)

| F<br>Заби | 0.5<br>N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N  | 32 N | 64 N | 128 N | 256 N | 512 N |
|-----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| 45        | 0,26     | 0,25  | 0,25  | 0,25  | 0,28  | 0,37  | 0,46 | 0,42 | 0,38  | 0,37  | 0,35  |
| 44        | 0,15     | 0,15  | 0,15  | 0,15  | 0,12  | 0,10  | 0,07 | 0,05 | 0,07  | 0,06  | 0,06  |
| 43        | 0,05     | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,04  | 0,03  | 0,02 | 0,01 | 0,01  | 0,00  | 0,00  |
| 42        | 0,01     | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 41        | 0,00     | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 31        | -0,01    | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 32        | -0,01    | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 33        | -0,01    | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 34        | 0,00     | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 35        | 0,01     | 0,01  | 0,01  | 0,02  | 0,01  | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| Вкупно    | 0,44     | 0,44  | 0,44  | 0,44  | 0,44  | 0,49  | 0,55 | 0,48 | 0,46  | 0,44  | 0,41  |

5.1.5.2. Фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блок45,44,43,42,41,31,32,33,34,35при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 (M10-F3 несиметрично)

Табела 5.1.5.2.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 (M10-F3 несиметрично)

| F<br>Заби | 0.5<br>N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N   | 256 N   | 512 N   |
|-----------|----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 45        | -0,17    | -0,34 | -0,68 | -1,37 | -2,89 | -5,85  | -13,21 | -24,52 | -48,55  | -93,67  | -182,36 |
| 44        | -0,14    | -0,27 | -0,54 | -1,08 | -2,06 | -4,44  | -8,18  | -19,55 | -38,82  | -82,52  | -164,87 |
| 41        | -0,11    | -0,22 | -0,43 | -0,87 | -1,67 | -3,16  | -5,69  | -11,87 | -27,06  | -54,77  | -121,26 |
| 42        | -0,05    | -0,10 | -0,20 | -0,41 | -0,80 | -1,39  | -2,51  | -3,93  | -7,30   | -13,56  | -26,29  |
| 41        | -0,03    | -0,06 | -0,11 | -0,23 | -0,47 | -0,86  | -1,44  | -2,17  | -3,31   | -3,99   | -6,08   |
| 31        | -0,01    | -0,03 | -0,05 | -0,11 | -0,24 | -0,45  | -0,85  | -1,19  | -1,64   | -1,82   | -2,24   |
| 32        | 0,00     | 0,00  | 0,00  | -0,02 | -0,06 | -0,14  | -0,42  | -0,61  | -0,85   | -0,58   | -0,67   |
| 33        | 0,01     | 0,02  | 0,04  | 0,06  | 0,09  | 0,14   | 0,03   | -0,12  | -0,23   | 0,30    | 0,32    |
| 34        | 0,01     | 0,01  | 0,02  | 0,04  | 0,07  | 0,12   | 0,19   | 0,17   | 0,24    | 0,45    | 0,54    |
| 35        | 0,00     | 0,00  | -0,01 | -0,01 | -0,01 | 0,00   | 0,14   | 0,19   | 0,22    | 0,25    | 0,29    |
| Вкупно    | -0,50    | -0,99 | -1,97 | -3,99 | -8,04 | -16,03 | -31,93 | -63,61 | -127,29 | -249,91 | -502,60 |

Табела 5.1.5.2.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 (M10-F3 несиметрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | 34,25        | 34,41      | 34,58      | 34,23      | 35,80      | 36,36       | 41,15       | 38,34       | 37,95        | 37,31        | 36,13        |
| <b>44</b>         | 27,15        | 27,24      | 27,31      | 27,07      | 25,52      | 27,58       | 25,49       | 30,57       | 30,34        | 32,87        | 32,66        |
| <b>41</b>         | 21,76        | 21,79      | 21,73      | 21,65      | 20,71      | 19,63       | 17,73       | 18,56       | 21,15        | 21,82        | 24,02        |
| 42                | 10,18        | 10,18      | 10,09      | 10,13      | 9,90       | 8,64        | 7,82        | 6,15        | 5,71         | 5,40         | 5,21         |
| 41                | 5,81         | 5,81       | 5,71       | 5,81       | 5,89       | 5,33        | 4,49        | 3,40        | 2,58         | 1,59         | 1,20         |
| 31                | 2,56         | 2,58       | 2,46       | 2,65       | 2,92       | 2,78        | 2,64        | 1,87        | 1,28         | 0,73         | 0,44         |
| 32                | 0,27         | 0,30       | 0,22       | 0,41       | 0,78       | 0,87        | 1,32        | 0,95        | 0,66         | 0,23         | 0,13         |
| 33                | -1,78        | -1,77      | -1,78      | -1,60      | -1,12      | -0,88       | -0,09       | 0,19        | 0,18         | -0,12        | -0,06        |
| 34                | -1,04        | -1,14      | -1,06      | -1,02      | -0,89      | -0,76       | -0,60       | -0,27       | -0,19        | -0,18        | -0,11        |
| 35                | 0,40         | 0,17       | 0,31       | 0,25       | 0,06       | 0,02        | -0,43       | -0,30       | -0,17        | -0,10        | -0,06        |
| Вкупно            | 99,58        | 99,58      | 99,58      | 99,58      | 99,58      | 99,58       | 99,52       | 99,46       | 99,48        | 99,54        | 99,58        |

Табела 5.1.5.2.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 (M10-F3 несиметрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,03       | -0,08       | -0,15       | -0,26        | -0,44        | -0,81        |
| <b>44</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,02       | -0,04       | -0,12       | -0,22        | -0,40        | -0,73        |
| <b>41</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01       | -0,02       | -0,05       | -0,13        | -0,24        | -0,45        |
| 42                | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01       | -0,01       | -0,01       | -0,03        | -0,06        | -0,12        |
| 41                | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | -0,01       | -0,01       | -0,01        | -0,01        | -0,02        |
| 31                | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | -0,01        | -0,01        | -0,01        |
| 32                | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| 33                | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| 34                | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| 35                | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| Вкупно            | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,03      | -0,07       | -0,15       | -0,34       | -0,66        | -1,16        | -2,13        |

Табела 5.1.5.2.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 (M10-F3 несиметрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | 0,12         | 0,12       | 0,12       | 0,12       | 0,11       | 0,13        | 0,12        | 0,18        | 0,17         | 0,16         | 0,14         |
| <b>44</b>         | 0,15         | 0,16       | 0,16       | 0,15       | 0,16       | 0,16        | 0,24        | 0,23        | 0,21         | 0,18         | 0,16         |
| <b>41</b>         | 0,08         | 0,08       | 0,08       | 0,08       | 0,08       | 0,07        | 0,07        | 0,08        | 0,10         | 0,09         | 0,09         |
| 42                | 0,04         | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,03        | 0,03        | 0,02        | 0,02         | 0,03         | 0,02         |
| 41                | 0,02         | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,02        | 0,02        | 0,01        | 0,01         | 0,01         | 0,00         |
| 31                | 0,01         | 0,01       | 0,01       | 0,01       | 0,01       | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| 32                | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| 33                | -0,01        | -0,01      | -0,01      | -0,01      | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| 34                | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| 35                | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| Вкупно            | 0,42         | 0,42       | 0,42       | 0,42       | 0,42       | 0,42        | 0,48        | 0,54        | 0,52         | 0,46         | 0,42         |

5.1.5.3. Фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блок (45,44,43,42,41,31,32,33,34,35) при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 45 и 35 (M10-F1 симетрично)

Табела 5.1.5.3.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 45 и 35

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | -0,30        | -0,60      | -1,21      | -2,48      | -5,34      | -11,90      | -26,05      | -446,97     | -110,31      | -218,97      | -446,97      |
| <b>44</b>         | -0,17        | -0,34      | -0,68      | -1,29      | -2,31      | -3,32       | -4,72       | -63,65      | -15,65       | -32,47       | -63,65       |
| <b>43</b>         | -0,05        | -0,11      | -0,22      | -0,41      | -0,67      | -1,00       | -1,35       | -1,95       | -2,24        | -2,40        | -1,95        |
| <b>42</b>         | 0,00         | 0,01       | 0,01       | 0,02       | 0,04       | -0,05       | -0,14       | 0,71        | -0,09        | 0,17         | 0,71         |
| <b>41</b>         | 0,02         | 0,05       | 0,09       | 0,18       | 0,30       | 0,28        | 0,27        | 1,39        | 0,58         | 1,01         | 1,39         |
| <b>31</b>         | 0,02         | 0,05       | 0,09       | 0,18       | 0,30       | 0,28        | 0,27        | 1,38        | 0,59         | 1,00         | 1,38         |
| <b>32</b>         | 0,00         | 0,01       | 0,01       | 0,02       | 0,04       | -0,05       | -0,13       | 0,72        | -0,09        | 0,18         | 0,72         |
| <b>33</b>         | -0,05        | -0,11      | -0,22      | -0,42      | -0,67      | -1,00       | -1,35       | -1,96       | -2,23        | -2,39        | -1,96        |
| <b>34</b>         | -0,17        | -0,34      | -0,68      | -1,29      | -2,32      | -3,32       | -4,72       | -63,62      | -15,64       | -32,45       | -63,62       |
| <b>35</b>         | -0,30        | -0,60      | -1,21      | -2,48      | -5,35      | -11,90      | -26,05      | -446,97     | -110,32      | -219,00      | -446,97      |
| Вкупно            | -1,00        | -2,00      | -4,03      | -7,97      | -15,97     | -31,97      | -63,97      | -1020,93    | -255,40      | -505,31      | -1020,93     |

Табела 5.1.5.3.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 45 и 35 (M10-F1 симетрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | 30,20        | 28,45      | 28,28      | 29,50      | 32,03      | 35,69       | 39,40       | 43,57       | 42,55        | 42,95        | 43,57        |
| <b>44</b>         | 17,06        | 16,07      | 16,02      | 15,35      | 13,88      | 9,94        | 7,14        | 6,20        | 6,04         | 6,37         | 6,20         |
| <b>43</b>         | 5,37         | 5,41       | 5,48       | 5,15       | 4,18       | 3,13        | 2,10        | 0,19        | 0,87         | 0,47         | 0,19         |
| <b>42</b>         | -0,39        | -0,25      | -0,19      | -0,27      | -0,27      | 0,15        | 0,21        | -0,07       | 0,04         | -0,03        | -0,07        |
| <b>41</b>         | -2,46        | -2,16      | -2,10      | -2,11      | -1,80      | -0,85       | -0,41       | -0,14       | -0,22        | -0,20        | -0,14        |
| <b>31</b>         | -2,46        | -2,17      | -2,09      | -2,11      | -1,79      | -0,85       | -0,41       | -0,13       | -0,23        | -0,20        | -0,13        |
| <b>32</b>         | -0,39        | -0,25      | -0,19      | -0,26      | -0,26      | 0,14        | 0,20        | -0,07       | 0,03         | -0,03        | -0,07        |
| <b>33</b>         | 5,38         | 5,17       | 5,20       | 4,97       | 4,03       | 3,00        | 2,04        | 0,19        | 0,86         | 0,47         | 0,19         |
| <b>34</b>         | 17,06        | 16,11      | 16,03      | 15,37      | 13,91      | 9,95        | 7,14        | 6,20        | 6,03         | 6,36         | 6,20         |
| <b>35</b>         | 30,20        | 28,48      | 28,28      | 29,51      | 32,12      | 35,69       | 39,40       | 43,57       | 42,55        | 42,96        | 43,57        |
| <b>Вкупно</b>     | 99,56        | 94,86      | 94,71      | 95,12      | 96,03      | 95,99       | 96,80       | 99,53       | 98,53        | 99,13        | 99,53        |

Табела 5.1.5.3.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 45 и 35 (M10-F1 симетрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,02      | -0,06       | -0,15       | -1,77       | -0,49        | -0,94        | -1,77        |
| <b>44</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,01       | -0,02       | -0,29       | -0,08        | -0,15        | -0,29        |
| <b>43</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | -0,01       | -0,01        | -0,01        | -0,01        |
| <b>42</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>41</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>31</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>32</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>33</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | -0,01       | -0,01        | -0,01        | -0,01        |
| <b>34</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,01       | -0,02       | -0,29       | -0,08        | -0,15        | -0,29        |
| <b>35</b>         | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,02      | -0,06       | -0,15       | -1,77       | -0,49        | -0,94        | -1,77        |
| <b>Вкупно</b>     | 0,00         | -0,01      | -0,02      | -0,04      | -0,07      | -0,16       | -0,35       | -4,13       | -1,15        | -2,21        | -4,13        |

Табела 5.1.5.3.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 45 и 35 (M10-F1 симетрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | 0,14         | 0,13       | 0,13       | 0,13       | 0,14       | 0,19        | 0,23        | 0,17        | 0,19         | 0,19         | 0,17         |
| <b>44</b>         | 0,08         | 0,07       | 0,07       | 0,07       | 0,06       | 0,04        | 0,03        | 0,03        | 0,03         | 0,03         | 0,03         |
| <b>43</b>         | 0,02         | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,01       | 0,01        | 0,01        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>42</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>41</b>         | -0,01        | -0,01      | -0,01      | -0,01      | -0,01      | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>31</b>         | -0,01        | -0,01      | -0,01      | -0,01      | -0,01      | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>32</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>33</b>         | 0,02         | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,01       | 0,01        | 0,01        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>34</b>         | 0,08         | 0,07       | 0,07       | 0,07       | 0,06       | 0,04        | 0,03        | 0,03        | 0,03         | 0,03         | 0,03         |
| <b>35</b>         | 0,14         | 0,13       | 0,13       | 0,13       | 0,14       | 0,19        | 0,23        | 0,17        | 0,19         | 0,19         | 0,17         |
| Вкупно            | 0,44         | 0,42       | 0,42       | 0,42       | 0,42       | 0,48        | 0,53        | 0,40        | 0,44         | 0,43         | 0,40         |

5.1.5.4. Фиксно протетичка конструкција – десет коронки во блок45,44,43,42,41,31,32,33,34,35при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 (M10-F3 симетрично)

Табела 5.1.5.4.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 (M10-F3 симетрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | -0,17        | -0,35      | -0,69      | -1,38      | -2,91      | -5,86       | -13,50      | -24,70      | -49,64       | -93,86       | -185,27      |
| <b>44</b>         | -0,13        | -0,26      | -0,52      | -1,04      | -1,96      | -4,22       | -7,17       | -18,41      | -35,33       | -78,70       | -159,32      |
| <b>41</b>         | -0,10        | -0,20      | -0,40      | -0,80      | -1,56      | -2,96       | -5,51       | -11,22      | -25,80       | -51,90       | -113,35      |
| <b>42</b>         | -0,05        | -0,10      | -0,21      | -0,42      | -0,84      | -1,54       | -3,04       | -4,73       | -10,20       | -18,35       | -31,04       |
| <b>41</b>         | -0,04        | -0,08      | -0,17      | -0,34      | -0,69      | -1,32       | -2,55       | -4,07       | -6,76        | -11,74       | -16,23       |
| <b>31</b>         | -0,04        | -0,08      | -0,17      | -0,34      | -0,69      | -1,32       | -2,55       | -4,07       | -6,72        | -11,71       | -16,20       |
| <b>32</b>         | -0,05        | -0,10      | -0,21      | -0,42      | -0,84      | -1,54       | -3,05       | -4,72       | -10,23       | -18,39       | -31,18       |
| <b>33</b>         | -0,10        | -0,20      | -0,40      | -0,80      | -1,56      | -2,95       | -5,52       | -11,13      | -25,73       | -51,80       | -113,14      |
| <b>34</b>         | -0,13        | -0,26      | -0,52      | -1,04      | -1,96      | -4,22       | -7,18       | -18,38      | -35,29       | -78,73       | -159,33      |
| <b>35</b>         | -0,17        | -0,35      | -0,69      | -1,38      | -2,91      | -5,87       | -13,53      | -24,72      | -49,67       | -93,93       | -185,36      |
| Вкупно            | -1,00        | -1,99      | -3,98      | -7,95      | -15,91     | -31,80      | -63,58      | -126,15     | -255,38      | -509,11      | 1010,45      |

Табела 5.1.5.4.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 (М10- F3 симетрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5<br/>N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | 17,32            | 17,28      | 17,32      | 17,30      | 18,21      | 18,36       | 21,14       | 19,47       | 19,34        | 18,35        | 18,26        |
| <b>44</b>         | 13,06            | 13,04      | 13,06      | 13,04      | 12,24      | 13,23       | 11,22       | 14,51       | 13,76        | 15,39        | 15,70        |
| <b>41</b>         | 10,00            | 10,01      | 9,99       | 10,00      | 9,75       | 9,27        | 8,63        | 8,85        | 10,05        | 10,15        | 11,17        |
| 42                | 5,23             | 5,25       | 5,22       | 5,24       | 5,26       | 4,82        | 4,76        | 3,73        | 3,97         | 3,59         | 3,06         |
| 41                | 4,18             | 4,23       | 4,19       | 4,22       | 4,34       | 4,13        | 3,99        | 3,21        | 2,63         | 2,30         | 1,60         |
| 31                | 4,18             | 4,22       | 4,18       | 4,22       | 4,33       | 4,12        | 3,99        | 3,21        | 2,62         | 2,29         | 1,60         |
| 32                | 5,22             | 5,24       | 5,22       | 5,23       | 5,25       | 4,82        | 4,77        | 3,72        | 3,99         | 3,60         | 3,07         |
| <b>33</b>         | 9,99             | 9,98       | 9,99       | 9,98       | 9,74       | 9,24        | 8,63        | 8,78        | 10,02        | 10,13        | 11,15        |
| <b>34</b>         | 13,06            | 13,03      | 13,07      | 13,04      | 12,24      | 13,21       | 11,23       | 14,49       | 13,75        | 15,39        | 15,70        |
| <b>35</b>         | 17,34            | 17,29      | 17,34      | 17,31      | 18,22      | 18,37       | 21,17       | 19,49       | 19,35        | 18,36        | 18,27        |
| Вкупно            | 99,58            | 99,58      | 99,58      | 99,58      | 99,58      | 99,58       | 99,53       | 99,46       | 99,48        | 99,53        | 99,57        |

Табела 5.1.5.4.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 (М10- F3 симетрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | -0,001       | -0,002     | -0,003     | -0,006     | -0,013     | -0,026      | -0,079      | -0,151      | -0,270       | -0,443       | -0,817       |
| <b>44</b>         | -0,001       | -0,001     | -0,002     | -0,005     | -0,009     | -0,019      | -0,031      | -0,110      | -0,205       | -0,383       | -0,704       |
| <b>43</b>         | 0,000        | -0,001     | -0,001     | -0,003     | -0,006     | -0,011      | -0,021      | -0,048      | -0,126       | -0,230       | -0,429       |
| 42                | 0,000        | 0,000      | -0,001     | -0,002     | -0,003     | -0,006      | -0,011      | -0,018      | -0,047       | -0,091       | -0,139       |
| 41                | 0,000        | 0,000      | -0,001     | -0,001     | -0,003     | -0,005      | -0,009      | -0,015      | -0,020       | -0,053       | -0,074       |
| 31                | 0,000        | 0,000      | -0,001     | -0,001     | -0,003     | -0,005      | -0,009      | -0,015      | -0,020       | -0,053       | -0,074       |
| 32                | 0,000        | 0,000      | -0,001     | -0,002     | -0,003     | -0,006      | -0,012      | -0,019      | -0,049       | -0,095       | -0,145       |
| <b>33</b>         | 0,000        | -0,001     | -0,001     | -0,003     | -0,006     | -0,011      | -0,020      | -0,047      | -0,125       | -0,228       | -0,425       |
| <b>34</b>         | -0,001       | -0,001     | -0,002     | -0,005     | -0,009     | -0,019      | -0,031      | -0,110      | -0,205       | -0,383       | -0,704       |
| <b>35</b>         | -0,001       | -0,002     | -0,003     | -0,006     | -0,013     | -0,027      | -0,079      | -0,151      | -0,270       | -0,443       | -0,818       |
| Вкупно            | 0,00         | -0,01      | -0,02      | -0,03      | -0,07      | -0,13       | -0,30       | -0,68       | -1,34        | -2,40        | -4,33        |

Табела 5.1.5.4.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 (М10- F3 симетрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | 0,08         | 0,08       | 0,08       | 0,08       | 0,08       | 0,08        | 0,12        | 0,12        | 0,11         | 0,09         | 0,08         |
| <b>44</b>         | 0,06         | 0,06       | 0,06       | 0,06       | 0,06       | 0,06        | 0,05        | 0,09        | 0,08         | 0,07         | 0,07         |
| <b>41</b>         | 0,04         | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,03        | 0,03        | 0,04        | 0,05         | 0,04         | 0,04         |
| 42                | 0,02         | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,02        | 0,02        | 0,01        | 0,02         | 0,02         | 0,01         |
| 41                | 0,02         | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,02        | 0,01        | 0,01        | 0,01         | 0,01         | 0,01         |
| 31                | 0,02         | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,02        | 0,01        | 0,01        | 0,01         | 0,01         | 0,01         |
| 32                | 0,02         | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02         | 0,02         | 0,01         |
| <b>33</b>         | 0,04         | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,03        | 0,03        | 0,04        | 0,05         | 0,04         | 0,04         |
| <b>34</b>         | 0,06         | 0,06       | 0,06       | 0,06       | 0,06       | 0,06        | 0,05        | 0,09        | 0,08         | 0,07         | 0,07         |
| <b>35</b>         | 0,08         | 0,08       | 0,08       | 0,08       | 0,08       | 0,08        | 0,12        | 0,12        | 0,11         | 0,09         | 0,08         |
| Вкупно            | 0,42         | 0,42       | 0,42       | 0,42       | 0,42       | 0,42        | 0,47        | 0,54        | 0,52         | 0,47         | 0,43         |

## 5.2. Испитувана група - Дистално продолжени дентални мостови

### 5.2.1. Дентален мост со два заби носачи и дистално продолжен член (M2+K)

#### 5.2.1.1. Дентален мост со два заби носачи 34,35 и дистално продолжен член при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M2+K-F1)

Табела 5.2.1.1.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M2+K-F1)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 34                | 0,09         | 0,18       | 0,40       | 0,57       | 0,57       | 4,27        | 9,91        | 22,62       | 52,43        | 121,93       | 273,62       |
| 35                | -0,59        | -1,18      | -2,39      | -5,17      | -5,17      | -20,18      | -41,67      | -86,23      | -179,73      | -376,09      | -790,64      |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | -0,50        | -1,00      | -1,99      | -4,60      | -4,60      | -15,91      | -31,76      | -63,62      | -127,30      | -254,16      | -517,01      |

Табела 5.2.1.1.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M2+K-F1)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 34                | -18,36       | -18,14     | -20,11     | -12,42     | -12,42     | -26,86      | -31,20      | -35,55      | -41,19       | -47,98       | -52,92       |
| 35                | 117,96       | 117,68     | 119,71     | 112,05     | 112,05     | 126,46      | 130,78      | 135,08      | 140,69       | 147,47       | 152,50       |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 99,61        | 99,54      | 99,59      | 99,63      | 99,63      | 99,61       | 99,58       | 99,53       | 99,50        | 99,49        | 99,58        |

Табела 5.2.1.1.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M2+K-F1)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 34                | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,01        | 0,01        | 0,02        | 0,02         | 0,03         | 0,04         |
| 35                | 0,00         | -0,01      | -0,01      | -0,02      | -0,02      | -0,06       | -0,13       | -0,26       | -0,53        | -1,01        | -1,63        |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,02      | -0,05       | -0,11       | -0,25       | -0,51        | -0,98        | -1,59        |

Табела 5.2.1.1.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M2+K-F1)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 34                | -0,08        | -0,08      | -0,09      | -0,06      | -0,06      | -0,06       | -0,04       | -0,03       | -0,02        | -0,01        | -0,01        |
| 35                | 0,53         | 0,53       | 0,48       | 0,43       | 0,43       | 0,40        | 0,40        | 0,41        | 0,41         | 0,40         | 0,31         |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 0,45         | 0,45       | 0,39       | 0,37       | 0,37       | 0,34        | 0,36        | 0,38        | 0,40         | 0,39         | 0,31         |

5.2.1.2. Дентален мостсо два заби носачи 45,44 и дистално продолжен член 46 при оптоварување на сите членови на мостот (M2+K1-F3)

Табела 5.2.1.2.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на мостот (M2+K1-F3)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>44</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | -0,12        | -0,25      | -0,50      | -1,00      | -2,00      | -4,25       | -9,24       | -19,81      | -40,06       | -81,52       | -162,50      |
| <b>42</b>         | -0,07        | -0,14      | -0,27      | -0,54      | -1,08      | -2,06       | -3,68       | -7,04       | -13,64       | -26,79       | -53,47       |
| <b>41</b>         | -0,06        | -0,11      | -0,23      | -0,45      | -0,91      | -1,66       | -3,03       | -5,03       | -10,04       | -19,08       | -38,83       |
| <b>31</b>         | -0,06        | -0,11      | -0,23      | -0,45      | -0,91      | -1,66       | -3,03       | -5,00       | -10,00       | -19,02       | -38,76       |
| <b>32</b>         | -0,07        | -0,14      | -0,27      | -0,54      | -1,08      | -2,06       | -3,68       | -7,08       | -13,68       | -26,89       | -53,47       |
| <b>33</b>         | -0,12        | -0,25      | -0,50      | -1,00      | -2,00      | -4,25       | -9,24       | -19,79      | -40,03       | -81,46       | -162,44      |
| <b>34</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | -0,50        | -1,00      | -1,99      | -3,99      | -7,98      | -15,95      | -31,89      | -63,75      | -127,45      | -254,76      | -509,47      |

Табела 5.2.1.2.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на мостот (M2+K1-F3)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>44</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | 24,98        | 24,97      | 24,95      | 24,96      | 24,95      | 26,57       | 28,89       | 30,96       | 31,30        | 31,87        | 31,78        |
| <b>42</b>         | 13,52        | 13,52      | 13,53      | 13,52      | 13,52      | 12,86       | 11,49       | 11,00       | 10,66        | 10,48        | 10,46        |
| <b>41</b>         | 11,31        | 11,31      | 11,33      | 11,32      | 11,32      | 10,40       | 9,46        | 7,85        | 7,84         | 7,46         | 7,59         |
| <b>31</b>         | 11,31        | 11,31      | 11,33      | 11,32      | 11,33      | 10,39       | 9,45        | 7,82        | 7,82         | 7,44         | 7,58         |
| <b>32</b>         | 13,52        | 13,52      | 13,52      | 13,52      | 13,52      | 12,87       | 11,49       | 11,06       | 10,69        | 10,51        | 10,46        |
| <b>33</b>         | 24,99        | 24,98      | 24,96      | 24,98      | 24,98      | 26,56       | 28,89       | 30,92       | 31,28        | 31,85        | 31,77        |
| <b>34</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 99,62        | 99,62      | 99,62      | 99,62      | 99,62      | 99,64       | 99,68       | 99,61       | 99,59        | 99,60        | 99,65        |

Табела 5.2.1.2.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на мостот (M2+K1-F3)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>44</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | 0,000        | -0,001     | -0,002     | -0,004     | -0,007     | -0,016      | -0,026      | -0,089      | -0,162       | -0,312       | -0,527       |
| <b>42</b>         | 0,000        | -0,001     | -0,001     | -0,002     | -0,004     | -0,007      | -0,014      | -0,020      | -0,062       | -0,115       | -0,211       |
| <b>41</b>         | 0,000        | 0,000      | -0,001     | -0,002     | -0,003     | -0,006      | -0,011      | -0,017      | -0,037       | -0,089       | -0,148       |
| <b>31</b>         | 0,000        | 0,000      | -0,001     | -0,002     | -0,003     | -0,006      | -0,011      | -0,017      | -0,037       | -0,089       | -0,148       |
| <b>32</b>         | 0,000        | -0,001     | -0,001     | -0,002     | -0,004     | -0,008      | -0,015      | -0,021      | -0,066       | -0,121       | -0,223       |
| <b>33</b>         | 0,000        | -0,001     | -0,002     | -0,004     | -0,007     | -0,016      | -0,026      | -0,088      | -0,160       | -0,309       | -0,523       |
| <b>34</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,03      | -0,06       | -0,10       | -0,25       | -0,52        | -1,03        | -1,78        |

Табела 5.2.1.2.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на мостот (M2+K1-F3)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5<br/>N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>44</b>         |                  |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | 0,09             | 0,09       | 0,09       | 0,09       | 0,09       | 0,10        | 0,08        | 0,14        | 0,13         | 0,12         | 0,10         |
| <b>42</b>         | 0,05             | 0,05       | 0,05       | 0,05       | 0,05       | 0,05        | 0,04        | 0,03        | 0,05         | 0,05         | 0,04         |
| <b>41</b>         | 0,04             | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,04        | 0,03        | 0,03        | 0,03         | 0,03         | 0,03         |
| <b>31</b>         | 0,04             | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,04        | 0,03        | 0,03        | 0,03         | 0,03         | 0,03         |
| <b>32</b>         | 0,05             | 0,05       | 0,05       | 0,05       | 0,05       | 0,05        | 0,05        | 0,03        | 0,05         | 0,05         | 0,04         |
| <b>33</b>         | 0,09             | 0,09       | 0,09       | 0,09       | 0,09       | 0,10        | 0,08        | 0,14        | 0,13         | 0,12         | 0,10         |
| <b>34</b>         |                  |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 0,38             | 0,38       | 0,38       | 0,38       | 0,38       | 0,36        | 0,32        | 0,39        | 0,41         | 0,40         | 0,35         |

## 5.2.2. Дентален мост со четири заби носачи и еден дистално продолжен член 45 (M4+ K1)

### 5.2.2.1. Дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M4+K-F1)

Табела 5.2.2.1.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M4+K-F1)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>31</b>         | 0,09         | 0,17       | 0,31       | 0,62       | 1,06       | 1,83        | 3,56        | 7,66        | 14,82        | 21,40        | 33,21        |
| <b>32</b>         | 0,02         | 0,04       | 0,09       | 0,24       | 0,61       | 1,27        | 2,75        | 5,85        | 13,76        | 28,12        | 62,08        |
| <b>33</b>         | -0,14        | -0,28      | -0,51      | -0,78      | -0,61      | -0,22       | 1,56        | 3,49        | 10,02        | 28,63        | 94,40        |
| <b>34</b>         | -0,47        | -0,94      | -1,86      | -4,07      | -9,03      | -18,96      | -39,71      | -208,35     | -166,06      | -344,47      | -718,45      |
| <b>35</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | -0,50        | -1,01      | -1,97      | -3,99      | -7,97      | -16,09      | -31,84      | -191,35     | -127,46      | -266,32      | -528,76      |

Табела 5.2.2.1.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M4+K-F1)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>31</b>         | -20,26       | -19,08     | -18,21     | -18,69     | -16,95     | -14,46      | -14,06      | -14,93      | -14,66       | -10,40       | -8,48        |
| <b>32</b>         | -5,65        | -4,99      | -5,11      | -7,13      | -9,77      | -10,03      | -10,86      | -11,40      | -13,62       | -13,67       | -15,86       |
| <b>33</b>         | 31,73        | 31,65      | 29,82      | 23,44      | 9,75       | 1,73        | -6,16       | -6,79       | -9,91        | -13,91       | -24,11       |
| <b>34</b>         | 109,68       | 108,36     | 108,52     | 122,11     | 144,50     | 150,21      | 156,73      | 406,00      | 164,30       | 167,41       | 183,50       |
| <b>35</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>     | 115,49       | 115,95     | 115,02     | 119,73     | 127,53     | 127,45      | 125,66      | 372,88      | 126,11       | 129,43       | 135,05       |

Табела 5.2.2.1.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M4+K-F1)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>31</b>         | 0,0003       | 0,0006     | 0,0012     | 0,0023     | 0,0035     | 0,0051      | 0,0076      | 0,0099      | 0,0124       | 0,0134       | 0,0149       |
| <b>32</b>         | 0,0001       | 0,0002     | 0,0003     | 0,0008     | 0,0016     | 0,0029      | 0,0052      | 0,0075      | 0,0103       | 0,0125       | 0,0157       |
| <b>33</b>         | -0,0005      | -0,0010    | -0,0019    | -0,0031    | -0,0032    | 0,0003      | 0,0019      | 0,0037      | 0,0062       | 0,0093       | 0,0150       |
| <b>34</b>         | -0,0028      | -0,0057    | -0,0110    | -0,0249    | -0,0439    | -0,1294     | -0,2513     | -0,5043     | -0,9751      | -2,0576      | -4,9127      |
| <b>35</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>     | -0,0029      | -0,0059    | -0,0114    | -0,0250    | -0,0422    | -0,1210     | -0,2365     | -0,4831     | -0,9462      | -2,0224      | -4,8671      |

Табела 5.2.2.1.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M4+K-F1)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>31</b>         | -0,08        | -0,07      | -0,07      | -0,07      | -0,06      | -0,04       | -0,03       | -0,02       | -0,01        | -0,01        | 0,00         |
| <b>32</b>         | -0,02        | -0,02      | -0,02      | -0,02      | -0,03      | -0,02       | -0,02       | -0,01       | -0,01        | -0,01        | 0,00         |
| <b>33</b>         | 0,12         | 0,12       | 0,11       | 0,09       | 0,05       | 0,00        | -0,01       | -0,01       | -0,01        | 0,00         | 0,00         |
| <b>34</b>         | 0,66         | 0,65       | 0,64       | 0,75       | 0,70       | 1,03        | 0,99        | 0,98        | 0,96         | 1,00         | 1,25         |
| <b>35</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>     | 0,68         | 0,67       | 0,66       | 0,75       | 0,67       | 0,96        | 0,93        | 0,94        | 0,94         | 0,98         | 1,24         |

5.2.2.2. Дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на дисталните два заби носачи 44,43 (M4+K-F2)

Табела 5.2.2.2.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на дисталните два заби носачи 44,43 (M4+K-F2)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>         | -0,40        | -0,78      | -1,56      | -3,34      | -7,26      | -15,46      | -33,22      | -68,24      | -139,51      | -283,45      | -580,68      |
| <b>43</b>         | -0,15        | -0,30      | -0,62      | -1,03      | -1,43      | -1,64       | -1,15       | -0,51       | 0,70         | 1,28         | 18,66        |
| <b>42</b>         | -0,01        | -0,01      | -0,06      | -0,02      | 0,06       | 0,24        | 0,88        | 1,94        | 3,94         | 6,86         | 19,55        |
| <b>41</b>         | 0,06         | 0,11       | 0,16       | 0,40       | 0,65       | 0,90        | 1,70        | 3,10        | 7,34         | 10,49        | 19,38        |
| <b>Вкупно</b>     | -0,50        | -0,98      | -2,09      | -4,00      | -7,98      | -15,97      | -31,79      | -63,72      | -127,52      | -264,83      | -523,09      |

Табела 5.2.2.2.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на дисталните два заби носачи 44,43 (M4+K-F2)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>         | 79,08        | 79,34      | 74,56      | 83,17      | 90,63      | 96,36       | 104,01      | 106,61      | 108,96       | 106,63       | 110,65       |
| <b>43</b>         | 30,77        | 30,45      | 29,75      | 25,71      | 17,88      | 10,25       | 3,59        | 0,80        | -0,55        | -0,48        | -3,56        |
| <b>42</b>         | 1,16         | 1,06       | 2,95       | 0,59       | -0,78      | -1,49       | -2,77       | -3,03       | -3,08        | -2,58        | -3,73        |
| <b>41</b>         | -11,45       | -11,28     | -7,68      | -9,91      | -8,08      | -5,63       | -5,31       | -4,84       | -5,73        | -3,94        | -3,69        |
| <b>Вкупно</b>     | 99,57        | 99,57      | 99,58      | 99,56      | 99,64      | 99,49       | 99,52       | 99,55       | 99,60        | 99,62        | 99,68        |

Табела 5.2.2.2.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на дисталните два заби носачи 44,43 (M4+K-F2)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>         | -0,0018      | -0,0035    | -0,0070    | -0,0151    | -0,0256    | -0,0796     | -0,1538     | -0,2999     | -0,5326      | -1,0251      | -1,7285      |
| <b>43</b>         | -0,0006      | -0,0011    | -0,0023    | -0,0039    | -0,0053    | -0,0063     | -0,0053     | 0,0005      | 0,0017       | 0,0026       | 0,0058       |
| <b>42</b>         | 0,0000       | 0,0000     | -0,0002    | -0,0001    | 0,0002     | 0,0005      | 0,0015      | 0,0033      | 0,0057       | 0,0070       | 0,0102       |
| <b>41</b>         | 0,0004       | 0,0008     | 0,0012     | 0,0028     | 0,0047     | 0,0070      | 0,0114      | 0,0249      | 0,0453       | 0,0631       | 0,0969       |
| <b>Вкупно</b>     | -0,0020      | -0,0039    | -0,0083    | -0,0163    | -0,0261    | -0,0784     | -0,1462     | -0,2712     | -0,4799      | -0,9524      | -1,6156      |

Табела 5.2.2.2.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на дисталните два заби носачи 44,43 (M4+K-F2)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>         | 0,36         | 0,36       | 0,34       | 0,38       | 0,32       | 0,50        | 0,48        | 0,47        | 0,42         | 0,39         | 0,33         |
| <b>43</b>         | 0,11         | 0,11       | 0,11       | 0,10       | 0,07       | 0,04        | 0,02        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>42</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,01       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | -0,01       | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>41</b>         | -0,08        | -0,08      | -0,06      | -0,07      | -0,06      | -0,04       | -0,04       | -0,04       | -0,04        | -0,02        | -0,02        |
| <b>Вкупно</b>     | 0,39         | 0,39       | 0,40       | 0,41       | 0,33       | 0,49        | 0,46        | 0,42        | 0,37         | 0,36         | 0,31         |

### 5.2.2.3. Дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на дисталните три заби носачи 44,43,42 (M4+K-F3)

Табела 5.2.2.3.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на дисталните три заби носачи 44,43,42 (M4+K-F3)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>31</b>         | 0,02         | 0,03       | 0,06       | 0,10       | 0,04       | -0,09       | -0,38       | -1,03       | -1,32        | -1,54        | -1,02        |
| <b>32</b>         | -0,04        | -0,08      | -0,15      | -0,30      | -0,54      | -0,81       | -1,13       | -1,74       | -2,41        | -3,36        | -5,27        |
| <b>33</b>         | -0,16        | -0,33      | -0,65      | -1,22      | -2,06      | -3,04       | -4,33       | -7,03       | -13,60       | -27,32       | -54,34       |
| <b>34</b>         | -0,31        | -0,62      | -1,25      | -2,57      | -5,45      | -12,04      | -26,02      | -53,77      | -109,91      | -222,28      | -446,43      |
| <b>35</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>     | -0,50        | -1,00      | -2,00      | -3,99      | -8,02      | -15,98      | -31,86      | -63,58      | -127,23      | -254,50      | -507,06      |

Табела 5.2.2.3.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на дисталните три заби носачи 44,43,42 (M4+K-F3)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>31</b>         | -3,64        | -3,37      | -3,31      | -2,93      | -0,51      | 0,67        | 1,47        | 2,06        | 1,33         | 0,80         | 0,26         |
| <b>32</b>         | 8,60         | 8,67       | 8,69       | 8,58       | 7,74       | 6,13        | 4,33        | 3,47        | 2,44         | 1,73         | 1,37         |
| <b>33</b>         | 36,97        | 36,79      | 36,80      | 35,20      | 29,58      | 22,93       | 16,54       | 14,04       | 13,76        | 14,09        | 14,07        |
| <b>34</b>         | 70,69        | 70,41      | 70,31      | 73,91      | 78,32      | 90,78       | 99,44       | 107,35      | 111,27       | 114,60       | 115,63       |
| <b>35</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>     | 112,63       | 112,49     | 112,49     | 114,75     | 115,14     | 120,51      | 121,77      | 126,93      | 128,80       | 131,21       | 131,34       |

Табела 5.2.2.3.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на дисталните три заби носачи 44,43,42 (M4+K-F3)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>31</b>         | 0,0001       | 0,0001     | 0,0002     | 0,0004     | 0,0002     | -0,0002     | -0,0006     | -0,0014     | -0,0025      | -0,0036      | -0,0039      |
| <b>32</b>         | -0,0001      | -0,0003    | -0,0006    | -0,0011    | -0,0019    | -0,0027     | -0,0037     | -0,0051     | -0,0069      | -0,0104      | -0,0129      |
| <b>33</b>         | -0,0006      | -0,0012    | -0,0024    | -0,0045    | -0,0073    | -0,0097     | -0,0150     | -0,0207     | -0,0305      | -0,0961      | -0,1622      |
| <b>34</b>         | -0,0018      | -0,0036    | -0,0073    | -0,0147    | -0,0316    | -0,0804     | -0,1881     | -0,3624     | -0,6689      | -1,3220      | -2,5718      |
| <b>35</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | -0,0025      | -0,0050    | -0,0101    | -0,0199    | -0,0407    | -0,0929     | -0,2074     | -0,3897     | -0,7088      | -1,4321      | -2,7508      |

Табела 5.2.2.3.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на дисталните три заби носачи 44,43,42 (M4+K-F3)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>31</b>         | -0,01        | -0,01      | -0,01      | -0,01      | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>32</b>         | 0,03         | 0,03       | 0,03       | 0,03       | 0,03       | 0,02        | 0,01        | 0,01        | 0,01         | 0,01         | 0,00         |
| <b>33</b>         | 0,14         | 0,14       | 0,14       | 0,13       | 0,10       | 0,07        | 0,06        | 0,04        | 0,03         | 0,05         | 0,04         |
| <b>34</b>         | 0,41         | 0,41       | 0,41       | 0,42       | 0,45       | 0,61        | 0,72        | 0,72        | 0,68         | 0,68         | 0,67         |
| <b>35</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 0,57         | 0,57       | 0,57       | 0,57       | 0,58       | 0,70        | 0,79        | 0,78        | 0,72         | 0,74         | 0,71         |

#### 5.2.2.4. Дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на четири заби носачи 44,43,42,41 (M4+K-F4)

Табела 5.2.2.4.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на четири заби носачи 44,43,42,41 (M4+K-F4)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>         | -0,25        | -0,49      | -0,98      | -1,97      | -4,24      | -9,10       | -19,95      | -39,71      | -80,52       | -160,21      | -322,54      |
| <b>43</b>         | -0,16        | -0,32      | -0,63      | -1,26      | -2,20      | -3,94       | -6,37       | -14,30      | -26,43       | -55,00       | -105,24      |
| <b>42</b>         | -0,06        | -0,13      | -0,26      | -0,51      | -0,95      | -1,67       | -3,13       | -5,40       | -12,12       | -23,19       | -50,77       |
| <b>41</b>         | -0,03        | -0,06      | -0,12      | -0,25      | -0,58      | -1,19       | -2,39       | -4,24       | -8,33        | -16,48       | -29,30       |
| Вкупно            | -0,50        | -1,00      | -1,99      | -3,98      | -7,97      | -15,89      | -31,84      | -63,64      | -127,41      | -254,89      | -507,85      |

Табела 5.2.2.4.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на четири заби носачи 44,43,42,41 (M4+K-F4)

| F<br>Заби | 0.5 N | 1 N       | 2 N       | 4 N       | 8 N       | 16 N  | 32 N  | 64 N  | 128 N | 256 N | 512 N |
|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 45        |       |           |           |           |           |       |       |       |       |       |       |
| 44        | 49,01 | 48,9<br>8 | 48,9<br>7 | 49,1<br>8 | 53,0<br>2 | 57,00 | 62,35 | 62,10 | 62,91 | 62,59 | 63,26 |
| 43        | 31,60 | 31,5<br>8 | 31,5<br>6 | 31,3<br>9 | 27,4<br>5 | 24,68 | 19,89 | 22,36 | 20,65 | 21,49 | 20,64 |
| 42        | 12,88 | 12,8<br>9 | 12,8<br>8 | 12,8<br>6 | 11,9<br>0 | 10,44 | 9,78  | 8,44  | 9,47  | 9,06  | 9,96  |
| 41        | 6,10  | 6,14      | 6,17      | 6,16      | 7,23      | 7,48  | 7,48  | 6,63  | 6,50  | 6,44  | 5,75  |
| Вкупно    | 99,59 | 99,5<br>9 | 99,5<br>9 | 99,5<br>9 | 99,5<br>9 | 99,60 | 99,50 | 99,53 | 99,54 | 99,57 | 99,61 |

Табела 5.2.2.4.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на четири заби носачи 44,43,42,41 (M4+K-F4)

| F<br>Заби | 0.5 N  | 1 N    | 2 N    | 4 N    | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N   | 128 N  | 256 N  | 512 N  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 45        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 44        | -0,001 | -0,002 | -0,004 | -0,009 | -0,019 | -0,040 | -0,119 | -0,207 | -0,388 | -0,693 | -1,281 |
| 43        | -0,001 | -0,001 | -0,002 | -0,005 | -0,008 | -0,014 | -0,023 | -0,058 | -0,126 | -0,218 | -0,390 |
| 42        | 0,000  | -0,001 | -0,001 | -0,002 | -0,004 | -0,006 | -0,012 | -0,019 | -0,055 | -0,110 | -0,207 |
| 41        | 0,000  | -0,001 | -0,001 | -0,002 | -0,005 | -0,009 | -0,019 | -0,033 | -0,064 | -0,145 | -0,245 |
| Вкупно    | -0,002 | -0,004 | -0,009 | -0,017 | -0,035 | -0,069 | -0,172 | -0,317 | -0,632 | -1,166 | -2,123 |

Табела 5.2.2.4.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на четири заби носачи 44,43,42,41 (M4+K-F4)

| F<br>Заби | 0.5 N | 1 N  | 2 N  | 4 N  | 8 N  | 16 N | 32 N | 64 N | 128 N | 256 N | 512 N |
|-----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 45        |       |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| 44        | 0,22  | 0,22 | 0,22 | 0,22 | 0,24 | 0,25 | 0,37 | 0,32 | 0,30  | 0,27  | 0,25  |
| 43        | 0,12  | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,10 | 0,09 | 0,07 | 0,09 | 0,10  | 0,09  | 0,08  |
| 42        | 0,05  | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,04  | 0,04  | 0,04  |
| 41        | 0,05  | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05  | 0,06  | 0,05  |
| Вкупно    | 0,44  | 0,44 | 0,44 | 0,44 | 0,44 | 0,43 | 0,54 | 0,50 | 0,49  | 0,46  | 0,42  |

5.2.2.5. Дентален мост со четири заби носачи 44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 45 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M4+K-F5)

Табела 5.2.2.5.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M4+K-F5)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>44</b>         | -0,19        | -0,38      | -0,76      | -1,52      | -3,21      | -6,58       | -14,61      | -28,88      | -59,92       | -121,06      | -244,10      |
| <b>43</b>         | -0,14        | -0,29      | -0,58      | -1,16      | -2,16      | -4,22       | -7,35       | -14,53      | -26,31       | -50,71       | -94,33       |
| <b>42</b>         | -0,09        | -0,17      | -0,34      | -0,68      | -1,32      | -2,56       | -4,70       | -9,30       | -18,87       | -36,29       | -74,71       |
| <b>41</b>         | -0,08        | -0,16      | -0,31      | -0,63      | -1,27      | -2,52       | -5,22       | -10,98      | -22,47       | -47,03       | -95,32       |
| Вкупно            | -0,50        | -1,00      | -1,99      | -3,98      | -7,97      | -15,88      | -31,88      | -63,69      | -127,57      | -255,10      | -508,46      |

Табела 5.2.2.5.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M4+K-F5)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>44</b>         | 37,93        | 37,96      | 37,94      | 37,91      | 40,15      | 41,24       | 45,62       | 45,12       | 46,74        | 47,26        | 47,82        |
| <b>43</b>         | 28,91        | 28,90      | 28,87      | 28,90      | 27,00      | 26,49       | 22,96       | 22,71       | 20,53        | 19,80        | 18,48        |
| <b>42</b>         | 17,08        | 17,07      | 17,08      | 17,09      | 16,56      | 16,07       | 14,68       | 14,53       | 14,72        | 14,16        | 14,64        |
| <b>41</b>         | 15,68        | 15,66      | 15,71      | 15,70      | 15,89      | 15,82       | 16,30       | 17,15       | 17,53        | 18,36        | 18,67        |
| Вкупно            | 99,60        | 99,60      | 99,60      | 99,60      | 99,60      | 99,62       | 99,55       | 99,51       | 99,51        | 99,58        | 99,60        |

Табела 5.2.2.5.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M4+K-F5)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,03       | -0,08       | -0,16       | -0,30        | -0,52        | -1,02        |
| <b>43</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,02       | -0,02       | -0,06       | -0,12        | -0,20        | -0,36        |
| <b>42</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01       | -0,02       | -0,04       | -0,09        | -0,16        | -0,29        |
| <b>41</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,02       | -0,04       | -0,09       | -0,19        | -0,35        | -0,68        |
| Вкупно            | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,04      | -0,07       | -0,16       | -0,35       | -0,71        | -1,2         | -2,35        |

Табела 5.2.2.5.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M4+K-F5)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>44</b>         | 0,17         | 0,17       | 0,17       | 0,17       | 0,18       | 0,17        | 0,26        | 0,26        | 0,24         | 0,20         | 0,20         |
| <b>43</b>         | 0,11         | 0,11       | 0,11       | 0,11       | 0,10       | 0,10        | 0,08        | 0,09        | 0,10         | 0,08         | 0,07         |
| <b>42</b>         | 0,06         | 0,06       | 0,06       | 0,06       | 0,06       | 0,06        | 0,05        | 0,06        | 0,07         | 0,06         | 0,06         |
| <b>41</b>         | 0,12         | 0,12       | 0,12       | 0,12       | 0,12       | 0,12        | 0,12        | 0,14        | 0,15         | 0,14         | 0,13         |
| Вкупно            | 0,46         | 0,46       | 0,47       | 0,46       | 0,47       | 0,45        | 0,51        | 0,55        | 0,56         | 0,48         | 0,46         |

### 5.2.3. Дентален мост со пет заби носачи и еден дистално продолжен член (M5 + K)

5.2.3.1. Дентален мост со пет заби носачи 31,32,33,34,35 и еден дистално продолжен член при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M5+K-F1)

Табела 5.2.3.1.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M5+K-F1)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>31</b>         | 0,07         | 0,14       | 0,28       | 0,49       | 0,81       | 1,34        | 1,66        | 3,75        | 5,00         | 6,18         | 6,99         |
| <b>32</b>         | 0,06         | 0,11       | 0,22       | 0,39       | 0,76       | 1,35        | 1,94        | 5,19        | 9,73         | 15,84        | 30,79        |
| <b>33</b>         | 0,01         | 0,01       | 0,03       | 0,06       | 0,53       | 1,37        | 2,43        | 7,15        | 16,67        | 37,66        | 92,89        |
| <b>34</b>         | -0,20        | -0,39      | -0,79      | -1,33      | -1,81      | -1,93       | -1,38       | -0,39       | -0,01        | 2,02         | 23,55        |
| <b>35</b>         | -0,43        | -0,86      | -1,73      | -3,74      | -8,23      | -18,02      | -38,10      | -79,34      | -161,76      | -330,81      | -688,73      |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | -0,50        | -0,99      | -1,98      | -4,13      | -7,95      | -15,89      | -33,45      | -63,64      | -130,36      | -269,09      | -534,51      |

Табела 5.2.3.1.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M5+K-F1)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>31</b>         | -15,09       | -15,16     | -15,17     | -11,98     | -9,68      | -7,46       | -4,35       | -4,80       | -3,16        | -1,87        | -1,03        |
| <b>32</b>         | -12,08       | -12,11     | -12,20     | -9,64      | -9,16      | -7,55       | -5,10       | -6,64       | -6,15        | -4,80        | -4,55        |
| <b>33</b>         | -1,29        | -1,35      | -1,43      | -1,46      | -6,30      | -7,66       | -6,39       | -9,16       | -10,54       | -11,42       | -13,74       |
| <b>34</b>         | 42,88        | 42,91      | 42,98      | 32,70      | 21,69      | 10,75       | 3,63        | 0,50        | 0,01         | -0,61        | -3,48        |
| <b>35</b>         | 93,97        | 94,12      | 94,32      | 92,03      | 98,80      | 100,57      | 100,20      | 101,54      | 102,28       | 100,27       | 101,85       |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 108,39       | 108,41     | 108,51     | 101,66     | 95,35      | 88,66       | 87,98       | 81,45       | 82,43        | 81,56        | 79,04        |

Табела 5.2.3.1.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M5+K-F1)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>31</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,01        | 0,01        | 0,01         | 0,01         | 0,01         |
| <b>32</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,01        | 0,01        | 0,01         | 0,01         | 0,02         |
| <b>33</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,01        | 0,01         | 0,02         | 0,02         |
| <b>34</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,02       | -0,02       | -0,03       | -0,05        | -0,12        | -0,23        |
| <b>35</b>         | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,03      | -0,10       | -0,17       | -0,35       | -0,61        | -1,17        | -2,00        |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 0,00         | -0,01      | -0,01      | -0,02      | -0,03      | -0,11       | -0,17       | -0,35       | -0,63        | -1,25        | -2,18        |

Табела 5.2.3.1.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M5+K-F1)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>31</b>         | -0,06        | -0,06      | -0,06      | -0,04      | -0,04      | -0,02       | -0,01       | -0,01       | -0,01        | 0,00         | 0,00         |
| <b>32</b>         | -0,05        | -0,05      | -0,05      | -0,04      | -0,03      | -0,02       | -0,01       | -0,01       | -0,01        | 0,00         | 0,00         |
| <b>33</b>         | 0,00         | 0,00       | -0,01      | 0,00       | -0,01      | -0,02       | -0,01       | -0,01       | -0,01        | -0,01        | 0,00         |
| <b>34</b>         | 0,25         | 0,25       | 0,25       | 0,20       | 0,14       | 0,09        | 0,05        | 0,04        | 0,03         | 0,04         | 0,03         |
| <b>35</b>         | 0,42         | 0,42       | 0,43       | 0,42       | 0,33       | 0,56        | 0,45        | 0,45        | 0,39         | 0,35         | 0,30         |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 0,57         | 0,57       | 0,57       | 0,53       | 0,39       | 0,59        | 0,46        | 0,45        | 0,40         | 0,38         | 0,32         |

5.2.3.2. Дентален мост со пет заби носачи 45,44,43,42,41 и еден дистално продолжен член 46 при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 и дистално продолжениот член 46 (M5+K-F4)

Табела 5.2.3.2.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 и дистално продолжениот член 46 (M5+K-F4)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | -0,24        | -0,48      | -0,96      | -1,92      | -4,16      | -9,05       | -19,89      | -39,43      | -80,87       | -157,57      | -311,67      |
| <b>44</b>         | -0,16        | -0,31      | -0,62      | -1,24      | -2,20      | -3,92       | -5,87       | -14,70      | -27,35       | -57,77       | -116,35      |
| <b>43</b>         | -0,08        | -0,17      | -0,34      | -0,67      | -1,20      | -1,95       | -3,04       | -5,60       | -10,63       | -20,64       | -49,92       |
| 42                | -0,02        | -0,05      | -0,09      | -0,18      | -0,39      | -0,73       | -1,13       | -2,26       | -3,24        | -4,01        | -8,42        |
| 41                | 0,00         | 0,00       | 0,01       | 0,03       | -0,05      | -0,37       | -0,71       | -1,47       | -1,67        | -1,89        | -2,55        |
| Вкупно            | -0,50        | -1,00      | -2,00      | -3,98      | -8,00      | -16,01      | -30,64      | -63,46      | -123,76      | -241,88      | -488,92      |

Табела 5.2.3.2.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 и дистално продолжениот член 46 (M5+K-F4)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | 47,92        | 47,73      | 47,67      | 47,96      | 51,80      | 56,25       | 64,59       | 61,82       | 65,03        | 64,85        | 63,49        |
| <b>44</b>         | 31,14        | 30,97      | 30,93      | 31,06      | 27,33      | 24,37       | 19,05       | 23,05       | 21,99        | 23,78        | 23,70        |
| <b>43</b>         | 16,81        | 16,69      | 16,71      | 16,76      | 14,98      | 12,13       | 9,86        | 8,78        | 8,55         | 8,50         | 10,17        |
| 42                | 4,44         | 4,57       | 4,61       | 4,44       | 4,80       | 4,51        | 3,67        | 3,54        | 2,60         | 1,65         | 1,72         |
| 41                | -0,75        | -0,39      | -0,35      | -0,64      | 0,66       | 2,30        | 2,32        | 2,30        | 1,35         | 0,78         | 0,52         |
| Вкупно            | 99,57        | 99,57      | 99,57      | 99,57      | 99,57      | 99,56       | 99,48       | 99,48       | 99,52        | 99,55        | 99,59        |

Табела 5.2.3.2.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 и дистално продолжениот член 46 (M5+K-F4)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,04       | -0,12       | -0,21       | -0,39        | -0,68        | -1,26        |
| <b>44</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,02       | -0,03       | -0,08       | -0,16        | -0,30        | -0,52        |
| <b>43</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01       | -0,01       | -0,02       | -0,03        | -0,09        | -0,20        |
| <b>42</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | -0,01       | -0,01        | -0,01        | -0,03        |
| <b>41</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | -0,01       | -0,01        | -0,01        | -0,02        |
| Вкупно            | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,03      | -0,07       | -0,16       | -0,34       | -0,61        | -1,10        | -2,02        |

Табела 5.2.3.2.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на трите дистални заби носачи 45,44,43 и дистално продолжениот член 46 (M5+K-F4)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | 0,22         | 0,22       | 0,21       | 0,22       | 0,24       | 0,27        | 0,39        | 0,33        | 0,31         | 0,28         | 0,26         |
| <b>44</b>         | 0,14         | 0,14       | 0,14       | 0,14       | 0,12       | 0,11        | 0,08        | 0,13        | 0,13         | 0,12         | 0,10         |
| <b>43</b>         | 0,06         | 0,06       | 0,06       | 0,06       | 0,05       | 0,04        | 0,03        | 0,03        | 0,03         | 0,04         | 0,04         |
| <b>42</b>         | 0,02         | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,02        | 0,01        | 0,01        | 0,01         | 0,01         | 0,01         |
| <b>41</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,01       | 0,01        | 0,02        | 0,02        | 0,01         | 0,01         | 0,00         |
| Вкупно            | 0,43         | 0,43       | 0,43       | 0,43       | 0,43       | 0,45        | 0,53        | 0,53        | 0,49         | 0,45         | 0,41         |

#### 5.2.4. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продожен член 45 и 35 (M8+Kд+Kл)

5.2.4.1. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продожен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M8+Kд+Kл-F1 несиметрично)

Табела 5.2.4.1.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M8+Kд+Kл-F1 несиметрично)

| F<br>Заби | 0.5N  | 1N    | 2N    | 4N    | 8N    | 16N    | 32N    | 64N    | 128N    | 256N    | 512N    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 45        |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| 44        | -0,42 | -0,83 | -1,63 | -3,63 | -8,20 | -18,21 | -38,69 | -79,50 | -165,03 | -342,39 | -718,22 |
| 43        | -0,16 | -0,31 | -0,59 | -1,01 | -1,21 | -0,74  | 0,75   | 3,52   | 11,46   | 29,10   | 92,78   |
| 42        | -0,02 | -0,04 | -0,06 | -0,07 | 0,03  | 0,75   | 1,66   | 3,58   | 10,81   | 20,99   | 51,89   |
| 41        | 0,03  | 0,05  | 0,13  | 0,26  | 0,43  | 1,06   | 1,85   | 3,34   | 9,02    | 13,23   | 23,44   |
| 31        | 0,05  | 0,09  | 0,19  | 0,36  | 0,52  | 1,01   | 1,55   | 2,37   | 4,11    | 5,02    | 6,46    |
| 32        | 0,04  | 0,08  | 0,16  | 0,30  | 0,42  | 0,72   | 1,04   | 1,29   | 1,87    | 1,93    | 1,95    |
| 33        | 0,03  | 0,06  | 0,08  | 0,17  | 0,29  | 0,28   | 0,65   | 0,18   | 0,47    | -0,14   | -1,03   |
| 34        | -0,05 | -0,07 | -0,20 | -0,35 | -0,42 | -0,81  | -0,87  | -1,07  | -1,29   | -1,51   | -1,66   |
| 35        |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| Вкупно    | -0,50 | -0,98 | -1,91 | -3,97 | -8,15 | -15,94 | -32,06 | -66,29 | -128,58 | -273,76 | -544,38 |

Табела 5.2.4.1.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M8+Кд+Кл-F1 несиметрично)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>44</b>         | 83,79       | 83,93     | 85,04     | 90,94     | 100,30    | 113,65     | 120,16     | 119,42     | 127,83      | 124,61      | 131,53      |
| <b>43</b>         | 31,49       | 31,65     | 30,52     | 25,34     | 14,83     | 4,63       | -2,32      | -5,29      | -8,87       | -10,59      | -16,99      |
| <b>42</b>         | 3,79        | 4,30      | 3,14      | 1,86      | -0,32     | -4,71      | -5,16      | -5,37      | -8,37       | -7,64       | -9,50       |
| <b>41</b>         | -6,30       | -5,50     | -6,84     | -6,48     | -5,22     | -6,64      | -5,75      | -5,02      | -6,99       | -4,82       | -4,29       |
| <b>31</b>         | -9,72       | -8,85     | -9,95     | -9,04     | -6,34     | -6,29      | -4,82      | -3,56      | -3,18       | -1,83       | -1,18       |
| <b>32</b>         | -8,38       | -7,80     | -8,32     | -7,46     | -5,16     | -4,50      | -3,22      | -1,94      | -1,45       | -0,70       | -0,36       |
| <b>33</b>         | -5,07       | -5,67     | -4,30     | -4,35     | -3,59     | -1,72      | -2,01      | -0,26      | -0,37       | 0,05        | 0,19        |
| <b>34</b>         | 9,97        | 7,50      | 10,26     | 8,74      | 5,18      | 5,05       | 2,69       | 1,61       | 1,00        | 0,55        | 0,30        |
| <b>35</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| Вкупно            | 99,56       | 99,56     | 99,56     | 99,55     | 99,67     | 99,47      | 99,56      | 99,57      | 99,60       | 99,63       | 99,70       |

Табела 5.2.4.1.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M8+Кд+Кл-F1 несиметрично)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>44</b>         | -0,002      | -0,004    | -0,007    | -0,016    | -0,026    | -0,091     | -0,156     | -0,309     | -0,559      | -1,055      | -1,702      |
| <b>43</b>         | -0,001      | -0,001    | -0,002    | -0,004    | -0,005    | -0,003     | 0,001      | 0,004      | 0,007       | 0,010       | 0,015       |
| <b>42</b>         | 0,000       | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,000     | 0,001      | 0,003      | 0,006      | 0,009       | 0,011       | 0,015       |
| <b>41</b>         | 0,000       | 0,000     | 0,000     | 0,001     | 0,001     | 0,003      | 0,005      | 0,008      | 0,011       | 0,012       | 0,014       |
| <b>31</b>         | 0,000       | 0,000     | 0,001     | 0,001     | 0,002     | 0,003      | 0,005      | 0,007      | 0,009       | 0,010       | 0,011       |
| <b>32</b>         | 0,000       | 0,000     | 0,001     | 0,001     | 0,002     | 0,003      | 0,004      | 0,005      | 0,007       | 0,007       | 0,007       |
| <b>33</b>         | 0,000       | 0,000     | 0,000     | 0,001     | 0,001     | 0,001      | 0,001      | 0,002      | 0,002       | 0,002       | 0,000       |
| <b>34</b>         | 0,000       | 0,000     | -0,001    | -0,002    | -0,002    | -0,004     | -0,004     | -0,005     | -0,006      | -0,006      | -0,007      |
| <b>35</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| Вкупно            | 0,00        | 0,00      | -0,01     | -0,02     | -0,03     | -0,09      | -0,14      | -0,28      | -0,52       | -1,01       | -1,65       |

Табела 5.2.4.1.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M8+Kд+Kл-F1 несиметрично)

| F<br>Заби | 0.5N  | 1N    | 2N    | 4N    | 8N    | 16N   | 32N   | 64N   | 128N  | 256N | 512N |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 45        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
| 44        | 0,38  | 0,38  | 0,38  | 0,41  | 0,32  | 0,57  | 0,49  | 0,46  | 0,43  | 0,38 | 0,31 |
| 43        | 0,12  | 0,12  | 0,12  | 0,10  | 0,06  | 0,02  | 0,00  | -0,01 | -0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 42        | 0,01  | 0,02  | 0,01  | 0,01  | 0,00  | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 41        | -0,02 | -0,02 | -0,02 | -0,02 | -0,02 | -0,02 | -0,02 | -0,01 | -0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 31        | -0,04 | -0,03 | -0,04 | -0,03 | -0,02 | -0,02 | -0,02 | -0,01 | -0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 32        | -0,03 | -0,03 | -0,03 | -0,03 | -0,02 | -0,02 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 33        | -0,02 | -0,02 | -0,02 | -0,02 | -0,01 | -0,01 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 0,00 |
| 34        | 0,04  | 0,03  | 0,05  | 0,04  | 0,02  | 0,02  | 0,01  | 0,01  | 0,00  | 0,00 | 0,00 |
| 35        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
| Вкупно    | 0,44  | 0,44  | 0,44  | 0,45  | 0,33  | 0,53  | 0,44  | 0,43  | 0,40  | 0,37 | 0,30 |

5.2.4.2. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продожен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на дисталниот носач и дистално продолжениот член (M8+Kд+Kл-F2 несиметрично)

Табела 5.2.4.2.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дисталниот носач и дистално продолжениот член (M8+Kд+Kл-F2 несиметрично)

| F<br>Заби | 0.5N  | 1N    | 2N    | 4N    | 8N    | 16N    | 32N    | 64N    | 128N    | 256N    | 512N    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 45        |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| 44        | -0,35 | -0,70 | -1,41 | -2,96 | -6,62 | -14,76 | -32,30 | -67,43 | -138,56 | -282,67 | -583,45 |
| 43        | -0,16 | -0,33 | -0,66 | -1,16 | -1,77 | -2,25  | -1,98  | -1,46  | 0,37    | 2,53    | 24,68   |
| 42        | -0,04 | -0,08 | -0,16 | -0,27 | -0,32 | -0,26  | 0,30   | 1,08   | 2,79    | 5,56    | 21,18   |
| 41        | 0,01  | 0,01  | 0,03  | 0,05  | 0,16  | 0,29   | 0,85   | 1,49   | 2,97    | 5,07    | 16,54   |
| 31        | 0,03  | 0,05  | 0,11  | 0,19  | 0,36  | 0,49   | 0,89   | 1,38   | 2,36    | 2,98    | 7,22    |
| 32        | 0,03  | 0,06  | 0,12  | 0,20  | 0,34  | 0,46   | 0,71   | 1,00   | 1,46    | 1,68    | 2,50    |
| 33        | 0,02  | 0,05  | 0,10  | 0,17  | 0,24  | 0,39   | 0,38   | 0,69   | 0,90    | 0,50    | 0,42    |
| 34        | -0,03 | -0,06 | -0,12 | -0,19 | -0,36 | -0,43  | -0,70  | -0,86  | -0,86   | -1,14   | -1,64   |
| 35        |       |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |
| Вкупно    | -0,50 | -1,00 | -2,00 | -3,97 | -7,96 | -16,07 | -31,85 | -64,11 | -128,55 | -265,49 | -512,56 |

Табела 5.2.4.2.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дисталниот носач и дистално продолжениот член (M8+Кд+Кл-F2 несиметрично)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>44</b>         | 70,51       | 69,90     | 70,19     | 74,29     | 82,83     | 91,40      | 100,90     | 104,70     | 107,35      | 106,07      | 113,45      |
| <b>43</b>         | 32,71       | 32,43     | 32,72     | 29,04     | 22,11     | 13,93      | 6,19       | 2,27       | -0,29       | -0,95       | -4,80       |
| <b>42</b>         | 7,77        | 7,83      | 7,92      | 6,82      | 4,01      | 1,62       | -0,93      | -1,67      | -2,16       | -2,08       | -4,12       |
| <b>41</b>         | -1,46       | -1,24     | -1,26     | -1,23     | -2,05     | -1,79      | -2,65      | -2,32      | -2,30       | -1,90       | -3,22       |
| <b>31</b>         | -5,55       | -5,27     | -5,37     | -4,75     | -4,47     | -3,04      | -2,78      | -2,15      | -1,83       | -1,12       | -1,40       |
| <b>32</b>         | -5,87       | -5,62     | -5,77     | -5,07     | -4,26     | -2,82      | -2,21      | -1,56      | -1,13       | -0,63       | -0,49       |
| <b>33</b>         | -4,77       | -4,55     | -4,78     | -4,35     | -3,01     | -2,45      | -1,19      | -1,08      | -0,70       | -0,19       | -0,08       |
| <b>34</b>         | 6,23        | 6,09      | 5,92      | 4,82      | 4,47      | 2,65       | 2,18       | 1,34       | 0,66        | 0,43        | 0,32        |
| <b>35</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| Вкупно            | 99,57       | 99,57     | 99,57     | 99,57     | 99,62     | 99,49      | 99,51      | 99,54      | 99,60       | 99,62       | 99,67       |

Табела 5.2.4.2.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дисталниот носач и дистално продолжениот член (M8+Кд+Кл-F2 несиметрично)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>44</b>         | 0,00        | 0,00      | -0,01     | -0,01     | -0,03     | -0,08      | -0,15      | -0,30      | -0,54       | -1,03       | -1,76       |
| <b>43</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | -0,01     | -0,01      | -0,01      | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,01        |
| <b>42</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,01        | 0,01        |
| <b>41</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,01        | 0,01        | 0,01        |
| <b>31</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,01        | 0,01        | 0,01        |
| <b>32</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,01        | 0,01        | 0,01        |
| <b>33</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>34</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | -0,01       | -0,01       |
| <b>35</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| Вкупно            | 0,00        | 0,00      | -0,01     | -0,02     | -0,03     | -0,08      | -0,16      | -0,30      | -0,51       | -1,00       | -1,71       |

Табела 5.2.4.2.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дисталниот носач и дистално продолжениот член (M8+Kд+Kл-F2 несиметрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b>   | <b>2N</b>   | <b>4N</b>   | <b>8N</b>   | <b>16N</b>  | <b>32N</b>  | <b>64N</b>  | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>44</b>         | 0,32        | 0,32        | 0,32        | 0,33        | 0,31        | 0,47        | 0,48        | 0,47        | 0,41        | 0,39        | 0,34        |
| <b>43</b>         | 0,12        | 0,12        | 0,12        | 0,11        | 0,08        | 0,05        | 0,03        | 0,01        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>42</b>         | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,02        | 0,01        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>41</b>         | -0,01       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | -0,01       | 0,00        | -0,01       | -0,01       | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>31</b>         | -0,02       | -0,02       | -0,02       | -0,02       | -0,02       | -0,01       | -0,01       | -0,01       | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>32</b>         | -0,02       | -0,02       | -0,02       | -0,02       | -0,02       | -0,01       | -0,01       | -0,01       | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>33</b>         | -0,02       | -0,02       | -0,02       | -0,02       | -0,01       | -0,01       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>34</b>         | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,02        | 0,02        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>35</b>         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| Вкупно            | 0,43        | <b>0,43</b> | <b>0,43</b> | <b>0,43</b> | <b>0,38</b> | <b>0,51</b> | <b>0,49</b> | <b>0,46</b> | <b>0,40</b> | <b>0,38</b> | <b>0,33</b> |

5.2.4.3. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продожен член 45 и 35 при несиметрично оптоварување на двата дисталните заби носачи и дистално продолжениот член (M8+Kд+Kл-F3 несиметрично)

Табела 5.2.4.3.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на двата дисталните заби носачи и дистално продолжениот член (M8+Kд+Kл-F3 несиметрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>44</b>         | -0,28       | -0,56     | -1,13     | -2,31     | -5,04     | -11,39     | -25,22     | -52,78     | -108,74     | -220,07     | -440,29     |
| <b>43</b>         | -0,16       | -0,33     | -0,66     | -1,25     | -2,23     | -3,31      | -4,71      | -7,86      | -14,66      | -27,73      | -55,65      |
| <b>42</b>         | -0,06       | -0,11     | -0,23     | -0,45     | -0,77     | -1,05      | -1,42      | -1,99      | -2,61       | -3,20       | -5,36       |
| <b>41</b>         | -0,02       | -0,04     | -0,07     | -0,16     | -0,27     | -0,43      | -0,64      | -0,91      | -1,09       | -1,16       | -1,16       |
| <b>31</b>         | 0,01        | 0,01      | 0,02      | 0,00      | 0,02      | -0,03      | -0,15      | -0,39      | -0,47       | -0,38       | -0,19       |
| <b>32</b>         | 0,01        | 0,03      | 0,06      | 0,08      | 0,14      | 0,16       | 0,12       | 0,02       | -0,05       | 0,08        | 0,20        |
| <b>33</b>         | 0,02        | 0,04      | 0,07      | 0,13      | 0,21      | 0,25       | 0,31       | 0,31       | 0,25        | 0,48        | 0,52        |
| <b>34</b>         | -0,01       | -0,02     | -0,06     | -0,06     | -0,14     | -0,22      | -0,14      | -0,13      | -0,15       | -0,22       | -0,24       |
| <b>35</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| Вкупно            | -0,50       | -0,99     | -2,00     | -4,02     | -8,08     | -16,03     | -31,85     | -63,74     | -127,51     | -252,19     | -502,16     |

Табела 5.2.4.3.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на двата дисталните заби носачи и дистално продолжениот член (M8+Кд+Кл-Ф3 несиметрично)

| F<br>Заби | 0.5N  | 1N    | 2N    | 4N    | 8N    | 16N   | 32N   | 64N   | 128N  | 256N  | 512N  |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 45        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 44        | 56,69 | 56,99 | 56,59 | 57,18 | 62,12 | 70,74 | 78,77 | 82,44 | 84,92 | 86,90 | 87,35 |
| 43        | 32,77 | 33,02 | 32,71 | 31,07 | 27,48 | 20,58 | 14,72 | 12,28 | 11,45 | 10,95 | 11,04 |
| 42        | 11,37 | 11,58 | 11,35 | 11,14 | 9,44  | 6,53  | 4,45  | 3,10  | 2,04  | 1,26  | 1,06  |
| 41        | 3,40  | 3,67  | 3,37  | 4,01  | 3,34  | 2,70  | 2,00  | 1,43  | 0,85  | 0,46  | 0,23  |
| 31        | -1,07 | -0,83 | -1,05 | -0,08 | -0,24 | 0,18  | 0,46  | 0,61  | 0,37  | 0,15  | 0,04  |
| 32        | -2,85 | -2,77 | -2,79 | -1,95 | -1,76 | -0,98 | -0,38 | -0,03 | 0,04  | -0,03 | -0,04 |
| 33        | -3,65 | -3,96 | -3,48 | -3,19 | -2,53 | -1,53 | -0,97 | -0,48 | -0,19 | -0,19 | -0,10 |
| 34        | 2,92  | 1,90  | 2,87  | 1,42  | 1,74  | 1,35  | 0,43  | 0,20  | 0,12  | 0,09  | 0,05  |
| 35        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Вкупно    | 99,58 | 99,58 | 99,58 | 99,60 | 99,58 | 99,56 | 99,48 | 99,54 | 99,58 | 99,59 | 99,63 |

Табела 5.2.4.3.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на двата дисталните заби носачи и дистално продолжениот член (M8+Кд+Кл-Ф3 несиметрично)

| F<br>Заби | 0.5N   | 1N     | 2N     | 4N     | 8N     | 16N    | 32N    | 64N    | 128N   | 256N   | 512N   |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 45        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 44        | -0,001 | -0,003 | -0,005 | -0,010 | -0,023 | -0,056 | -0,144 | -0,261 | -0,479 | -0,921 | -1,696 |
| 43        | -0,001 | -0,001 | -0,002 | -0,005 | -0,008 | -0,011 | -0,017 | -0,022 | -0,040 | -0,104 | -0,171 |
| 42        | 0,000  | 0,000  | -0,001 | -0,002 | -0,003 | -0,004 | -0,005 | -0,006 | -0,009 | -0,011 | -0,015 |
| 41        | 0,000  | 0,000  | 0,000  | -0,001 | -0,001 | -0,001 | -0,002 | -0,003 | -0,003 | -0,004 | -0,004 |
| 31        | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | -0,001 | -0,001 | -0,001 | -0,001 |
| 32        | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,001  | 0,001  | 0,001  | 0,000  | 0,000  | 0,001  | 0,001  |
| 33        | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,001  | 0,001  | 0,001  | 0,001  | 0,001  | 0,001  | 0,002  |
| 34        | 0,000  | 0,000  | 0,000  | 0,000  | -0,001 | -0,001 | -0,001 | -0,001 | -0,001 | -0,001 | -0,001 |
| 35        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Вкупно    | 0,00   | 0,00   | -0,01  | -0,02  | -0,03  | -0,07  | -0,17  | -0,29  | -0,53  | -1,04  | -1,89  |

Табела 5.2.4.3.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на двата дисталните заби носачи и дистално продолжениот член (M8+Кд+Кл-F3 несиметрично)

| F<br>Заби | 0.5N  | 1N    | 2N    | 4N    | 8N    | 16N   | 32N  | 64N  | 128N | 256N | 512N |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| 45        |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |
| 44        | 0,26  | 0,26  | 0,26  | 0,25  | 0,28  | 0,35  | 0,45 | 0,41 | 0,37 | 0,36 | 0,34 |
| 43        | 0,12  | 0,12  | 0,12  | 0,12  | 0,10  | 0,07  | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,03 |
| 42        | 0,04  | 0,04  | 0,04  | 0,04  | 0,04  | 0,02  | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 41        | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 31        | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 32        | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 33        | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 34        | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 35        |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |
| Вкупно    | 0,42  | 0,42  | 0,42  | 0,40  | 0,42  | 0,44  | 0,52 | 0,46 | 0,42 | 0,41 | 0,37 |

5.2.4.4. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 45 и 35 (M8+Кд+Кл-F1 симетрично)

Табела 5.2.4.4.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 45 и 35 (M8+Кд+Кл-F1 симетрично)

| F<br>Заби | 0.5N  | 1N    | 2N    | 4N    | 8N     | 16N    | 32N    | 64N     | 128N    | 256N    | 512N     |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
| 45        |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |          |
| 44        | -0,47 | -0,93 | -1,89 | -4,02 | -9,06  | -19,18 | -40,08 | -81,49  | -167,33 | -346,73 | -722,57  |
| 43        | -0,13 | -0,27 | -0,52 | -0,79 | -0,67  | -0,26  | 1,40   | 3,03    | 8,50    | 23,74   | 85,31    |
| 42        | 0,02  | 0,04  | 0,09  | 0,21  | 0,61   | 1,40   | 2,73   | 5,51    | 12,55   | 23,83   | 60,22    |
| 41        | 0,08  | 0,15  | 0,32  | 0,58  | 1,10   | 2,10   | 4,18   | 9,26    | 18,72   | 28,92   | 52,76    |
| 31        | 0,08  | 0,15  | 0,32  | 0,58  | 1,10   | 2,09   | 4,12   | 9,12    | 18,33   | 28,38   | 51,87    |
| 32        | 0,02  | 0,04  | 0,09  | 0,21  | 0,61   | 1,40   | 2,77   | 5,65    | 12,83   | 24,48   | 61,54    |
| 33        | -0,13 | -0,27 | -0,52 | -0,79 | -0,67  | -0,28  | 1,37   | 2,98    | 8,34    | 23,37   | 84,43    |
| 34        | -0,47 | -0,93 | -1,89 | -4,01 | -9,04  | -19,18 | -40,10 | -81,46  | -167,31 | -346,58 | -722,20  |
| 35        |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |          |
| Вкупно    | -1,00 | -2,02 | -4,00 | -8,01 | -16,01 | -31,90 | -63,61 | -127,40 | -255,38 | -540,58 | -1048,63 |

Табела 5.2.4.4.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 45 и 35 (M8+Кд+Кл- F1 симетрично)

| <b>F<br/>заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>44</b>         | 46,90       | 46,00     | 47,10     | 49,96     | 56,42     | 59,80      | 62,73      | 63,68      | 65,25       | 63,90       | 68,69       |
| <b>43</b>         | 13,25       | 13,29     | 12,82     | 9,76      | 4,18      | 0,80       | -2,19      | -2,37      | -3,31       | -4,37       | -8,11       |
| <b>42</b>         | -2,33       | -1,93     | -2,29     | -2,65     | -3,80     | -4,35      | -4,27      | -4,31      | -4,89       | -4,39       | -5,72       |
| <b>41</b>         | -8,06       | -7,48     | -7,84     | -7,23     | -6,88     | -6,55      | -6,54      | -7,24      | -7,30       | -5,33       | -5,02       |
| <b>31</b>         | -8,06       | -7,49     | -7,83     | -7,25     | -6,84     | -6,51      | -6,45      | -7,12      | -7,15       | -5,23       | -4,93       |
| <b>32</b>         | -2,32       | -1,95     | -2,29     | -2,65     | -3,82     | -4,36      | -4,33      | -4,42      | -5,00       | -4,51       | -5,85       |
| <b>33</b>         | 13,28       | 13,27     | 12,82     | 9,81      | 4,17      | 0,86       | -2,15      | -2,33      | -3,25       | -4,31       | -8,03       |
| <b>34</b>         | 46,90       | 45,86     | 47,08     | 49,79     | 56,26     | 59,80      | 62,76      | 63,66      | 65,25       | 63,87       | 68,65       |
| <b>35</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| Вкупно            | 99,56       | 99,56     | 99,57     | 99,55     | 99,69     | 99,49      | 99,56      | 99,55      | 99,59       | 99,62       | 99,69       |

Табела 5.2.4.4.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 45 и 35 (M8+Кд+Кл- F1 симетрично)

| <b>F<br/>заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>44</b>         | 0,00        | 0,00      | -0,01     | -0,02     | -0,03     | -0,09      | -0,16      | -0,31      | -0,57       | -1,07       | -1,72       |
| <b>43</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,01        | 0,01        | 0,01        |
| <b>42</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,01       | 0,01       | 0,01        | 0,01        | 0,02        |
| <b>41</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,01       | 0,01       | 0,01       | 0,01        | 0,02        | 0,02        |
| <b>31</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,01       | 0,01       | 0,01       | 0,01        | 0,02        | 0,02        |
| <b>32</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,01       | 0,01       | 0,02        | 0,03        | 0,06        |
| <b>33</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,01        | 0,01        | 0,01        |
| <b>34</b>         | 0,00        | 0,00      | -0,01     | -0,02     | -0,03     | -0,09      | -0,16      | -0,31      | -0,57       | -1,07       | -1,72       |
| <b>35</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| Вкупно            | 0,00        | -0,01     | -0,02     | -0,04     | -0,05     | -0,16      | -0,28      | -0,58      | -1,06       | -2,05       | -3,30       |

Табела 5.2.4.4.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 45 и 35 (M8+Kд+Kл-F1 симетрично)

| F<br>Заби | 0.5N  | 1N    | 2N    | 4N    | 8N    | 16N   | 32N   | 64N   | 128N  | 256N  | 512N  |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 45        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 44        | 0,21  | 0,21  | 0,21  | 0,22  | 0,17  | 0,29  | 0,25  | 0,24  | 0,22  | 0,20  | 0,16  |
| 43        | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,04  | 0,02  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 42        | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 41        | -0,03 | -0,03 | -0,03 | -0,03 | -0,02 | -0,02 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | 0,00  | 0,00  |
| 31        | -0,03 | -0,03 | -0,03 | -0,03 | -0,02 | -0,02 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | 0,00  | 0,00  |
| 32        | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 |
| 33        | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,04  | 0,02  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 34        | 0,21  | 0,21  | 0,21  | 0,22  | 0,17  | 0,29  | 0,25  | 0,24  | 0,22  | 0,20  | 0,16  |
| 35        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Вкупно    | 0,44  | 0,44  | 0,43  | 0,45  | 0,31  | 0,51  | 0,44  | 0,45  | 0,41  | 0,38  | 0,31  |

5.2.4.5. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продожен член 45 и 35 при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи 44 и 34 и дистално продолжените членови 45 и 35 (M8+Kд+Kл-F2 симетрично)

Табела 5.2.4.5.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M8+Kд+Kл-F1 несиметрично)

| F<br>Заби | 0.5N  | 1N    | 2N    | 4N    | 8N     | 16N    | 32N    | 64N     | 128N    | 256N    | 512N     |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
| 45        |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |          |
| 44        | -0,38 | -0,77 | -1,54 | -3,25 | -7,10  | -15,51 | -33,07 | -68,36  | -139,89 | -285,32 | -589,31  |
| 43        | -0,14 | -0,28 | -0,56 | -0,95 | -1,40  | -1,60  | -1,38  | -0,69   | 0,22    | 3,17    | 14,06    |
| 42        | -0,01 | -0,02 | -0,04 | -0,05 | -0,02  | 0,29   | 0,91   | 2,07    | 4,18    | 10,16   | 19,67    |
| 41        | 0,04  | 0,07  | 0,14  | 0,26  | 0,42   | 0,91   | 1,71   | 3,24    | 7,95    | 17,26   | 28,33    |
| 31        | 0,04  | 0,07  | 0,14  | 0,26  | 0,42   | 0,91   | 1,70   | 3,22    | 7,82    | 16,92   | 27,81    |
| 32        | -0,01 | -0,02 | -0,04 | -0,05 | -0,02  | 0,29   | 0,92   | 2,11    | 4,30    | 10,48   | 20,33    |
| 33        | -0,14 | -0,28 | -0,56 | -0,96 | -1,41  | -1,61  | -1,38  | -0,69   | 0,16    | 3,05    | 13,71    |
| 34        | -0,38 | -0,77 | -1,54 | -3,25 | -7,10  | -15,51 | -33,08 | -68,33  | -139,84 | -285,27 | -589,29  |
| 35        |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |          |
| Вкупно    | -1,00 | -2,01 | -4,00 | -7,97 | -16,22 | -31,83 | -63,67 | -127,43 | -255,09 | -509,55 | -1054,67 |

Табела 5.2.4.5.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M8+Кд+Кл-F1 несиметрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>44</b>         | 38,38       | 38,11     | 38,20     | 40,54     | 43,65     | 48,48      | 51,69      | 53,41      | 54,62       | 55,78       | 55,70       |
| <b>43</b>         | 14,00       | 14,00     | 14,00     | 11,92     | 8,62      | 5,01       | 2,15       | 0,54       | -0,09       | -0,62       | -1,33       |
| <b>42</b>         | 0,93        | 1,05      | 1,00      | 0,59      | 0,15      | -0,91      | -1,43      | -1,62      | -1,63       | -1,99       | -1,86       |
| <b>41</b>         | -3,54       | -3,36     | -3,43     | -3,29     | -2,58     | -2,83      | -2,67      | -2,53      | -3,11       | -3,37       | -2,68       |
| <b>31</b>         | -3,54       | -3,37     | -3,43     | -3,29     | -2,57     | -2,84      | -2,65      | -2,51      | -3,05       | -3,31       | -2,63       |
| <b>32</b>         | 0,93        | 1,04      | 1,00      | 0,58      | 0,15      | -0,92      | -1,43      | -1,65      | -1,68       | -2,05       | -1,92       |
| <b>33</b>         | 14,02       | 14,00     | 14,03     | 11,94     | 8,63      | 5,02       | 2,16       | 0,54       | -0,06       | -0,60       | -1,30       |
| <b>34</b>         | 38,39       | 38,11     | 38,21     | 40,58     | 43,60     | 48,48      | 51,70      | 53,39      | 54,60       | 55,77       | 55,69       |
| <b>35</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| Вкупно            | 99,57       | 99,57     | 99,57     | 99,57     | 99,65     | 99,50      | 99,52      | 99,55      | 99,60       | 99,61       | 99,68       |

Табела 5.2.4.5.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M8+Кд+Кл-F1 несиметрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>44</b>         | 0,00        | 0,00      | -0,01     | -0,01     | -0,03     | -0,08      | -0,15      | -0,30      | -0,53       | -1,03       | -1,75       |
| <b>43</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | -0,01     | -0,01      | -0,01      | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,01        |
| <b>42</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,01        | 0,01        | 0,01        |
| <b>41</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,01       | 0,01        | 0,01        | 0,01        |
| <b>31</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,01       | 0,01        | 0,01        | 0,01        |
| <b>32</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,01        | 0,02        | 0,03        |
| <b>33</b>         | 0,00        | 0,00      | 0,00      | 0,00      | -0,01     | -0,01      | -0,01      | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,01        |
| <b>34</b>         | 0,00        | 0,00      | -0,01     | -0,01     | -0,03     | -0,08      | -0,15      | -0,30      | -0,53       | -1,03       | -1,75       |
| <b>35</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| Вкупно            | 0,00        | -0,01     | -0,02     | -0,03     | -0,06     | -0,16      | -0,30      | -0,57      | -1,03       | -2,00       | -3,42       |

Табела 5.2.4.5.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 45 (M8+Кд+Кл-F1 несиметрично)

| F<br>Заби | 0.5N      | 1N    | 2N    | 4N    | 8N    | 16N   | 32N   | 64N  | 128N | 256N | 512N |
|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| 45        |           |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
| 44        | 0,17      | 0,17  | 0,17  | 0,18  | 0,15  | 0,24  | 0,24  | 0,23 | 0,21 | 0,20 | 0,17 |
| 43        | 0,05      | 0,05  | 0,05  | 0,04  | 0,03  | 0,02  | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 42        | 0,00      | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 41        | -<br>0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 31        | -<br>0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 32        | 0,00      | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 33        | 0,05      | 0,05  | 0,05  | 0,04  | 0,03  | 0,02  | 0,01  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 34        | 0,17      | 0,17  | 0,17  | 0,18  | 0,15  | 0,24  | 0,24  | 0,23 | 0,21 | 0,20 | 0,17 |
| 35        |           |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
| Вкупно    | 0,43      | 0,43  | 0,43  | 0,43  | 0,35  | 0,50  | 0,48  | 0,45 | 0,40 | 0,39 | 0,32 |

5.2.4.6 Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продожен член 45 и 35 при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи и дистално продолжените членови (M8+Кд+Кл-F3 симетрично)

Табела 5.2.4.6.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи и дистално продолжените членови (M8+Кд+Кл-F3 симетрично)

| F<br>Заби | 0.5N  | 1N    | 2N    | 4N    | 8N     | 16N    | 32N    | 64N     | 128N    | 256N    | 512N     |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
| 45        |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |          |
| 44        | -0,30 | -0,60 | -1,19 | -2,45 | -5,28  | -11,73 | -25,44 | -53,09  | -108,93 | -220,23 | -439,65  |
| 43        | -0,15 | -0,29 | -0,58 | -1,10 | -1,92  | -2,89  | -4,21  | -7,23   | -13,96  | -28,01  | -52,95   |
| 42        | -0,04 | -0,09 | -0,17 | -0,33 | -0,57  | -0,89  | -1,36  | -2,04   | -2,83   | -4,46   | -6,30    |
| 41        | -0,01 | -0,02 | -0,05 | -0,10 | -0,19  | -0,45  | -0,88  | -1,44   | -2,00   | -2,38   | -1,95    |
| 31        | -0,01 | -0,02 | -0,05 | -0,10 | -0,20  | -0,45  | -0,87  | -1,44   | -1,99   | -2,35   | -1,94    |
| 32        | -0,04 | -0,09 | -0,17 | -0,33 | -0,57  | -0,90  | -1,36  | -2,06   | -2,85   | -4,57   | -6,41    |
| 33        | -0,15 | -0,29 | -0,58 | -1,10 | -1,93  | -2,88  | -4,20  | -7,21   | -13,93  | -27,96  | -52,89   |
| 34        | -0,30 | -0,60 | -1,19 | -2,45 | -5,31  | -11,73 | -25,44 | -53,08  | -108,93 | -220,20 | -439,58  |
| 35        |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |          |
| Вкупно    | -1,00 | -1,99 | -3,98 | -7,97 | -15,96 | -31,92 | -63,76 | -127,60 | -255,43 | -510,16 | -1001,67 |

Табела 5.2.4.6.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи и дистално продолжените членови (M8+Кд+Кл-Ф3 симетрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>44</b>         | 29,81       | 29,76     | 29,81     | 30,60     | 32,95     | 36,59      | 39,70      | 41,42      | 42,48       | 43,00       | 43,73       |
| <b>43</b>         | 14,58       | 14,58     | 14,60     | 13,79     | 11,97     | 9,03       | 6,57       | 5,64       | 5,44        | 5,47        | 5,27        |
| <b>42</b>         | 4,25        | 4,27      | 4,26      | 4,17      | 3,54      | 2,77       | 2,12       | 1,60       | 1,10        | 0,87        | 0,63        |
| <b>41</b>         | 1,14        | 1,18      | 1,16      | 1,29      | 1,21      | 1,42       | 1,37       | 1,13       | 0,78        | 0,46        | 0,19        |
| <b>31</b>         | 1,14        | 1,18      | 1,15      | 1,27      | 1,22      | 1,40       | 1,36       | 1,12       | 0,78        | 0,46        | 0,19        |
| <b>32</b>         | 4,24        | 4,27      | 4,24      | 4,14      | 3,55      | 2,79       | 2,13       | 1,61       | 1,11        | 0,89        | 0,64        |
| <b>33</b>         | 14,59       | 14,58     | 14,56     | 13,75     | 12,04     | 9,00       | 6,56       | 5,63       | 5,43        | 5,46        | 5,26        |
| <b>34</b>         | 29,83       | 29,77     | 29,81     | 30,59     | 33,11     | 36,59      | 39,70      | 41,42      | 42,47       | 42,99       | 43,73       |
| <b>35</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>Вкупно</b>     | 99,58       | 99,58     | 99,58     | 99,59     | 99,59     | 99,59      | 99,50      | 99,56      | 99,60       | 99,60       | 99,64       |

Табела 5.2.4.6.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи и дистално продолжените членови (M8+Кд+Кл-Ф3 симетрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>44</b>         | -0,001      | -0,003    | -0,005    | -0,011    | -0,023    | -0,054     | -0,140     | -0,253     | -0,473      | -0,914      | -1,665      |
| <b>43</b>         | -0,001      | -0,001    | -0,002    | -0,004    | -0,007    | -0,009     | -0,014     | -0,019     | -0,027      | -0,083      | -0,145      |
| <b>42</b>         | 0,000       | 0,000     | -0,001    | -0,001    | -0,002    | -0,003     | -0,004     | -0,006     | -0,008      | -0,011      | -0,013      |
| <b>41</b>         | 0,000       | 0,000     | 0,000     | 0,000     | -0,001    | -0,001     | -0,002     | -0,003     | -0,004      | -0,005      | -0,006      |
| <b>31</b>         | 0,000       | 0,000     | 0,000     | 0,000     | -0,001    | -0,001     | -0,002     | -0,003     | -0,004      | -0,005      | -0,006      |
| <b>32</b>         | 0,000       | 0,000     | -0,001    | -0,001    | -0,002    | -0,003     | -0,005     | -0,006     | -0,009      | -0,013      | -0,015      |
| <b>33</b>         | -0,001      | -0,001    | -0,002    | -0,004    | -0,007    | -0,009     | -0,013     | -0,019     | -0,026      | -0,082      | -0,143      |
| <b>34</b>         | -0,001      | -0,003    | -0,005    | -0,011    | -0,023    | -0,054     | -0,140     | -0,252     | -0,473      | -0,913      | -1,664      |
| <b>35</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>Вкупно</b>     | 0,00        | -0,01     | -0,02     | -0,03     | -0,07     | -0,13      | -0,32      | -0,56      | -1,02       | -2,03       | -3,66       |

Табела 5.2.4.6.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дисталните заби носачи и дистално продолжените членови (M8+Кд+Кл-F3 симетрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b>   | <b>2N</b>   | <b>4N</b>   | <b>8N</b>   | <b>16N</b>  | <b>32N</b>  | <b>64N</b>  | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>44</b>         | 0,13        | 0,13        | 0,13        | 0,13        | 0,14        | 0,17        | 0,22        | 0,20        | 0,18        | 0,18        | 0,17        |
| <b>43</b>         | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,04        | 0,03        | 0,02        | 0,02        | 0,01        | 0,02        | 0,01        |
| <b>42</b>         | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>41</b>         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>31</b>         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>32</b>         | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>33</b>         | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,04        | 0,03        | 0,02        | 0,01        | 0,01        | 0,02        | 0,01        |
| <b>34</b>         | 0,13        | 0,13        | 0,13        | 0,13        | 0,14        | 0,17        | 0,22        | 0,20        | 0,18        | 0,18        | 0,17        |
| <b>35</b>         |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Вкупно            | 0,42        | <b>0,42</b> | <b>0,42</b> | <b>0,41</b> | <b>0,41</b> | <b>0,41</b> | <b>0,50</b> | <b>0,44</b> | <b>0,40</b> | <b>0,40</b> | <b>0,36</b> |

5.2.4.7. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продожен член 45 и 35 при оптоварување на сите заби носачи и дистално продолжените членови ( M8+Кд+Кл-F10)

Табела 5.2.4.7.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите заби носачи и дистално продолжените членови (M8+Кд+Кл-F10)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>44</b>         | -0,10       | -0,19     | -0,38     | -0,77     | -1,53     | -3,27      | -6,77      | -15,37     | -29,24      | -60,88      | -121,66     |
| <b>43</b>         | -0,07       | -0,15     | -0,29     | -0,59     | -1,18     | -2,20      | -4,41      | -7,62      | -16,10      | -28,22      | -55,18      |
| <b>42</b>         | -0,04       | -0,08     | -0,17     | -0,34     | -0,68     | -1,31      | -2,52      | -4,56      | -9,38       | -18,96      | -37,75      |
| <b>41</b>         | -0,04       | -0,07     | -0,15     | -0,30     | -0,60     | -1,18      | -2,24      | -4,39      | -8,84       | -19,09      | -40,62      |
| <b>31</b>         | -0,04       | -0,07     | -0,15     | -0,30     | -0,60     | -1,18      | -2,24      | -4,39      | -8,84       | -19,10      | -40,66      |
| <b>32</b>         | -0,04       | -0,08     | -0,17     | -0,34     | -0,68     | -1,31      | -2,52      | -4,56      | -9,39       | -18,96      | -37,71      |
| <b>33</b>         | -0,07       | -0,15     | -0,29     | -0,59     | -1,18     | -2,21      | -4,42      | -7,63      | -16,12      | -28,26      | -55,26      |
| <b>34</b>         | -0,10       | -0,19     | -0,38     | -0,77     | -1,53     | -3,27      | -6,76      | -15,34     | -29,20      | -60,82      | -121,55     |
| <b>35</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| Вкупно            | -0,50       | -1,00     | -1,99     | -3,98     | -7,97     | -15,94     | -31,89     | -63,88     | -127,11     | -254,29     | -510,38     |

Табела 5.2.4.7.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите заби носачи и дистално продолжените членови ( M8+Кд+Кл- F1o)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>44</b>         | 19,15       | 19,16     | 19,16     | 19,16     | 19,16     | 20,47      | 21,14      | 23,94      | 22,89       | 23,82       | 23,73       |
| <b>43</b>         | 14,70       | 14,71     | 14,70     | 14,71     | 14,71     | 13,78      | 13,77      | 11,88      | 12,60       | 11,04       | 10,76       |
| <b>42</b>         | 8,48        | 8,48      | 8,48      | 8,48      | 8,48      | 8,17       | 7,87       | 7,11       | 7,34        | 7,42        | 7,36        |
| <b>41</b>         | 7,46        | 7,46      | 7,46      | 7,46      | 7,46      | 7,38       | 7,01       | 6,85       | 6,92        | 7,47        | 7,92        |
| <b>31</b>         | 7,47        | 7,46      | 7,46      | 7,46      | 7,46      | 7,38       | 7,01       | 6,85       | 6,92        | 7,47        | 7,93        |
| <b>32</b>         | 8,48        | 8,47      | 8,47      | 8,47      | 8,47      | 8,17       | 7,89       | 7,11       | 7,35        | 7,42        | 7,36        |
| <b>33</b>         | 14,71       | 14,70     | 14,70     | 14,70     | 14,70     | 13,78      | 13,80      | 11,89      | 12,62       | 11,06       | 10,78       |
| <b>34</b>         | 19,14       | 19,15     | 19,16     | 19,15     | 19,15     | 20,47      | 21,12      | 23,91      | 22,86       | 23,80       | 23,71       |
| <b>35</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| Вкупно            | 99,60       | 99,60     | 99,60     | 99,60     | 99,60     | 99,59      | 99,62      | 99,53      | 99,49       | 99,50       | 99,57       |

Табела 5.2.4.7.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите заби носачи и дистално продолжените членови ( M8+Кд+Кл- F1o)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>44</b>         | 0,000       | -0,001    | -0,002    | -0,003    | -0,007    | -0,015     | -0,027     | -0,090     | -0,169      | -0,311      | -0,531      |
| <b>43</b>         | 0,000       | -0,001    | -0,001    | -0,002    | -0,004    | -0,008     | -0,016     | -0,026     | -0,073      | -0,137      | -0,228      |
| <b>42</b>         | 0,000       | 0,000     | -0,001    | -0,001    | -0,003    | -0,005     | -0,009     | -0,017     | -0,042      | -0,094      | -0,170      |
| <b>41</b>         | 0,000       | 0,000     | -0,001    | -0,001    | -0,002    | -0,004     | -0,008     | -0,017     | -0,039      | -0,095      | -0,181      |
| <b>31</b>         | 0,000       | 0,000     | -0,001    | -0,001    | -0,002    | -0,004     | -0,008     | -0,017     | -0,039      | -0,095      | -0,181      |
| <b>32</b>         | 0,000       | 0,000     | -0,001    | -0,001    | -0,003    | -0,005     | -0,010     | -0,019     | -0,045      | -0,099      | -0,179      |
| <b>33</b>         | 0,000       | -0,001    | -0,001    | -0,002    | -0,004    | -0,008     | -0,016     | -0,025     | -0,072      | -0,136      | -0,227      |
| <b>34</b>         | 0,000       | -0,001    | -0,002    | -0,003    | -0,007    | -0,015     | -0,027     | -0,090     | -0,169      | -0,311      | -0,530      |
| <b>35</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| Вкупно            | 0,00        | 0,00      | -0,01     | -0,02     | -0,03     | -0,06      | -0,12      | -0,30      | -0,65       | -1,28       | -2,23       |

Табела 5.2.4.7.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите заби носачи и дистално продолжените членови ( M8+Кд+Кл-F1o)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5N</b> | <b>1N</b> | <b>2N</b> | <b>4N</b> | <b>8N</b> | <b>16N</b> | <b>32N</b> | <b>64N</b> | <b>128N</b> | <b>256N</b> | <b>512N</b> |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>45</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| <b>44</b>         | 0,09        | 0,09      | 0,09      | 0,09      | 0,09      | 0,09       | 0,09       | 0,14       | 0,13        | 0,12        | 0,10        |
| <b>43</b>         | 0,05        | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05       | 0,05       | 0,04       | 0,06        | 0,05        | 0,04        |
| <b>42</b>         | 0,03        | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03       | 0,03       | 0,03       | 0,03        | 0,04        | 0,03        |
| <b>41</b>         | 0,03        | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03       | 0,03       | 0,03       | 0,03        | 0,04        | 0,04        |
| <b>31</b>         | 0,03        | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03       | 0,03       | 0,03       | 0,03        | 0,04        | 0,04        |
| <b>32</b>         | 0,03        | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03       | 0,03       | 0,03       | 0,04        | 0,04        | 0,03        |
| <b>33</b>         | 0,05        | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05       | 0,05       | 0,04       | 0,06        | 0,05        | 0,04        |
| <b>34</b>         | 0,09        | 0,09      | 0,09      | 0,09      | 0,09      | 0,09       | 0,09       | 0,14       | 0,13        | 0,12        | 0,10        |
| <b>35</b>         |             |           |           |           |           |            |            |            |             |             |             |
| Вкупно            | 0,40        | 0,40      | 0,40      | 0,40      | 0,40      | 0,41       | 0,38       | 0,47       | 0,51        | 0,50        | 0,43        |

### 5.2.5. Дентален мост со десет заби носачи и дистално продолжен член (M10+Kл+Kд)

5.2.5.1. Дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M10+Kд+Kл-F1 несиметрично)

Табела 5.2.5.1.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ принесиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M10+Kд+Kл-F1 несиметрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | -0,03        | -0,05      | -0,12      | -0,20      | -0,31      | -0,35       | -0,61       | -0,57       | -0,64        | -0,72        | -0,73        |
| <b>44</b>         | -0,01        | -0,01      | -0,04      | -0,06      | -0,13      | -0,10       | -0,32       | -0,17       | -0,49        | -0,61        | -0,69        |
| <b>43</b>         | 0,02         | 0,04       | 0,08       | 0,15       | 0,17       | 0,23        | 0,16        | 0,49        | -0,26        | -0,64        | 0,00         |
| <b>42</b>         | 0,03         | 0,06       | 0,12       | 0,22       | 0,35       | 0,48        | 0,71        | 1,05        | 0,95         | 0,82         | 0,67         |
| <b>41</b>         | 0,04         | 0,08       | 0,17       | 0,31       | 0,50       | 0,74        | 1,16        | 1,90        | 2,08         | 2,23         | 2,35         |
| <b>31</b>         | 0,04         | 0,08       | 0,17       | 0,32       | 0,55       | 0,87        | 1,54        | 2,85        | 3,35         | 4,82         | 7,40         |
| <b>32</b>         | 0,03         | 0,04       | 0,10       | 0,20       | 0,44       | 0,85        | 1,70        | 3,62        | 6,00         | 12,26        | 26,03        |
| <b>33</b>         | -0,03        | -0,06      | -0,11      | -0,15      | 0,04       | 0,76        | 2,35        | 5,88        | 12,67        | 34,07        | 86,67        |
| <b>34</b>         | -0,20        | -0,39      | -0,78      | -1,34      | -2,03      | -2,37       | -1,24       | -0,23       | -0,40        | 2,91         | 25,33        |
| <b>35</b>         | -0,40        | -0,79      | -1,59      | -3,42      | -7,71      | -17,18      | -37,73      | -78,38      | -160,62      | -330,37      | -683,95      |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>     | -0,49        | -1,01      | -1,99      | -3,98      | -8,14      | -16,08      | -32,27      | -63,56      | -137,35      | -275,21      | -536,93      |

Табела 5.2.5.1.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M10+Kд+Kл-F1 несиметрично)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5<br/>N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |                  |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | 6,52             | 4,93       | 6,08       | 5,03       | 3,84       | 2,18        | 1,87        | 0,89        | 0,47         | 0,26         | 0,14         |
| <b>44</b>         | 1,98             | 1,46       | 2,23       | 1,43       | 1,57       | 0,63        | 1,00        | 0,26        | 0,35         | 0,22         | 0,13         |
| <b>43</b>         | -4,44            | -3,54      | -3,77      | -3,64      | -2,13      | -1,44       | -0,50       | -0,77       | 0,19         | 0,23         | 0,00         |
| <b>42</b>         | -6,70            | -5,72      | -6,25      | -5,61      | -4,22      | -3,00       | -2,20       | -1,64       | -0,69        | -0,30        | -0,12        |
| <b>41</b>         | -8,96            | -7,80      | -8,61      | -7,66      | -6,08      | -4,56       | -3,57       | -2,97       | -1,51        | -0,81        | -0,44        |
| <b>31</b>         | -8,96            | -7,84      | -8,75      | -7,89      | -6,67      | -5,40       | -4,74       | -4,46       | -2,43        | -1,75        | -1,37        |
| <b>32</b>         | -5,22            | -4,42      | -5,22      | -4,99      | -5,33      | -5,24       | -5,24       | -5,66       | -4,35        | -4,44        | -4,82        |
| <b>33</b>         | 5,55             | 5,77       | 5,28       | 3,72       | -0,44      | -4,67       | -7,26       | -9,21       | -9,19        | -12,33       | -16,06       |
| <b>34</b>         | 39,39            | 38,38      | 38,92      | 33,52      | 24,80      | 14,68       | 3,81        | 0,36        | 0,29         | -1,05        | -4,69        |
| <b>35</b>         | 80,37            | 78,31      | 79,62      | 85,64      | 94,31      | 106,23      | 116,34      | 122,71      | 116,46       | 119,56       | 126,76       |
| <b>36</b>         |                  |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>     | 99,53            | 99,54      | 99,53      | 99,53      | 99,64      | 99,41       | 99,50       | 99,50       | 99,59        | 99,59        | 99,51        |

Табела 5.2.5.1.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M10+Kд+Kл-F1 несиметрично)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | 0,00         | -0,05      | -0,12      | -0,20      | -0,32      | -0,35       | -0,61       | -0,57       | -0,65        | -0,72        | -0,73        |
| <b>44</b>         | 0,00         | -0,01      | -0,04      | -0,06      | -0,13      | -0,10       | -0,32       | -0,17       | -0,49        | -0,61        | -0,69        |
| <b>43</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>42</b>         | 0,00         | 0,05       | 0,12       | 0,21       | 0,32       | 0,44        | 0,65        | 0,94        | 0,84         | 0,70         | 0,54         |
| <b>41</b>         | 0,00         | 0,08       | 0,17       | 0,31       | 0,50       | 0,74        | 1,16        | 1,90        | 2,08         | 2,24         | 2,36         |
| <b>31</b>         | 0,00         | 0,08       | 0,18       | 0,32       | 0,55       | 0,88        | 1,54        | 2,85        | 3,36         | 4,84         | 7,41         |
| <b>32</b>         | 0,00         | 0,04       | 0,10       | 0,20       | 0,44       | 0,85        | 1,70        | 3,63        | 6,02         | 12,27        | 26,05        |
| <b>33</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,01        | 0,01         | 0,02         | 0,02         |
| <b>34</b>         | 0,00         | -0,39      | -0,78      | -1,35      | -2,04      | -2,38       | -1,24       | -0,23       | -0,40        | 2,91         | 25,34        |
| <b>35</b>         | 0,00         | -0,80      | -1,60      | -3,44      | -7,74      | -17,28      | -37,90      | -78,73      | -161,23      | -331,54      | -685,95      |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>     | 0,00         | -0,99      | -1,97      | -4,01      | -8,41      | -17,21      | -35,02      | -70,36      | -150,46      | -309,89      | -625,66      |

Табела 5.2.5.1.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дистално продолжениот член 36 (M10+Kд+Kл-F1 несиметрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | 0,03         | 4,96       | 6,10       | 5,05       | 3,86       | 2,19        | 1,88        | 0,89        | 0,47         | 0,26         | 0,14         |
| <b>44</b>         | 0,01         | 1,47       | 2,24       | 1,43       | 1,58       | 0,63        | 1,00        | 0,26        | 0,35         | 0,22         | 0,13         |
| <b>43</b>         | -0,02        | -0,01      | -0,01      | -0,01      | -0,01      | -0,01       | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>42</b>         | -0,03        | -5,34      | -5,82      | -5,21      | -3,90      | -2,74       | -1,99       | -1,47       | -0,61        | -0,25        | -0,10        |
| <b>41</b>         | -0,03        | -7,83      | -8,64      | -7,69      | -6,10      | -4,58       | -3,59       | -2,98       | -1,51        | -0,81        | -0,44        |
| <b>31</b>         | -0,03        | -7,87      | -8,78      | -7,92      | -6,70      | -5,41       | -4,76       | -4,47       | -2,44        | -1,75        | -1,37        |
| <b>32</b>         | -0,02        | -4,44      | -5,24      | -5,01      | -5,35      | -5,26       | -5,25       | -5,68       | -4,36        | -4,44        | -4,83        |
| <b>33</b>         | 0,02         | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,00       | -0,01       | -0,01       | -0,01       | -0,01        | -0,01        | 0,00         |
| <b>34</b>         | 0,18         | 38,55      | 39,09      | 33,67      | 24,90      | 14,74       | 3,84        | 0,35        | 0,29         | -1,05        | -4,70        |
| <b>35</b>         | 0,36         | 78,66      | 79,98      | 86,02      | 94,63      | 106,82      | 116,87      | 123,26      | 116,90       | 119,98       | 127,13       |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>     | 0,47         | 98,17      | 98,94      | 100,35     | 102,91     | 106,38      | 107,98      | 110,16      | 109,09       | 112,15       | 115,96       |

5.2.5.2. Дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 33,34,35 и дистално продолжен член 36 (M10+Kд+Kл-F4 несиметрично)

Табела 5.2.5.2.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 33,34,35 и дистално продолжен член 36 (M10+Kд+Kл-F4 несиметрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | -0,23        | -0,46      | -0,91      | -1,82      | -3,99      | -8,74       | -19,74      | -39,21      | -80,63       | -156,78      | -315,38      |
| <b>44</b>         | -0,15        | -0,30      | -0,60      | -1,20      | -2,15      | -3,91       | -6,14       | -14,47      | -27,24       | -60,76       | -117,90      |
| <b>43</b>         | -0,09        | -0,18      | -0,35      | -0,71      | -1,27      | -2,03       | -3,40       | -5,55       | -10,75       | -25,21       | -55,38       |
| <b>42</b>         | -0,03        | -0,06      | -0,13      | -0,25      | -0,49      | -0,83       | -1,32       | -2,20       | -3,36        | -5,96        | -12,44       |
| <b>41</b>         | -0,01        | -0,02      | -0,04      | -0,09      | -0,22      | -0,43       | -0,79       | -1,26       | -1,71        | -2,93        | -3,78        |
| <b>31</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,01       | -0,04      | -0,16       | -0,45       | -0,78       | -0,94        | -1,54        | -1,68        |
| <b>32</b>         | 0,01         | 0,01       | 0,03       | 0,05       | 0,06       | 0,04        | -0,17       | -0,42       | -0,37        | -0,88        | -0,45        |
| <b>33</b>         | 0,01         | 0,02       | 0,04       | 0,09       | 0,13       | 0,20        | 0,13        | 0,07        | 0,22         | -0,44        | 0,32         |
| <b>34</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,01       | 0,01       | 0,08        | 0,08        | 0,10        | 0,25         | 0,08         | 0,37         |
| <b>35</b>         | -0,01        | -0,02      | -0,04      | -0,08      | -0,12      | -0,07       | -0,04       | -0,02       | 0,11         | 0,19         | 0,08         |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>     | -0,50        | -0,99      | -2,00      | -3,98      | -8,07      | -15,85      | -31,84      | -63,75      | -124,43      | -254,22      | -506,26      |

Табела 5.2.5.2.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 33,34,35 и дистално продолжен член 36 (M10+Кд+Кл-F4 несиметрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | 45,60        | 45,58      | 45,42      | 45,60      | 49,23      | 54,86       | 61,65       | 61,17       | 64,46        | 61,36        | 62,01        |
| <b>44</b>         | 30,10        | 30,06      | 29,90      | 30,08      | 26,53      | 24,56       | 19,16       | 22,57       | 21,78        | 23,78        | 23,18        |
| <b>43</b>         | 17,66        | 17,60      | 17,48      | 17,64      | 15,69      | 12,73       | 10,61       | 8,66        | 8,60         | 9,87         | 10,89        |
| <b>42</b>         | 6,34         | 6,35       | 6,32       | 6,34       | 6,02       | 5,24        | 4,14        | 3,43        | 2,69         | 2,33         | 2,45         |
| <b>41</b>         | 2,15         | 2,24       | 2,22       | 2,16       | 2,67       | 2,71        | 2,46        | 1,97        | 1,36         | 1,15         | 0,74         |
| <b>31</b>         | -0,28        | -0,13      | -0,15      | -0,24      | 0,48       | 0,98        | 1,42        | 1,21        | 0,76         | 0,60         | 0,33         |
| <b>32</b>         | -1,44        | -1,28      | -1,28      | -1,37      | -0,69      | -0,26       | 0,52        | 0,66        | 0,30         | 0,34         | 0,09         |
| <b>33</b>         | -2,41        | -2,26      | -2,19      | -2,33      | -1,66      | -1,25       | -0,40       | -0,11       | -0,18        | 0,17         | -0,06        |
| <b>34</b>         | -0,23        | -0,38      | -0,12      | -0,27      | -0,18      | -0,50       | -0,24       | -0,15       | -0,20        | -0,03        | -0,07        |
| <b>35</b>         | 2,02         | 1,73       | 1,91       | 1,90       | 1,44       | 0,44        | 0,14        | 0,04        | -0,09        | -0,08        | -0,01        |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 99,52        | 99,52      | 99,52      | 99,52      | 99,53      | 99,52       | 99,46       | 99,44       | 99,48        | 99,50        | 99,54        |

Табела 5.2.5.2.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 33,34,35 и дистално продолжен член 36 (M10+Кд+Кл-F4 несиметрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,04       | -0,12       | -0,21       | -0,39        | -0,69        | -1,28        |
| <b>44</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,02       | -0,03       | -0,08       | -0,16        | -0,31        | -0,52        |
| <b>43</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01       | -0,01       | -0,02       | -0,04        | -0,12        | -0,23        |
| <b>42</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | -0,01       | -0,01        | -0,02        | -0,06        |
| <b>41</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | -0,01        | -0,01        | -0,01        |
| <b>31</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | -0,01        |
| <b>32</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>33</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>34</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01       | -0,01       | -0,03       | -0,05        | -0,13        | -0,24        |
| <b>35</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,04      | -0,08       | -0,17       | -0,36       | -0,66        | -1,28        | -2,35        |

Табела 5.2.5.2.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при несиметрично оптоварување на дисталните три заби носачи 33,34,35 и дистално продолжен член 36 (M10+Kд+Кл-F4 несиметрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | 0,01         | 0,01       | 0,01       | 0,01       | 0,01       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>44</b>         | 0,14         | 0,14       | 0,13       | 0,14       | 0,11       | 0,11        | 0,08        | 0,13        | 0,13         | 0,12         | 0,10         |
| <b>43</b>         | 0,07         | 0,07       | 0,06       | 0,07       | 0,06       | 0,05        | 0,04        | 0,03        | 0,03         | 0,05         | 0,04         |
| <b>42</b>         | 0,02         | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,02       | 0,02        | 0,01        | 0,01        | 0,01         | 0,01         | 0,01         |
| <b>41</b>         | 0,01         | 0,01       | 0,01       | 0,01       | 0,01       | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>31</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>32</b>         | -0,01        | -0,01      | 0,00       | -0,01      | 0,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>33</b>         | -0,01        | -0,01      | -0,01      | -0,01      | -0,01      | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>34</b>         | 0,05         | 0,05       | 0,05       | 0,05       | 0,05       | 0,04        | 0,03        | 0,04        | 0,04         | 0,05         | 0,05         |
| <b>35</b>         | 0,21         | 0,21       | 0,20       | 0,21       | 0,22       | 0,25        | 0,37        | 0,33        | 0,31         | 0,27         | 0,25         |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 0,48         | 0,48       | 0,48       | 0,48       | 0,47       | 0,48        | 0,54        | 0,56        | 0,52         | 0,50         | 0,46         |

5.2.5.3. Дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Kд+Кл-F1 симетрично)

Табела 5.2.5.3.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Kд+Кл-F1 симетрично)

| F<br>Заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N    | 16 N   | 32 N   | 64 N    | 128 N   | 256 N   | 512 N    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
| 46        |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |          |
| 45        | -0,43 | -0,87 | -1,72 | -3,74 | -8,29  | -18,03 | -38,85 | -79,32  | -162,93 | -331,71 | -690,64  |
| 44        | -0,21 | -0,41 | -0,82 | -1,37 | -1,96  | -2,28  | -1,28  | -0,93   | 0,02    | 1,97    | 22,70    |
| 43        | -0,01 | -0,01 | -0,03 | 0,04  | 0,39   | 1,21   | 2,59   | 4,85    | 13,22   | 29,80   | 78,93    |
| 42        | 0,06  | 0,12  | 0,23  | 0,45  | 0,80   | 1,39   | 2,54   | 4,40    | 10,43   | 15,45   | 29,63    |
| 41        | 0,09  | 0,18  | 0,34  | 0,64  | 1,06   | 1,82   | 3,14   | 5,53    | 11,46   | 13,93   | 19,11    |
| 31        | 0,09  | 0,18  | 0,34  | 0,64  | 1,06   | 1,81   | 3,12   | 5,47    | 11,33   | 13,82   | 18,93    |
| 32        | 0,06  | 0,12  | 0,23  | 0,45  | 0,80   | 1,39   | 2,55   | 4,45    | 10,54   | 15,68   | 30,08    |
| 33        | -0,01 | -0,01 | -0,02 | 0,04  | 0,37   | 1,21   | 2,58   | 4,82    | 13,17   | 29,66   | 78,83    |
| 34        | -0,21 | -0,41 | -0,82 | -1,37 | -1,97  | -2,28  | -1,29  | -0,92   | 0,04    | 1,97    | 22,77    |
| 35        | -0,43 | -0,87 | -1,72 | -3,74 | -8,27  | -18,01 | -38,83 | -79,27  | -162,82 | -331,61 | -690,50  |
| 36        |       |       |       |       |        |        |        |         |         |         |          |
| Вкупно    | -1,00 | -1,99 | -3,99 | -7,96 | -16,01 | -31,79 | -63,74 | -130,91 | -255,53 | -541,05 | -1080,15 |

Табела 5.2.5.3.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Kд+Кл-F1 симетрично)

| F<br>Заби | 0.5 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N  | 32 N  | 64 N  | 128 N | 256 N | 512 N |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 46        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 45        | 43,32 | 43,30 | 42,96 | 46,77 | 51,61 | 56,38 | 60,64 | 60,29 | 63,47 | 61,05 | 63,71 |
| 44        | 20,62 | 20,59 | 20,42 | 17,14 | 12,20 | 7,14  | 2,01  | 0,71  | -0,01 | -0,36 | -2,09 |
| 43        | 0,55  | 0,52  | 0,64  | -0,50 | -2,41 | -3,79 | -4,05 | -3,69 | -5,15 | -5,48 | -7,28 |
| 42        | -5,89 | -5,87 | -5,64 | -5,63 | -5,00 | -4,34 | -3,96 | -3,34 | -4,06 | -2,84 | -2,73 |
| 41        | -8,86 | -8,82 | -8,54 | -8,04 | -6,61 | -5,68 | -4,89 | -4,21 | -4,46 | -2,56 | -1,76 |
| 31        | -8,85 | -8,81 | -8,54 | -8,04 | -6,59 | -5,66 | -4,88 | -4,16 | -4,41 | -2,54 | -1,75 |
| 32        | -5,88 | -5,85 | -5,65 | -5,63 | -5,01 | -4,34 | -3,97 | -3,38 | -4,11 | -2,88 | -2,77 |
| 33        | 0,59  | 0,59  | 0,61  | -0,47 | -2,30 | -3,78 | -4,02 | -3,67 | -5,13 | -5,46 | -7,27 |
| 34        | 20,62 | 20,61 | 20,38 | 17,14 | 12,25 | 7,14  | 2,01  | 0,70  | -0,01 | -0,36 | -2,10 |
| 35        | 43,29 | 43,28 | 42,89 | 46,79 | 51,50 | 56,31 | 60,61 | 60,25 | 63,43 | 61,03 | 63,70 |
| 36        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Вкупно    | 99,53 | 99,53 | 99,53 | 99,52 | 99,65 | 99,38 | 99,49 | 99,50 | 99,54 | 99,58 | 99,64 |

Табела 5.2.5.3.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Кд+Кл-F1 симетрично)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,03      | -0,10       | -0,17       | -0,36       | -0,63        | -1,18        | -2,02        |
| <b>44</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,01       | -0,01       | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,01         |
| <b>43</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,01        | 0,01        | 0,01         | 0,02         | 0,02         |
| <b>42</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,01        | 0,01        | 0,01         | 0,01         | 0,02         |
| <b>41</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01         | 0,01         | 0,02         |
| <b>31</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01         | 0,01         | 0,02         |
| <b>32</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,01        | 0,01        | 0,01         | 0,01         | 0,02         |
| <b>33</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,01        | 0,01        | 0,01         | 0,02         | 0,02         |
| <b>34</b>         | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,01      | -0,02       | -0,01       | -0,01       | -0,01        | -0,02        | 0,04         |
| <b>35</b>         | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,03      | -0,10       | -0,17       | -0,36       | -0,63        | -1,18        | -2,02        |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | -0,01        | -0,01      | -0,02      | -0,04      | -0,06      | -0,21       | -0,33       | -0,67       | -1,19        | -2,29        | -3,88        |

Табела 5.2.5.3.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на

ПДЛ при симетрично оптоварување на дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Кд+Кл-F1 симетрично)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | 0,20         | 0,20       | 0,19       | 0,21       | 0,17       | 0,32        | 0,27        | 0,27        | 0,24         | 0,22         | 0,19         |
| <b>44</b>         | 0,09         | 0,09       | 0,09       | 0,08       | 0,05       | 0,03        | 0,02        | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>43</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01       | -0,01       | -0,01       | -0,01        | 0,00         | 0,00         |
| <b>42</b>         | -0,02        | -0,02      | -0,02      | -0,02      | -0,02      | -0,01       | -0,01       | -0,01       | -0,01        | 0,00         | 0,00         |
| <b>41</b>         | -0,03        | -0,03      | -0,03      | -0,03      | -0,02      | -0,02       | -0,01       | -0,01       | -0,01        | 0,00         | 0,00         |
| <b>31</b>         | -0,03        | -0,03      | -0,03      | -0,03      | -0,02      | -0,02       | -0,01       | -0,01       | -0,01        | 0,00         | 0,00         |
| <b>32</b>         | -0,02        | -0,02      | -0,02      | -0,02      | -0,02      | -0,01       | -0,01       | -0,01       | -0,01        | 0,00         | 0,00         |
| <b>33</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01       | -0,01       | -0,01       | -0,01        | 0,00         | 0,00         |
| <b>34</b>         | 0,14         | 0,13       | 0,13       | 0,11       | 0,08       | 0,05        | 0,02        | 0,01        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>35</b>         | 0,20         | 0,20       | 0,19       | 0,21       | 0,17       | 0,32        | 0,27        | 0,27        | 0,24         | 0,22         | 0,19         |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 0,51         | 0,51       | 0,51       | 0,51       | 0,38       | 0,64        | 0,52        | 0,51        | 0,46         | 0,42         | 0,36         |

5.2.5.4. Дентален мост со десет заби носачи 45,44,43,42,41,31,32,33,34,35 и по еден дистално продолжен член 46 и 36 при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 и дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Kд+Кл-F4 симетрично)

Табела 5.2.5.4.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 и дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Kд+Кл-F4 симетрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | -0,24        | -0,48      | -0,95      | -1,91      | -4,15      | -9,00       | -20,03      | -39,58      | -80,84       | -158,56      | -315,70      |
| <b>44</b>         | -0,15        | -0,30      | -0,60      | -1,19      | -2,09      | -3,70       | -5,81       | -13,53      | -26,06       | -55,79       | -112,90      |
| <b>43</b>         | -0,08        | -0,15      | -0,31      | -0,61      | -1,10      | -1,83       | -3,25       | -5,50       | -11,18       | -21,73       | -52,90       |
| <b>42</b>         | -0,02        | -0,05      | -0,10      | -0,20      | -0,41      | -0,80       | -1,46       | -2,73       | -4,19        | -6,53        | -16,40       |
| <b>41</b>         | -0,01        | -0,02      | -0,04      | -0,08      | -0,22      | -0,61       | -1,25       | -2,31       | -3,54        | -4,16        | -10,94       |
| <b>31</b>         | -0,01        | -0,02      | -0,04      | -0,08      | -0,22      | -0,60       | -1,25       | -2,30       | -3,53        | -4,15        | -10,87       |
| <b>32</b>         | -0,02        | -0,05      | -0,10      | -0,20      | -0,41      | -0,80       | -1,47       | -2,74       | -4,20        | -6,60        | -16,49       |
| <b>33</b>         | -0,08        | -0,15      | -0,31      | -0,61      | -1,10      | -1,82       | -3,25       | -5,50       | -11,14       | -21,67       | -52,64       |
| <b>34</b>         | -0,15        | -0,30      | -0,60      | -1,19      | -2,10      | -3,69       | -5,80       | -13,52      | -26,04       | -55,77       | -112,93      |
| <b>35</b>         | -0,24        | -0,48      | -0,95      | -1,91      | -4,13      | -9,00       | -20,03      | -39,60      | -80,88       | -158,62      | -315,88      |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>     | -1,00        | -1,99      | -3,98      | -7,96      | -15,92     | -31,84      | -63,60      | -127,31     | -251,61      | -493,59      | -1017,65     |

Табела 5.2.5.4.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 и дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Kд+Кл-F4 симетрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | 23,82        | 23,82      | 23,82      | 23,83      | 25,93      | 28,13       | 31,32       | 30,93       | 31,98        | 31,98        | 30,85        |
| <b>44</b>         | 14,95        | 14,94      | 14,95      | 14,91      | 13,10      | 11,56       | 9,09        | 10,57       | 10,31        | 11,25        | 11,03        |
| <b>43</b>         | 7,64         | 7,63       | 7,64       | 7,62       | 6,87       | 5,71        | 5,09        | 4,30        | 4,42         | 4,38         | 5,17         |
| <b>42</b>         | 2,45         | 2,46       | 2,45       | 2,46       | 2,54       | 2,49        | 2,29        | 2,13        | 1,66         | 1,32         | 1,60         |
| <b>41</b>         | 0,92         | 0,94       | 0,94       | 0,95       | 1,36       | 1,90        | 1,95        | 1,80        | 1,40         | 0,84         | 1,07         |
| <b>31</b>         | 0,92         | 0,94       | 0,93       | 0,94       | 1,36       | 1,89        | 1,95        | 1,80        | 1,40         | 0,84         | 1,06         |
| <b>32</b>         | 2,44         | 2,45       | 2,45       | 2,46       | 2,55       | 2,49        | 2,30        | 2,14        | 1,66         | 1,33         | 1,61         |
| <b>33</b>         | 7,64         | 7,62       | 7,63       | 7,63       | 6,88       | 5,70        | 5,08        | 4,30        | 4,41         | 4,37         | 5,14         |
| <b>34</b>         | 14,95        | 14,94      | 14,94      | 14,92      | 13,11      | 11,55       | 9,08        | 10,57       | 10,30        | 11,25        | 11,04        |
| <b>35</b>         | 23,83        | 23,83      | 23,82      | 23,85      | 25,86      | 28,15       | 31,34       | 30,95       | 31,99        | 31,99        | 30,87        |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>     | 99,57        | 99,57      | 99,57      | 99,57      | 99,57      | 99,57       | 99,49       | 99,49       | 99,52        | 99,55        | 99,44        |

Табела 5.2.5.4.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 и дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Kд+Кл-F4 симетрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | -0,001       | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,04       | -0,12       | -0,21       | -0,39        | -0,69        | -1,49        |
| <b>44</b>         | -0,001       | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,02       | -0,03       | -0,08       | -0,15        | -0,29        | -0,55        |
| <b>43</b>         | 0,000        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01       | -0,01       | -0,02       | -0,03        | -0,10        | -0,20        |
| <b>42</b>         | 0,000        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | -0,01       | -0,01        | -0,02        | -0,24        |
| <b>41</b>         | 0,000        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | -0,01       | -0,01        | -0,01        | -0,08        |
| <b>31</b>         | 0,000        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | -0,01       | -0,01        | -0,01        | -0,06        |
| <b>32</b>         | 0,000        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,00        | -0,01       | -0,01        | -0,02        | -0,11        |
| <b>33</b>         | 0,000        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01       | -0,01       | -0,02       | -0,03        | -0,10        | -0,20        |
| <b>34</b>         | -0,001       | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,02       | -0,03       | -0,08       | -0,15        | -0,29        | -0,76        |
| <b>35</b>         | -0,001       | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,04       | -0,12       | -0,21       | -0,39        | -0,69        | -2,01        |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 0,00         | -0,01      | -0,02      | -0,03      | -0,07      | -0,14       | -0,33       | -0,65       | -1,21        | -2,22        | -5,70        |

Табела 5.2.5.4.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при симетрично оптоварување на дисталните три заби носачи 45,44,43 и 33,34,35 и дистално продолжените членови 46 и 36 (M10+Kд+Кл-F4 симетрично)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>46</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>45</b>         | 0,11         | 0,11       | 0,11       | 0,11       | 0,12       | 0,13        | 0,19        | 0,17        | 0,15         | 0,14         | 0,15         |
| <b>44</b>         | 0,07         | 0,07       | 0,07       | 0,07       | 0,06       | 0,05        | 0,04        | 0,06        | 0,06         | 0,06         | 0,05         |
| <b>43</b>         | 0,03         | 0,03       | 0,03       | 0,03       | 0,02       | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,01         | 0,02         | 0,02         |
| <b>42</b>         | 0,01         | 0,01       | 0,01       | 0,01       | 0,01       | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01         | 0,00         | 0,02         |
| <b>41</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,01        | 0,01        | 0,00         | 0,00         | 0,01         |
| <b>31</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00        | 0,01        | 0,01        | 0,00         | 0,00         | 0,01         |
| <b>32</b>         | 0,01         | 0,01       | 0,01       | 0,01       | 0,01       | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01         | 0,00         | 0,01         |
| <b>33</b>         | 0,03         | 0,03       | 0,03       | 0,03       | 0,02       | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,01         | 0,02         | 0,02         |
| <b>34</b>         | 0,07         | 0,07       | 0,07       | 0,07       | 0,06       | 0,05        | 0,04        | 0,06        | 0,06         | 0,06         | 0,07         |
| <b>35</b>         | 0,11         | 0,11       | 0,11       | 0,11       | 0,12       | 0,13        | 0,19        | 0,17        | 0,15         | 0,14         | 0,20         |
| <b>36</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 0,43         | 0,43       | 0,43       | 0,43       | 0,43       | 0,43        | 0,51        | 0,51        | 0,48         | 0,45         | 0,56         |

### 5.2.6. Дентален мост со три заби носачи 43,42,41 и еден дистално продожен член 44 (M3+K1)

5.2.6.1. Дентален мост со три заби носачи 43,42,41 и еден дистално продожен член 44 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M3+K-F4)

Табела 5.2.6.1.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M3+K-F4)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>44</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | -0,27        | -0,54      | -1,08      | -2,16      | -4,54      | -9,60       | -20,08      | -40,24      | -81,23       | -162,91      | -329,43      |
| <b>42</b>         | -0,13        | -0,27      | -0,54      | -1,07      | -2,01      | -3,62       | -6,98       | -13,75      | -26,83       | -53,24       | -102,70      |
| <b>41</b>         | -0,09        | -0,19      | -0,38      | -0,76      | -1,43      | -2,73       | -4,83       | -9,79       | -19,27       | -38,46       | -78,13       |
| Вкупно            | -0,50        | -1,00      | -1,99      | -3,99      | -7,98      | -15,95      | -31,88      | -63,78      | -127,33      | -254,62      | -510,26      |

Табела 5.2.6.1.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M3+K-F4)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>44</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | 53,81        | 53,69      | 53,80      | 53,87      | 56,72      | 60,00       | 62,71       | 62,83       | 63,53        | 63,76        | 64,35        |
| <b>42</b>         | 26,86        | 26,87      | 26,86      | 26,78      | 25,10      | 22,65       | 21,80       | 21,47       | 20,99        | 20,84        | 20,06        |
| <b>41</b>         | 18,96        | 19,07      | 18,96      | 18,98      | 17,81      | 17,04       | 15,09       | 15,29       | 15,07        | 15,05        | 15,26        |
| Вкупно            | 99,63        | 99,63      | 99,63      | 99,63      | 99,63      | 99,68       | 99,59       | 99,59       | 99,59        | 99,65        | 99,68        |

Табела 5.2.6.1.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (M3+K-F4)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>44</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,03       | -0,09       | -0,16       | -0,31        | -0,53        | -1,02        |
| <b>42</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01       | -0,02       | -0,06       | -0,12        | -0,21        | -0,36        |
| <b>41</b>         | 0,00         | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,02       | -0,04       | -0,08       | -0,17        | -0,29        | -0,58        |
| Вкупно            | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,04      | -0,06       | -0,15       | -0,31       | -0,60        | -1,0         | -1,96        |

Табела 5.2.6.1.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М3+К-Ф4)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>44</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | 0,20         | 0,20       | 0,20       | 0,20       | 0,21       | 0,17        | 0,29        | 0,26        | 0,25         | 0,21         | 0,20         |
| <b>42</b>         | 0,10         | 0,10       | 0,10       | 0,10       | 0,09       | 0,08        | 0,06        | 0,10        | 0,09         | 0,08         | 0,07         |
| <b>41</b>         | 0,15         | 0,15       | 0,15       | 0,15       | 0,14       | 0,14        | 0,11        | 0,12        | 0,13         | 0,11         | 0,11         |
| Вкупно            | 0,45         | 0,45       | 0,45       | 0,45       | 0,44       | 0,39        | 0,47        | 0,48        | 0,47         | 0,41         | 0,38         |

5.2.6.2. Дентален мост со три заби носачи 43,42,41 и два дистално продолжени членови 45,44 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М3+2Кд-Ф5)

Табела 5.2.6.2.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М3+2Кд-Ф5)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | -0,34        | -0,69      | -1,37      | -2,83      | -5,97      | -12,96      | -27,32      | -56,35      | -114,83      | -232,98      | -477,13      |
| <b>42</b>         | -0,12        | -0,24      | -0,47      | -0,87      | -1,49      | -2,13       | -3,11       | -5,59       | -9,72        | -18,30       | -26,41       |
| <b>41</b>         | -0,04        | -0,07      | -0,15      | -0,30      | -0,51      | -0,86       | -1,37       | -1,66       | -2,29        | -3,39        | -6,49        |
| Вкупно            | -0,50        | -1,00      | -2,00      | -4,00      | -7,97      | -15,95      | -31,80      | -63,60      | -126,84      | -254,67      | -510,03      |

Табела 5.2.6.2.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М3+2Кд-Ф5)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | 68,94        | 68,90      | 68,33      | 70,56      | 74,65      | 81,06       | 85,64       | 88,36       | 90,30        | 91,28        | 93,38        |
| <b>42</b>         | 23,60        | 23,59      | 23,64      | 21,65      | 18,61      | 13,33       | 9,74        | 8,77        | 7,65         | 7,17         | 5,17         |
| <b>41</b>         | 7,09         | 7,14       | 7,66       | 7,45       | 6,42       | 5,39        | 4,31        | 2,60        | 1,80         | 1,33         | 1,27         |
| Вкупно            | 99,63        | 99,63      | 99,63      | 99,66      | 99,68      | 99,78       | 99,70       | 99,73       | 99,74        | 99,78        | 99,82        |

Табела 5.2.6.2.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на  
ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М3+2Кд-F5)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5<br/>N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         |                  |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>         |                  |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | 0,00             | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,02      | -0,03       | -0,08       | -0,15       | -0,31        | -0,54        | -0,89        |
| <b>42</b>         | 0,00             | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01      | -0,01       | -0,01       | -0,01       | -0,02        | -0,02        | -0,02        |
| <b>41</b>         | 0,00             | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,01       | -0,01       | -0,01       | -0,02        | -0,02        | -0,04        |
| Вкупно            | 0,00             | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,03      | -0,04       | -0,10       | -0,18       | -0,34        | -0,6         | -0,95        |

Табела 5.2.6.2.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на  
ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М3+2Кд-F5)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5<br/>N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512<br/>N</b> |
|-------------------|------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|------------------|
| <b>45</b>         |                  |            |            |            |            |             |             |             |              |              |                  |
| <b>44</b>         |                  |            |            |            |            |             |             |             |              |              |                  |
| <b>43</b>         | 0,26             | 0,26       | 0,25       | 0,23       | 0,24       | 0,17        | 0,26        | 0,24        | 0,24         | 0,21         | 0,17             |
| <b>42</b>         | 0,09             | 0,09       | 0,09       | 0,08       | 0,06       | 0,04        | 0,03        | 0,02        | 0,01         | 0,01         | 0,00             |
| <b>41</b>         | 0,06             | 0,06       | 0,07       | 0,06       | 0,06       | 0,04        | 0,03        | 0,02        | 0,01         | 0,01         | 0,01             |
| Вкупно            | 0,41             | 0,41       | 0,41       | 0,38       | 0,36       | 0,25        | 0,33        | 0,28        | 0,27         | 0,23         | 0,19             |

**5.2.7. Дентален мост со шест заби носачи 43, 42, 41, 31, 32, 33 и по еден дистално продолжен член 44 и 34 (М6+Кд+Кл)**

5.2.7.1. Дентален мост со шест заби носачи 43, 42, 41, 31, 32, 33 и по еден дистално продолжен член 44 и 34 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М6+Кд+Кл-F8)

Табела 5.2.7.1.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М6+Кд+Кл-F8)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>44</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | -0,12        | -0,25      | -0,50      | -1,00      | -2,00      | -4,25       | -9,24       | -19,81      | -40,06       | -81,52       | -162,50      |
| <b>42</b>         | -0,07        | -0,14      | -0,27      | -0,54      | -1,08      | -2,06       | -3,68       | -7,04       | -13,64       | -26,79       | -53,47       |
| <b>41</b>         | -0,06        | -0,11      | -0,23      | -0,45      | -0,91      | -1,66       | -3,03       | -5,03       | -10,04       | -19,08       | -38,83       |
| <b>31</b>         | -0,06        | -0,11      | -0,23      | -0,45      | -0,91      | -1,66       | -3,03       | -5,00       | -10,00       | -19,02       | -38,76       |
| <b>32</b>         | -0,07        | -0,14      | -0,27      | -0,54      | -1,08      | -2,06       | -3,68       | -7,08       | -13,68       | -26,89       | -53,47       |
| <b>33</b>         | -0,12        | -0,25      | -0,50      | -1,00      | -2,00      | -4,25       | -9,24       | -19,79      | -40,03       | -81,46       | -162,44      |
| <b>34</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>     | -0,50        | -1,00      | -1,99      | -3,99      | -7,98      | -15,95      | -31,89      | -63,75      | -127,45      | -254,76      | -509,47      |

Табела 5.2.7.1.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М6+Кд+Кл-F8)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>44</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | 24,98        | 24,97      | 24,95      | 24,96      | 24,95      | 26,57       | 28,89       | 30,96       | 31,30        | 31,87        | 31,78        |
| <b>42</b>         | 13,52        | 13,52      | 13,53      | 13,52      | 13,52      | 12,86       | 11,49       | 11,00       | 10,66        | 10,48        | 10,46        |
| <b>41</b>         | 11,31        | 11,31      | 11,33      | 11,32      | 11,32      | 10,40       | 9,46        | 7,85        | 7,84         | 7,46         | 7,59         |
| <b>31</b>         | 11,31        | 11,31      | 11,33      | 11,32      | 11,33      | 10,39       | 9,45        | 7,82        | 7,82         | 7,44         | 7,58         |
| <b>32</b>         | 13,52        | 13,52      | 13,52      | 13,52      | 13,52      | 12,87       | 11,49       | 11,06       | 10,69        | 10,51        | 10,46        |
| <b>33</b>         | 24,99        | 24,98      | 24,96      | 24,98      | 24,98      | 26,56       | 28,89       | 30,92       | 31,28        | 31,85        | 31,77        |
| <b>34</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>     | 99,62        | 99,62      | 99,62      | 99,62      | 99,62      | 99,64       | 99,68       | 99,61       | 99,59        | 99,60        | 99,65        |

Табела 5.2.7.1.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М6+Кд+Кл-F8)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>44</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | 0,000        | -0,001     | -0,002     | -0,004     | -0,007     | -0,016      | -0,026      | -0,089      | -0,162       | -0,312       | -0,527       |
| <b>42</b>         | 0,000        | -0,001     | -0,001     | -0,002     | -0,004     | -0,007      | -0,014      | -0,020      | -0,062       | -0,115       | -0,211       |
| <b>41</b>         | 0,000        | 0,000      | -0,001     | -0,002     | -0,003     | -0,006      | -0,011      | -0,017      | -0,037       | -0,089       | -0,148       |
| <b>31</b>         | 0,000        | 0,000      | -0,001     | -0,002     | -0,003     | -0,006      | -0,011      | -0,017      | -0,037       | -0,089       | -0,148       |
| <b>32</b>         | 0,000        | -0,001     | -0,001     | -0,002     | -0,004     | -0,008      | -0,015      | -0,021      | -0,066       | -0,121       | -0,223       |
| <b>33</b>         | 0,000        | -0,001     | -0,002     | -0,004     | -0,007     | -0,016      | -0,026      | -0,088      | -0,160       | -0,309       | -0,523       |
| <b>34</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,02      | -0,03      | -0,06       | -0,10       | -0,25       | -0,52        | -1,03        | -1,78        |

Табела 5.2.7.1.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М6+Кд+Кл-F8)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>44</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | 0,09         | 0,09       | 0,09       | 0,09       | 0,09       | 0,10        | 0,08        | 0,14        | 0,13         | 0,12         | 0,10         |
| <b>42</b>         | 0,05         | 0,05       | 0,05       | 0,05       | 0,05       | 0,05        | 0,04        | 0,03        | 0,05         | 0,05         | 0,04         |
| <b>41</b>         | 0,04         | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,04        | 0,03        | 0,03        | 0,03         | 0,03         | 0,03         |
| <b>31</b>         | 0,04         | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,04       | 0,04        | 0,03        | 0,03        | 0,03         | 0,03         | 0,03         |
| <b>32</b>         | 0,05         | 0,05       | 0,05       | 0,05       | 0,05       | 0,05        | 0,05        | 0,03        | 0,05         | 0,05         | 0,04         |
| <b>33</b>         | 0,09         | 0,09       | 0,09       | 0,09       | 0,09       | 0,10        | 0,08        | 0,14        | 0,13         | 0,12         | 0,10         |
| <b>34</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 0,38         | 0,38       | 0,38       | 0,38       | 0,38       | 0,36        | 0,32        | 0,39        | 0,41         | 0,40         | 0,35         |

5.2.7.2. Дентален мост со шест заби носачи 43,42,41,31,32,33 и по два дистално продолжени члена 45,44 и 34,35 при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М6+2Кд+2Кл-F10)

Табела 5.2.7.2.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М6+Кд+Кл-F8)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5<br/>N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         |                  |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>         |                  |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | -0,15            | -0,31      | -0,62      | -1,24      | -2,58      | -5,50       | -12,20      | -26,36      | -54,82       | -112,53      | -229,43      |
| <b>42</b>         | -0,06            | -0,12      | -0,24      | -0,48      | -0,90      | -1,65       | -2,31       | -3,73       | -6,58        | -11,20       | -20,63       |
| <b>41</b>         | -0,03            | -0,07      | -0,14      | -0,28      | -0,54      | -0,92       | -1,30       | -1,82       | -2,38        | -3,61        | -4,85        |
| <b>31</b>         | -0,03            | -0,07      | -0,14      | -0,28      | -0,54      | -0,91       | -1,31       | -1,81       | -2,35        | -3,53        | -4,78        |
| <b>32</b>         | -0,06            | -0,12      | -0,24      | -0,48      | -0,90      | -1,64       | -2,33       | -3,82       | -6,70        | -11,46       | -21,13       |
| <b>33</b>         | -0,15            | -0,31      | -0,62      | -1,24      | -2,58      | -5,46       | -12,22      | -26,30      | -54,72       | -112,34      | -229,03      |
| <b>34</b>         |                  |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>35</b>         |                  |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | -0,50            | -1,00      | -1,99      | -3,99      | -8,03      | -16,08      | -31,67      | -63,84      | -127,55      | -254,67      | -509,85      |

Табела 5.2.7.2.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М6+Кд+Кл-F8)

| <b>F<br/>Заби</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | 30,92        | 30,92      | 30,92      | 30,92      | 31,98      | 34,09       | 38,43       | 41,18       | 42,87        | 44,08        | 44,90        |
| <b>42</b>         | 11,96        | 11,97      | 11,97      | 11,97      | 11,14      | 10,20       | 7,27        | 5,83        | 5,15         | 4,39         | 4,04         |
| <b>41</b>         | 6,91         | 6,92       | 6,91       | 6,93       | 6,66       | 5,70        | 4,11        | 2,85        | 1,86         | 1,41         | 0,95         |
| <b>31</b>         | 6,91         | 6,92       | 6,91       | 6,92       | 6,67       | 5,66        | 4,11        | 2,82        | 1,84         | 1,38         | 0,93         |
| <b>32</b>         | 11,96        | 11,96      | 11,96      | 11,96      | 11,16      | 10,17       | 7,33        | 5,97        | 5,24         | 4,49         | 4,14         |
| <b>33</b>         | 30,96        | 30,94      | 30,94      | 30,93      | 32,04      | 33,85       | 38,51       | 41,08       | 42,79        | 44,01        | 44,83        |
| <b>34</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>35</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 99,63        | 99,63      | 99,63      | 99,63      | 99,66      | 99,68       | 99,78       | 99,73       | 99,75        | 99,76        | 99,79        |

Табела 5.2.7.2.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М6+Кд+Кл-F8)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | -0,001       | -0,001     | -0,002     | -0,005     | -0,008     | -0,017      | -0,024      | -0,070      | -0,141       | -0,286       | -0,514       |
| <b>42</b>         | 0,000        | 0,000      | -0,001     | -0,002     | -0,003     | -0,005      | -0,007      | -0,010      | -0,013       | -0,016       | -0,020       |
| <b>41</b>         | 0,000        | 0,000      | -0,001     | -0,001     | -0,002     | -0,003      | -0,004      | -0,005      | -0,006       | -0,007       | -0,007       |
| <b>31</b>         | 0,000        | 0,000      | -0,001     | -0,001     | -0,002     | -0,003      | -0,004      | -0,005      | -0,006       | -0,007       | -0,007       |
| <b>32</b>         | 0,000        | 0,000      | -0,001     | -0,002     | -0,004     | -0,006      | -0,008      | -0,011      | -0,015       | -0,020       | -0,026       |
| <b>33</b>         | -0,001       | -0,001     | -0,002     | -0,005     | -0,008     | -0,017      | -0,024      | -0,069      | -0,140       | -0,284       | -0,510       |
| <b>34</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>35</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 0,00         | 0,00       | -0,01      | -0,01      | -0,03      | -0,05       | -0,07       | -0,17       | -0,32        | -0,62        | -1,08        |

Табела 5.2.7.2.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во апикалниот дел на ПДЛ при оптоварување на сите членови на конструкцијата (М6+Кд+Кл-F8)

| <b>F<br/>Забн</b> | <b>0.5 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b> | <b>8 N</b> | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b> | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> | <b>512 N</b> |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>45</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>43</b>         | 0,11         | 0,11       | 0,11       | 0,11       | 0,10       | 0,11        | 0,08        | 0,11        | 0,11         | 0,11         | 0,10         |
| <b>42</b>         | 0,05         | 0,05       | 0,05       | 0,05       | 0,04       | 0,03        | 0,02        | 0,02        | 0,01         | 0,01         | 0,00         |
| <b>41</b>         | 0,03         | 0,03       | 0,03       | 0,03       | 0,02       | 0,02        | 0,01        | 0,01        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>31</b>         | 0,03         | 0,03       | 0,03       | 0,03       | 0,02       | 0,02        | 0,01        | 0,01        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>32</b>         | 0,05         | 0,05       | 0,05       | 0,05       | 0,04       | 0,04        | 0,02        | 0,02        | 0,01         | 0,01         | 0,01         |
| <b>33</b>         | 0,11         | 0,11       | 0,11       | 0,11       | 0,10       | 0,11        | 0,08        | 0,11        | 0,11         | 0,11         | 0,10         |
| <b>34</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| <b>35</b>         |              |            |            |            |            |             |             |             |              |              |              |
| Вкупно            | 0,37         | 0,37       | 0,37       | 0,37       | 0,34       | 0,32        | 0,22        | 0,27        | 0,25         | 0,24         | 0,21         |

**5.2.8. Дентален мост со осум заби носачи 44,43,42,41,31,32,33,34 и по еден дистално продолжен член 45 и 35 со различни сили на оптоварување на двата дистални заби носачи и дистално продолжениот член (М8+Кд+Кл-Гз симетрично и различни сили)**

Табела 5.2.8.3. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили на страничниот дел на ПДЛ

| <b>F - Заби</b> | <b>0.5N</b>  | <b>1N</b>     | <b>2N</b>  | <b>4N</b>  | <b>8N</b>   | <b>16N</b>  | <b>32N</b>  | <b>64N</b>  | <b>128N</b>  | <b>256N</b>  | <b>512N</b>  |
|-----------------|--------------|---------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>F - К</b>    | <b>0 N</b>   | <b>0.50 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b>  | <b>8 N</b>  | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b>  | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> |
| <b>Вкупно</b>   | <b>0.5 N</b> | <b>1.50 N</b> | <b>3 N</b> | <b>6 N</b> | <b>12 N</b> | <b>24 N</b> | <b>48 N</b> | <b>96 N</b> | <b>172 N</b> | <b>384 N</b> | <b>768 N</b> |
| <b>45</b>       |              |               |            |            |             |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>       | -1,77        | -0,88         | -1,77      | -3,86      | -8,44       | -18,43      | -39,39      | -80,61      | -164,77      | -330,88      | -665,54      |
| <b>43</b>       | -0,88        | -0,44         | -0,88      | -1,51      | -2,46       | -3,67       | -5,47       | -10,83      | -20,26       | -40,71       | -74,07       |
| <b>42</b>       | -0,25        | -0,12         | -0,25      | -0,46      | -0,75       | -1,15       | -1,76       | -2,47       | -3,58        | -5,20        | -8,97        |
| <b>41</b>       | -0,07        | -0,03         | -0,07      | -0,15      | -0,32       | -0,64       | -1,21       | -1,73       | -2,33        | -1,83        | -3,19        |
| <b>31</b>       | -0,07        | -0,03         | -0,07      | -0,15      | -0,31       | -0,64       | -1,21       | -1,71       | -2,32        | -1,82        | -3,16        |
| <b>32</b>       | -0,25        | -0,12         | -0,25      | -0,46      | -0,75       | -1,16       | -1,78       | -2,49       | -3,67        | -5,32        | -9,23        |
| <b>33</b>       | -0,88        | -0,44         | -0,88      | -1,51      | -2,46       | -3,67       | -5,46       | -10,81      | -20,24       | -40,70       | -74,20       |
| <b>34</b>       | -1,78        | -0,88         | -1,78      | -3,86      | -8,45       | -18,43      | -39,38      | -80,61      | -164,76      | -330,86      | -665,47      |
| <b>35</b>       |              |               |            |            |             |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>   | -5,95        | -2,96         | -5,95      | -11,95     | -23,94      | -47,79      | -95,66      | -191,26     | -381,93      | -757,32      | -1503,82     |

Табела 5.2.8.4. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили во страничниот дел на ПДЛ

| <b>F - Заби</b> | <b>0.5N</b>  | <b>1N</b>     | <b>2N</b>  | <b>4N</b>  | <b>8N</b>   | <b>16N</b>  | <b>32N</b>  | <b>64N</b>  | <b>128N</b>  | <b>256N</b>  | <b>512N</b>  |
|-----------------|--------------|---------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>F - К</b>    | <b>0 N</b>   | <b>0.50 N</b> | <b>1 N</b> | <b>2 N</b> | <b>4 N</b>  | <b>8 N</b>  | <b>16 N</b> | <b>32 N</b> | <b>64 N</b>  | <b>128 N</b> | <b>256 N</b> |
| <b>Вкупно</b>   | <b>0.5 N</b> | <b>1.50 N</b> | <b>3 N</b> | <b>6 N</b> | <b>12 N</b> | <b>24 N</b> | <b>48 N</b> | <b>96 N</b> | <b>172 N</b> | <b>384 N</b> | <b>768 N</b> |
| <b>45</b>       |              |               |            |            |             |             |             |             |              |              |              |
| <b>44</b>       | 29,67        | 29,67         | 29,67      | 32,14      | 35,13       | 38,36       | 41,00       | 41,97       | 42,97        | 43,53        | 44,12        |
| <b>43</b>       | 14,66        | 14,94         | 14,66      | 12,62      | 10,25       | 7,65        | 5,69        | 5,64        | 5,28         | 5,36         | 4,91         |
| <b>42</b>       | 4,21         | 4,18          | 4,21       | 3,86       | 3,14        | 2,38        | 1,83        | 1,29        | 0,93         | 0,68         | 0,59         |
| <b>41</b>       | 1,11         | 1,05          | 1,11       | 1,23       | 1,31        | 1,33        | 1,26        | 0,90        | 0,61         | 0,24         | 0,21         |
| <b>31</b>       | 1,13         | 1,03          | 1,13       | 1,21       | 1,31        | 1,34        | 1,26        | 0,89        | 0,61         | 0,24         | 0,21         |
| <b>32</b>       | 4,26         | 4,13          | 4,26       | 3,82       | 3,12        | 2,41        | 1,85        | 1,30        | 0,96         | 0,70         | 0,61         |
| <b>33</b>       | 14,78        | 14,90         | 14,78      | 12,56      | 10,25       | 7,64        | 5,69        | 5,63        | 5,28         | 5,35         | 4,92         |
| <b>34</b>       | 29,76        | 29,67         | 29,76      | 32,14      | 35,16       | 38,37       | 40,99       | 41,97       | 42,97        | 43,53        | 44,11        |
| <b>35</b>       |              |               |            |            |             |             |             |             |              |              |              |
| <b>Вкупно</b>   | 99,57        | 99,56         | 99,57      | 99,58      | 99,67       | 99,49       | 99,57       | 99,57       | 99,61        | 99,63        | 99,68        |

Табела 5.2.8.5. Вредности на дистрибуираните оклузални вертикални сили  
во апикалниот дел на ПДЛ

| F - Заби | 0.5N  | 1N     | 2N    | 4N    | 8N    | 16N   | 32N   | 64N   | 128N  | 256N  | 512N  |
|----------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| F - К    | 0 N   | 0.50 N | 1 N   | 2 N   | 4 N   | 8 N   | 16 N  | 32 N  | 64 N  | 128 N | 256 N |
| Вкупно   | 0.5 N | 1.50 N | 3 N   | 6 N   | 12 N  | 24 N  | 48 N  | 96 N  | 172 N | 384 N | 768 N |
| 45       |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 44       | -0,01 | 0,00   | -0,01 | -0,02 | -0,03 | -0,11 | -0,18 | -0,38 | -0,68 | -1,26 | -2,17 |
| 43       | 0,00  | 0,00   | 0,00  | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,02 | -0,02 | -0,06 | -0,12 | -0,19 |
| 42       | 0,00  | 0,00   | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,02 |
| 41       | 0,00  | 0,00   | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | -0,01 | -0,01 | -0,01 |
| 31       | 0,00  | 0,00   | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | -0,01 | -0,01 | -0,01 |
| 32       | 0,00  | 0,00   | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,02 |
| 33       | 0,00  | 0,00   | 0,00  | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,02 | -0,02 | -0,06 | -0,12 | -0,19 |
| 34       | -0,01 | 0,00   | -0,01 | -0,02 | -0,03 | -0,11 | -0,18 | -0,38 | -0,68 | -1,26 | -2,17 |
| 35       |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Вкупно   | -0,03 | -0,01  | -0,03 | -0,05 | -0,08 | -0,25 | -0,42 | -0,83 | -1,51 | -2,78 | -4,76 |

Табела 5.2.8.6. Процентуална дистрибуција на оклузалните вертикални сили  
во апикалниот дел на ПДЛ

| F - Заби | 0.5N  | 1N     | 2N   | 4N   | 8N   | 16N  | 32N  | 64N  | 128N  | 256N  | 512N  |
|----------|-------|--------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| F - К    | 0 N   | 0.50 N | 1 N  | 2 N  | 4 N  | 8 N  | 16 N | 32 N | 64 N  | 128 N | 256 N |
| Вкупно   | 0.5 N | 1.50 N | 3 N  | 6 N  | 12 N | 24 N | 48 N | 96 N | 172 N | 384 N | 768 N |
| 45       |       |        |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| 44       | 0,13  | 0,13   | 0,13 | 0,15 | 0,12 | 0,22 | 0,19 | 0,20 | 0,18  | 0,17  | 0,14  |
| 43       | 0,06  | 0,06   | 0,06 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01  | 0,02  | 0,01  |
| 42       | 0,02  | 0,02   | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 41       | 0,01  | 0,01   | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 31       | 0,01  | 0,01   | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 32       | 0,02  | 0,02   | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 33       | 0,13  | 0,13   | 0,13 | 0,15 | 0,12 | 0,22 | 0,19 | 0,20 | 0,18  | 0,17  | 0,14  |
| 34       | 0,06  | 0,06   | 0,06 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01  | 0,02  | 0,01  |
| 35       |       |        |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Вкупно   | 0,43  | 0,44   | 0,43 | 0,42 | 0,33 | 0,51 | 0,43 | 0,43 | 0,39  | 0,37  | 0,32  |