

**МИНИСТЕРСТВО НА ЗДРАВЕОПАЗВАНЕТО  
НАЦИОНАЛЕН ЦЕНТЪР ПО ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ И АНАЛИЗИ**

**Верислав Богомилов Станчев**

**ЕРГОНОМИЧНИ РИСКОВИ ФАКТОРИ ЗА ЗРИТЕЛНИ И  
МУСКУЛНО-СКЕЛЕТНИ ОПЛАКВАНИЯ ПРИ РАБОТА С  
ВИДЕОДИСПЛЕЙ**

**ДИСЕРТАЦИЯ**

**За присъждане на образователна и научна степен**

**“ДОКТОР“**

**НАУЧНА СПЕЦИАЛНОСТ: “ХИГИЕНА“**

**НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ: доц. Катя Вангелова, дб**

**НАУЧЕН КОНСУЛТАНТ: доц. Бистра Ценова, дп**

**София, 2017 г.**

**ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ**

<b>БДС</b>	<b>Български държавен стандарт</b>
<b>ЗЗБУТ</b>	<b>Закон за здравословни и безопасни условия на труд</b>
<b>ЗБР</b>	<b>Здраве и безопасност при работа</b>
<b>ЗО</b>	<b>Зрителна острота</b>
<b>МОТ</b>	<b>Международна организация на труда</b>
<b>МСУ</b>	<b>Мускулно-скелетни увреждания</b>
<b>СЗО</b>	<b>Световна здравна организация</b>
<b>СТМ</b>	<b>Служба по трудова медицина</b>
<b>УЯВ</b>	<b>Устойчивост на ясно виждане</b>
<b>OSHA</b>	<b>Европейска агенция за безопасност и здраве при работа</b>
<b>OD</b>	<b>Дясно око</b>
<b>OS</b>	<b>Ляво око</b>

<b>Съдържание</b>		<b>Стр.</b>
<b>I.</b>	<b>ВЪВЕДЕНИЕ</b>	5
<b>II.</b>	<b>ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР</b>	6
<b>II.1.</b>	Зрителни оплаквания при работа с видеодисплей	6
<b>II.2.</b>	Мускулно-скелетни увреждания	10
<b>II.3.</b>	Мускулно-скелетни оплаквания при работа с видеодисплей	15
<b>II.4.</b>	Работни места с видеодисплей със специфични характеристики	20
<b>II.5.</b>	Мерки за ограничаване на риска за зрителни и мускулно-скелетни увреждания	22
<b>II.6.</b>	Заключение	25
<b>III.</b>	<b>ЦЕЛ И ЗАДАЧИ</b>	26
<b>IV.</b>	<b>ОБЕКТ И МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕ</b>	27
<b>IV.1.</b>	Обект на проучване	27
<b>IV.2.</b>	Постановка и методи на изследване	30
<b>V.</b>	<b>РЕЗУЛТАТИ</b>	35
<b>V.1.</b>	Професионална група работещи с видеодисплей в офис	35
<b>V.1.1.</b>	Административен персонал в сектор здравеопазване	35
<b>V.1.2.</b>	Административен персонал в търговско дружество	41
<b>V.1.3.</b>	Административен персонал в държавната администрация (съдебни деловодители)	44
<b>V.1.4.</b>	Административен персонал в търговска верига	50
<b>V.1.5.</b>	Професионална група работещи с видеодисплей в офис – ергономични характеристики на работни места	57
<b>V.1.6.</b>	Професионална група работещи с видеодисплей в офис – зрителни оплаквания	58
<b>V.1.7.</b>	Професионална група работещи с видеодисплей в офис – мускулно-скелетни оплаквания	61
<b>V.2.</b>	Професионална група работещи с видеодисплей в електронна медия	67
<b>V.2.1.</b>	Професионална група художествено-творчески и технически персонал в електронна медия	68
<b>V.2.2.</b>	Професионална група „Звукозапис и звукообработка“	84
<b>V.2.3.</b>	Професионална група “Звукоразпространение и техническо осигуряване”	90
<b>VI.</b>	<b>ОБСЪЖДАНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ</b>	95

<b>VII.</b>	<b>ИЗВОДИ</b>	113
<b>VIII.</b>	<b>ПРИНОСИ</b>	115
<b>IX.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b>	116
<b>IX.1.</b>	Препоръки към специалистите по здраве при работа и работодателите	110
<b>IX.2.</b>	Препоръки към специалистите от СТМ	117
<b>IX.3.</b>	Препоръки към работещи с видеодисплей	125
<b>IX.4.</b>	Кратък чеклист за оценка на работната поза и ергономичните характеристики на работно място с видеодисплей	126
<b>IX.5.</b>	Анкетна карта “Оценка на работно място с видеодисплей”	127
<b>X.</b>	<b>ЛИТЕРАТУРА</b>	130
<b>XI.</b>	<b>СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ</b> по темата на дисертацията	146
<b>XII.</b>	<b>УЧАСТИЕ В НАУЧНИ ПРОЯВИ</b> във връзка с дисертацията	147

## I. ВЪВЕДЕНИЕ

Широкото използване на видеодисплеи в офисната работа и в редица други дейности доведе до значително натоварване, свързано с фиксирана работна поза, двигателна монотония и пренапрежение на зрителния анализатор. Всички развити страни отчитат значителен процент на работещи с видеодисплей в почти всички сфери на производството и услугите.

Широкото разпространение на работни места с видеодисплей е свързано с увеличаване на зрителните оплаквания и уврежданията на мускулно-скелетната система. Основна причина за увеличение на зрителните оплаквания е интензивното натоварване на зрителната система по време на работа, но също така характеристиките на използваното при работа оборудване, фактори на средата, индивидуални фактори и др. При мускулно-скелетната система се отчита увеличение на уврежданията, като непрекъснато се уточнява ролята на възможните причини за това, тъй като мускулноскелетните увреждания са с мултифакторна етиология.

Нашата страна е хармонизирала законодателството си в областта на здравословните и безопасни условия на труд с въвеждане на Закон за здравословни и безопасни условия на труд, Обн., ДВ, бр. 124 от 23.12.1997 г. [12]. С Наредба №7 от 1999 г. се определят минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд на работното място и при използване на работното оборудване [23]. Приета е и най-важната наредба за работещите с видеодисплей – Наредба № 7 за минималните изисквания за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при работа с видеодисплеи, Обн., ДВ, бр. 70 от 26.08.2005 г. [21].

Проучването на мускулно-скелетните оплаквания при работа с видеодисплей е важно за запазването на здравето на работещите. Това е така, защото мускулно-скелетните оплакванията са първия сигнал за неблагоприятия при работа. Те предшестват, понякога с години, появата на структурни промени в мускулно-скелетната система, които са свързани с определени болестни състояния, отсъствия от работа, разходи за лечение и др.

## II. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

### II.1. Зрителни оплаквания при работа с видеодисплей

Зрителните оплаквания са ранен сигнал за настъпващи физиологични промени в зрителната система. Някои от зрителните оплаквания са свързани предимно с намаляване на работоспособността, но други са свързани с физиологични промени в зрителната система, които могат да увеличат риска от поява на увреждания. Етиологията на зрителните оплаквания е мултифакторна, напр. едновременно действащи индивидуални и ергономични фактори на работното място. Зрителни оплаквания се регистрират при работещи от широк спектър професионални дейности, свързани със зрително натоварване. Работата с видеодисплей е широко разпространена при различни професии. Извършваната дейност, времето за работа с видеодисплей, условията на труд и др. могат да се различават, но при всички тях водещо е високото натоварване на зрителната система. Най-честите зрителни оплаквания са напрежение и умора в очите при работа, замъгляване на зрението, парене, зачервяване [42]. Обобщаване на данни от различни проучвания показва, че около 2/3 от работещи с видеодисплей в офиси се оплакват от редица здравословни проблеми, вкл. замъглено зрение и главоболие [36]. Основна характеристика на зрението, оказваща влияние при работа, е зрителната острота. Рефракционните аномалии и свързаните с тях нарушения на мускулния баланс повлияват честотата на зрителни оплаквания и процеса на настъпване на зрителна умора [145]. Данни показват значението на фактора продължителност на работа с видеодисплей, като зрителните оплаквания се увеличават с броя работни часове [41]. Значителното зрително натоварване при работа е свързано с поява на зрителни оплаквания като парене, сухота или сълзене на очите, замъгляване на зрението или двойно виждане [59, 60, 202]. Някои автори разделят симптомите на две групи. Първата група включва парене, дразнене, сухота или сълзене на очите, като тези симптоми се свързват със слъзната секреция и разпределението на слъзния филм. Втората група включва зрително напрежение, главоболие, болка в очите, двойно виждане, замъглено виждане, като основните причини са некоригираните рефракционни аномалии, оплаквания свързани с акомодацията или окуломоторната система [89]. Проучвания установяват зрителни оплаквания при 50% до 90% от работещите с видеодисплей [66, 161]. Установяваната честота на зрителните оплаквания показва разлики в зависимост от проучваните групи, характеристики на дейността, като работни задачи при работа с видеодисплей, режим на труд и почивка и

др., като повече проучвания се провеждат при работещи в офис [59, 138, 49, 160, 166]. Зрителните оплаквания се проявяват с различна честота, напр. зрително напрежение – 30.9%, двойно виждане – 12.9% , сълзене – 10.8%, замъглено виждане – 10.1%, зачервяване – 4.3%, главоболие – 30.9% [29]. Ергономични характеристики на работното място като размери и подреждане, разположение на монитора, работни разстояния, осветление и др. са свързани с появата на зрителни оплаквания при работа [145]. Проучване върху факторите, повлияващи зрителните оплаквания, намира обяснение за 19% от тях с ергономичните фактори на работното място, работното натоварване, възраст и брой работни часове дневно [170]. Светлинните условия на работното място са един от факторите за осигуряване на висока работоспособност и чувство на комфорт при работа [38, 203]. Влиянието на осветлението, разпределението на яркостите в зрителното поле и наличието на отблясъци върху оплакванията и чувството на дискомфорт при работа се оценяват чрез въпросници за оценяване на работното място и дейността. Зрителните оплаквания се определят като следствие от неспазване на оптимални условия за зрителна работа [59, 60, 202]. Ергономични фактори, като височината на монитора, определят позицията на главата и врата и са свързани със зрителните ъгли при работа и честотата на зрителни оплаквания [157]. При високо разположен монитор окото е широко отворено при работа и в комбинация с по-рядко мигане водят до бързо изпарение на слъзния филм и неговото неравномерно разпределение по очната повърхност [179]. Други фактори като възраст също имат значение, особено при несъответствия с изискванията за осветеност на работното място и при наличие на отблясъци [92, 87, 204].

Най-често разпространена е работата с видеодисплей с един монитор, но все по-често се работи с два или повече монитора на работното място. Проучвания за възможното разполагане на дисплея в разширени зони за специфични работни места разглеждат предимно ефекта върху работната поза и мускулно-скелетните оплаквания. Анализите включват предимно продуктивността при работа с два монитора и промените в мускулната активност в областта на врата и рамото [146, 150]. Работата с два дисплея представлява допълнително натоварване за очедвигателната система, поради необходимостта да се обхване по-голямата работна площ на мониторите [207]. При традиционната офисна дейност разстоянието очи-дисплей обикновено може сравнително лесно да се коригира от работещия. При работни места с два или повече монитора такава корекция на работните разстояния се провежда по-трудно. Това важи и за работни места при дейности свързани със звукозапис и звукообработка. При тях

често работното пространство е недостатъчно и/или съществуват фиксирани позиции на използваните технически средства. При тези работни места допълнителни фактори за настъпване на зрителна умора са шрифтове и цветови комбинации, фиксирани от програмните продукти. Завъртането и накланянето на монитора е една от практиките за намаляване на отблясъците, свързани с осветлението на работното място. При използване на съвременни, леки и добре конструирани монитори промяната на тяхната позиция по време на работа е възможна, като така се коригират и зрителните разстояния. Промяната на позицията на монитора по време на работа е практика, срещана при потребителите на компютърни системи за офис употреба и в много по-ниска степен при работещите със специализирани компютърни системи и конфигурации с два и повече монитора. Във връзка с адаптирането на работното място към антропометричните характеристики на работещите, съществуват препоръки за ползване на работни маси с регулиране на височината, което се отразява и на височината на разположения на нея монитор. Зрителните оплаквания намаляват при по-ниско разположен монитор, под линията на погледа [144]. В практиката се наблюдава тенденция работещите да регулират и подреждат своите места по начин, който се отличава от препоръките. Съществуват данни, че това е следствие на някои индивидуални характеристики на зрителната система (тонична акомодация, тонична конвергенция, хетерофория), както и на некоригирани рефракционни аномалии [106, 107]. Някои автори проучват тоничната акомодация и тоничната конвергенция и така определят оптималната позиция на дисплея за отделния работещ, както и някои тенденции за групи работещи. Така редица автори считат, че оптималното зрително разстояние е различно за различните лица [109, 107, 110].

### **Осветлението като фактор за зрителни оплаквания**

Осветлението е важен фактор за зрителната работоспособност при работа с видеодисплей. Проучван е ефекта на заслепяване при различни светлинни сценарии на работното място и се препоръчва редуциране на директен или отразен блясък чрез съответно разположение на екрана, контролиране на светлинните източници и др. Според редица автори осветлението е един от основните фактори за настъпването на зрителна умора и поява на зрителни оплаквания. Проучват се влиянието на нивата на околното осветление, яркостен контраст и цветен контраст върху скоростта на зрителната реакция и поява на оплаквания [49, 88, 135, 203]. Резултатите показват статистически достоверно влияние на нивата на осветеност на околното пространство върху зрителната реакция. Зрителните оплаквания при работа с видеодисплей също се

повлияват от осветеността на околното пространство. Проучване на нивото на субективни оплаквания и някои обективни показатели за зрителна умора намира някои дискретни промени при по-високи нива на осветеност [203]. Установената зависимост, свързана с намаляване промените в акомодацията на окото при повишаване на околната осветеност, са в съгласие със залегналите в нормативни документи нива от 500 lx – 300 lx за работна зона и околно пространство. Съгласно Наредба № 49 за изкуствено осветление на сградите минималната осветеност на работно място от пета категория е 300 lx [24]. Стандартът БДС EN 12464 - 1:2011 "Светлина и осветление. Осветление на работни места. Част 1: Работни места на закрито" поставя по-високи изисквания, като определя 500 lx за работни места с видеодисплей [3]. Проучвания разглеждат влиянието на високите нива на осветеност на околното пространство (над приетите норми) и ги отчитат като негативен фактор за акомодацията на окото и за настъпването на зрителната умора [101]. При преминаване на работещите в нов офис, с оптимизирани светлинни условия, се отчита намаляване на оплакванията от заслепяването и отблясъците при работа. Усещането за зрителен дискомфорт корелира значимо с наличието на отблясъци на работното място [97]. При контролиране на факторите на работната среда една от задачите е оценка на осветлението. При организации и фирми, където измерванията на осветлението не дават отклонение от съществуващите норми се наблюдава висока честота както на зрителните, така и на мускулно-скелетните оплаквания при работа с видеодисплей. Възниква въпрос какво е значението на характеристиките на осветлението на работното място, които не се измерват, различни от стойностите на осветеност на работната повърхност, за честотата на оплакванията от зрението и мускулно-скелетната система. Такива са качествените показатели яркостен дискомфорт и защита от заслепяване, воалиращи отражения и отразен блясък, разпределение на яркостите в зрителното поле. При съставяне на чеклистове за оценка на работното място с видеодисплей редица автори включват въпроси както за обща оценка на осветлението, така и въпроси свързани с наличие на отражения върху екрана, пряк и отразен блясък на работното място и др. [6, 11, 20, 95].

В действащи нормативни документи (Наредба №7 за работа с видеодисплей) е залегнало изискване към оборудването да няма отражения или отразен блясък върху екрана, причиняващи дискомфорт на лицето работещо с видеодисплей. Според редица автори светлинните условия са един от основните фактори, свързани със зрителния дискомфорт и умора [38, 100]. Проучвания представят данни в полза на тезата, че зрителната работа с видеодисплей се затруднява при високи нива на осветеност на

околното пространство [203]. След оптимизиране на светлинната среда се намира и намаляване на броя на зрителните оплаквания и зрителната умора [125]. Все повече се възприема схващането, че когато се създава и преустройва осветителната система в офиса следва да има пряка връзка с работещите и да се обсъждат подробно възможностите за регулиране на светлината в зависимост от потребностите на работещите и промените в околната среда (колебанията на дневната светлина през различните части на деня и различните сезони) [38, 174, 73]

## **II.2. Мускулно-скелетни увреждания**

Мускулно-скелетните увреждания (МСУ) се определят като нарушения на структури на опорно-двигателния апарат като кости, мускули, стави и ставни връзки, нерви и локалното кръвообращение. Обхваща се цялото многообразие от леки, преходни, обратими и необратими промени в мускулно-скелетната система. Свързаните с труда МСУ се дефинират като събирателен термин на синдроми, характеризиращи се с дискомфорт, намалена функционална способност и болки в ставите, мускулите, сухожилията и меките тъкани със или без външни промени, които се появяват по време или след извършване на трудова дейност. Най-често се проучват широко разпространените оплаквания от болка и чувство на дискомфорт. Те са особено важни като основа за предприемането на профилактични мерки, защото на този етап промените в мускулно-скелетната система са обратими. За тяхното проучване се използват въпросници за самооценка, които се попълват от работещите. Използват се различни названия за уврежданията на мускулно-скелетната система: увреждания поради извършване на повторими (репетитивни) движения (*repetitive strain injury*); увреждания поради кумулиране (натрупване) на малки травми на меките тъкани, сухожилията и техните обвивки (*cumulative trauma disorders*); увреждания от пренапрежение (*overuse syndrome*) [28].

Уврежданията на мускулно-скелетната система са широко разпространени и представляват значим здравен проблем при различни професии. Според Европейската агенция по безопасност и здраве при работа (OSHA) мускулно-скелетните оплаквания са най-честите свързани с труда оплаквания [8]. Проучвания определят като най-важни здравословни проблеми, произтичащи от работата с видеодисплей зрителните оплаквания, мускулно-скелетни увреждания и стрес [55, 60, 80, 82, 190].

Големият брой отсъствия от работа, продължителни рехабилитационни мерки и компенсации поради болест струват скъпо както на работодателите, така и на цялото общество. Световната здравна организация и Международната организация по труда посочват като важна характеристика на свързаните с труда мускулно-скелетни увреждания, че те са предотвратими. Тъй като условията и характерът на труда могат да бъдат променени, появата на свързани с труда увреждания може да не бъде допусната, ако се предприемат подходящи и навременни превантивни мерки. Мерки, свързани с подобряване на условията на труд, трябва да се предприемат още при първите сигнали за неблагополучия – като леки болки, които отзвучават напълно след работа.

В 28-те държави членки на ЕС мускулно-скелетните заболявания (МСЗ) са сред най-често срещаните професионални увреждания [81].

Мускулно-скелетните заболявания съставляват 59% от всички признати болести, обхванати от европейската статистика на професионалните болести през 2005 г. [80] Според Европейската агенция по безопасност и здраве при работа 25% от работещите в ЕС се оплакват от болки в гърба, а 23% от болки в мускулите [8]. Тези данни съответстват на разпространението на рисковете за мускулно-скелетната система на работното място. Така 62% от работниците в ЕС са изложени през повече от една четвърт от работното време на многократно повтарящи се движения с ръцете; 46% на болезнено или изморително положение на тялото; 35% на носене или придвижване на тежести. В САЩ от влиянието на репетитивните движения са застрашени 27% от работещите [188]. Навеждане и извиване на тялото през повече от половината работно време има при 25% от работещите. 10% от работещите са принудени да заемат неудобни (принудителни) работни пози по време на работа поради недостатъчно пространство на работното място. Тенденцията за намаляване на дела на работата с тежести се запазва, но се увеличава относителният дял на увреждания свързани с репетитивната дейност и работната поза.

### **Рискови фактори за поява на мускулно-скелетни увреждания**

Мускулно-скелетните увреждания при работа имат многофакторна етиология [51]. Рисковите фактори за поява на мускулно-скелетни оплаквания включват организационни фактори като яснота на ролите и задачите, критерии за оценка, взаимоотношения и стил на ръководство и режим на труд и почивка. Индивидуални характеристики като пол, възраст, тегло, адекватни умения, стил на живот и навици като тютюнопушене и фактори, свързани с извършваната дейност – продължителност

на работа, работни пози, повторими движения с висока честота, режим на почивка и паузи [91, 78, 112, 71, 72, 113]. Данни от проучвания показват, че организационни и психосоциални фактори като висока интензивност на труда, работа при дефицит на време, липса на подкрепа, съдържание на труда, възможност за взимане на решение, несигурност за работното място са причинно свързани с мускулно-скелетни оплаквания [35, 190, 69, 151, 171, 158, 132, 113].

Рисковете за мускулно-скелетни увреждания се обуславят от съдържанието и изискванията на трудовата дейност:

– работа с прилагане на мускулна сила, напр. ръчна работа с тежести, бутане, дърпане, локален натиск върху инструменти и повърхности

- повтарящи се движения с кратък цикъл

- неудобна работна поза, статична работна поза, напр. продължителна правостояща или седяща работна поза

- локални вибрации, напр. работа с вибриращи инструменти

- работа при неблагоприятен микроклимат

Физическото динамично и статично натоварване при работа: изпълняването на репетитивни движения (двигателно-монотонна работа), прилаганата сила и скоростта на движенията, статичното натоварване, дейности изискващи необичаен захват и/или извиване на китките се разглеждат като причина за мускулно-скелетни увреждания [194, 131].

Повторимите движения са свързани с риск, когато се извършват с висока честота за продължителни периоди от време. При тези движения участват едни и същи анатомични структури, като мускули и мускулни групи, връзки и др., които в ежедневноста дейност не са подложени на подобни натоварвания. Най-често свързаните с работата мускулно-скелетни увреждания се дължат на акумулиране ефекта от често повтарящи се микротравми. Те се получават в резултат на продължителна и повтаряща се експозиция на натоварвания с по-висок или по-нисък интензитет в течение на дълги периоди от време (месеци или години), каквато е работата с извършване на репетитивни движения. Повторимите движения често са съпроводени с работа при неудобна работна поза или в недостатъчно работно пространство, което е свързано със значително статично натоварване на мускулно-скелетната система. Особено чувствителни към увреждания са горните крайници (ръка, китка и пръсти, лакът и рамо), също така врата и кръста. Съществуват данни за зависимост на уврежданията на

пръстите и китката от дейности с двигателна монотония, прилагане на мускулна сила, заемане на неблагоприятни положения на пръстите и китката и др. [94].

Доклад за резултатите от национално изследване на условията на труд в България [7] показва разпространение на ергономични рискови фактори свързани с развитие на мускулно-скелетни увреждания. Елементът на условията на труд „работна среда” обхваща ергономичните фактори на работната среда като изпълнение на репетитивни действия, прилагане на сила, скорост на работа, статично натоварване и др. Проучването на ергономичните фактори на работната среда на национално ниво показват, че дейността на малка част от наетите е свързана с повдигане или придвижване на хора – 4.1% и 8.7% от наетите са ангажирани с носене/повдигане на тежки товари. Широко е разпространено извършването на повторими действия при работа, като това се отнася за 62.2% от работещите. Делът на наетите, които изпълняват повтарящи се операции през по-голямата част от работното време е 80.2%. Като обобщение се прави извода, че факторите извършване на повтарящи се движения с ръцете и извършването на повтарящи се операции засягат много големи групи работещи [7]. Увреждания в областта на врата, раменете и ръцете са свързани с двигателно-монотонни дейности, заемане на нерационални работни пози с извиване на врата и/или тялото, които са характерни за професии в шивашкото производство, машиностроенето и др. [178]. Увреждания на ръцете се регистрират и при дейности с извършване на движения с голям обем и прилагане на сила при производство на хранителни продукти и дейности като кроене в шивашкото производство [33]. Увреждания на гърба и болки в кръста са свързани с ръчна работа с тежести и прилагане на значително мускулно усилие, напр. в строителството, металургията, селското стопанство и редица медицински дейности и обгрижване на пациенти, вкл. в домашни условия [128]. Болките в областта на врата, гърба и кръста са разпространени и сред работещите с видеодисплей в офиси, контролни центрове, кол центрове и др.

**Работната поза** е от основно значение при функционирането на мускулно-скелетната система по време на работа. Позата може да се определи като разположение на костните и ставните елементи на тялото в определен момент. Тя може да бъде динамична или статична, когато тялото е в покой. Един от най-важните механични фактори при заемане на дадена поза е нейната стабилност. Тя се определя от това дали проекцията на общия център на тежестта на тялото се намира в средата на опорната площ. Тази зависимост е една от основните при проектиране на работни места. Съществуват работни места, напр. в сферата на здравеопазването, при които е особено

трудно проектирането да осигури стабилността на работната поза. Така част от работата се извършва при неравномерно натоварване на мускулно-скелетната система, свързано с бързо настъпване на умора и поява на оплаквания. При седяща работна поза, напр. работа с видеодисплей, едни от значимите натоварвания са в областта на гръбначния стълб. Вътрешното налягане в междупрешленните дискове зависи от позата и се променя при извиване или навеждане напред. Поддържането на оптимална работна поза, независимо дали тялото е в покой или се движи, на първо място е свързано с поддържане на анатомичните извивки на гръбначния стълб [27]. Правилната позиция на гръбначния стълб зависи не само от характеристиките на работния стол, а и от останалите компоненти на работното място и работния процес.

Работната поза представлява рисков фактор за поява на мускулно-скелетни увреждания и поради това представлява интерес за проучване. Работната поза е източник на по-голямо или по-малко натоварване на мускулно-скелетната система. Това важи и за позите, заемани по време на почивка, с изключение на някои, напр. отпуснато седене, при които мускулното натоварване е сведено до минимум. При работни задачи често натоварването на мускулно-скелетната система е значително, като се включват и допълнителни фактори. При дейности като ръчна работа с тежести значим фактор е теглото на тежестта, нейните размери и как тя се захваща от работещия. Освен тях могат да действат и допълнителни фактори, напр. инерционни моменти при работа. При работа с микроскоп, натоварването е съсредоточено в малък брой мускули и мускулни групи заети с осигуряване на заемането на една и съща работна поза продължително време. Проучването на работната поза изисква разработване на методи за регистрация и измерване. Позите могат да се измерват и оценяват по различни начини като оценка чрез въпросници за самооценка и дневници, наблюдение и регистрация на специални бланки от експерти или анализ на позата с помощта на технически средства (камери, компютри и др.).

- Оценката с използване на въпросници е най-икономичният метод и позволява бързо да се събере информация за ергономичните проблеми на работното място в едно предприятие или фирма. Тъй като методът се базира на субективната оценка на работещите при изготвяне на план за оптимизиране на работните места е важно да има и експертна оценка на работните условия [130].

- Наблюдение. Наблюдението и оценката на работните пози понякога може да се съчетае с провеждане на анкета. Също така при този метод като помощно средство може да бъде използван компютър. При наблюдението може да се използва каталог от

работни пози и позиции на тялото и крайниците при работа. Методът OWAS (Ovako working posture assessment system) предлага структурирана схема за анализ, категоризиране и оценка на позата на тялото и крайниците разработена за прилагане в работни условия [116]. Съществуват и други методи като RULA (Rapid Upper Limb Assessment), REBA (Rapid Entire Body Assessment), метод за оценка на статичното натоварване на мускулно-скелетната система и оценката на риска при поддържане на работната поза и др. Приложението на тези методи изисква време и обучен персонал и се предпочита за решаване на специфични задачи, свързани с оценка на риска за работещия и планиране на ергономични подобрения на работната среда.

- Анализ на позата с използване на технически средства. Преносимите компютри и записващи устройства позволяват да се събира повече и по-точна информация за работната поза. Една от първите програми в тази област е VIRA за събиране на информация за горните крайници [154], а автоматизирана версия на OWAS е проектирана през 1991 г. [121]. Използването на видео запис се разглежда от редица публикации като важна част от процеса на регистриране и анализ на работните пози [143].

Най-често заеманата работна поза при работа е седящата. Въпреки относителните предимства напр. пред правостоящата работна поза тя е свързана с редица рискове за организма на работещите. Сред работещи в седяща работна поза продължително време ниската физическа активност е отчетена като рисков фактор за сърдечно-съдовата и мускулно-скелетната система при проведени проучвания [75, 79, 98, 15]. Установена е зависимост между мускулно-скелетните оплаквания и статичната работна поза при различни дейности, напр. за оплаквания в областта на врата [50].

### **II.3. Мускулно-скелетни оплаквания при работа с видеодисплей**

Работата с видеодисплей най-често е свързана с поддържане на статична седяща работна поза. Мускулно-скелетните оплаквания са широко разпространени при тази дейност, напр. скованост на врата, раменете, китките и пръстите, изтръпване или дискомфорт в пръстите, болка в областта на врата, гърба и кръста и др. При въвеждане и обработка на данни продължително се заема седяща работна поза със статично натоварване на областта на врата и раменете и на малките мускулни групи на горните крайници [185, 16]. Характеристиките на работното място и работните мебели, които определят работната поза, имат съществено значение за поява на оплаквания от

мускулно-скелетната система при работа с видеодисплей [88, 139]. Ергономичните характеристики на работното място и значението им за появата на мускулно-скелетни оплаквания са предмет на редица проучвания. Някои от проучваните характеристики на работното място са разположение на монитора, вид и разположение на въвеждащите устройства напр. мишка и клавиатура и др. [158]. Неблагоприятната работна поза се определя като фактор за появата на оплаквания от горните крайници, гърба и кръста при работещи в офиси [164]. Важна характеристика на работната поза е наклонът на главата при работа, който се свързва с появата на оплаквания в областта на врата [50]. Работни пози, различни от неутралните, се свързват с поява на мускулно-скелетни оплаквания в областта на врата и ръцете [74, 158, 190]. Редица проучвания са фокусирани върху дейности, напр. работа с клавиатура и мишка, които могат да повлияят оплакванията в областта на китката, дланта и пръстите [45]. Позиции на китката, различни от неутралните, се заемат поради пропуски в проектирането на работното място, твърде големи или твърде малки мишки или други посочващи устройства, използване на неергономични клавиатури при работа.

Ергономичните изисквания за работно място с видеодисплей се разглеждат в БДС EN ISO 9241-5:2000 [2]. Проучвания отчитат значението на характеристиките на работните мебели при възникване на оплаквания от мускулно-скелетната система. Установена е зависимост между наклона на облегалката на работния стол и мускулната умора в областта на гърба и раменния пояс [205]. Авторите считат също, че височината и наклона на облегалката се отразяват на поддържаното положение на главата и на работната поза като цяло. При ергономични подобрения на работното място, които осигуряват опора на ръцете при работа, се намалява натоварването в областта на врата, раменете и гърба [38]. Данните показват, че когато работещите имат възможност да нагласяват параметрите на своето работно място, те се приближават до описаните в нормативните документи изисквания [209].

Оплакванията в областта на врата и раменете са едни от най-честите при работа с видеодисплей [126, 177]. Проучвания намират оплаквания от врата при 58% от работещите при обработка на данни и 53% при работещи в офис [113, 201]. Причини за оплаквания от областта на врата са свързани с работната поза на цялото тяло, но най-вече с фактори определящи позицията на главата при работа, като характеристики на зрението на работещите, височина и разположение на монитора и др. характеристики на работното оборудване [62, 163, 184]. Мускулно-скелетните оплаквания са широко разпространени при различни дейности, включващи работа с видеодисплей [140, 199,

86, 90, 68, 85, 76, 61, 114, 155, 199, 77]. Интерес представляват и проучванията при извършване на сходни дейности с и без използване на видеодисплеи при работа. Проучване обхваща две групи работещи в офис, като едната група не работи с видеодисплей при своята дейност [141]. Резултатите показват по-висока честота на оплакванията в областта на врата и кръста при работещи с видеодисплей. За оплакванията в областта на кръста съществуват данни и за значимо влияние на фактори като пол и възраст [104]. Честотата на мускулно-скелетни оплаквания за областта на врата и раменете е висока при работещи с видеодисплей при различни проучвания [112, 115, 127]. Разпространението на работни места с видеодисплей, при които има пропуски в проектирането е често срещано и отбелязвано в литературата. Ергономичните характеристики на работните места с видеодисплей, работните пози, организацията на дейността и обучението на работещите понякога се различават от препоръките за дейността. Така напр. 45% от служителите заемат работни пози с извиване на тялото и без опора на гърба. 55% ползват работни столове, без възможност за регулиране. При това проучване е установена висока честота на оплакванията в областта на врата, раменете и гърба [176]. Въвеждане на мерки свързани с оптимизация на работните места и работната поза води до намаляване на мускулно-скелетните оплаквания, като то е изразено най-вече за областта на гърба и кръста [156, 97]. Тези резултати се дължат предимно на работа в симетрични, рационални работни пози, при които се избягва извиване на тялото [137, 181, 103]. Във връзка с ергономичното оптимизиране на работните условия се проучва значението на опората за ръцете по време на работа, както на работния плот, така и облегалките за ръце на работния стол [82, 208]. Отчита се значението на подходящата опора за ръцете за намаляването на оплакванията в областта на врата и раменете.

### **Характеристики на работното място и работното оборудване**

Оптимизацията на работните места според ергономичните стандарти е един от основните начини за подобряване на работните условия. Достоверно намаляване на оплаквания, като болки във врата и раменете, зрителни оплаквания и др. са установени при работещи с видеодисплей след провеждане на ергономична оптимизация на работните места [40, 70, 122, 125, 99, 39].

Една от често срещаните причини за поява на мускулно-скелетни оплаквания при работа с видеодисплей е непълното адаптиране на работните места към променящото се оборудване и потребностите на работещите, като понякога не са изпълнени основни

изисквания за организация на работното място с видеодисплеи [21]. Това се отнася напр. за употребата на различни от общоприетия стандарт компютърни клавиатури и посочващи устройства, които повишават честотата на оплаквания от областта на ръцете и раменете [93]. Работата с клавиатура и мишка е съпроводена с повишено натоварване върху мускулите на ръката и повлиява и работната поза [37, 38, 102, 117]. Един от факторите, повлияващи мускулно-скелетните оплаквания, са размерите, дизайна и разположението на клавиатурата, което може да води до заемане на неблагоприятна работна поза с повдигане на рамената, намалена флексия в лакътната става и увеличена флексия в китката [126]. Позицията на мишката при работа също се проучва като се акцентира върху промените в работната поза и мускулната активност при работа. За целта се ползват въпросници и повърхностна електромиография. Значимо по-ниска електромиографска активност в областта на врата и раменете се регистрира при ползване на мишка, позиционирана близо до клавиатурата и при наличие на опора за ръцете [67]. Такива проучвания дават ценни насоки при избор на оборудване и оптимално подреждане на работното място.

### **Височина на разположение на монитора**

Височината на разположение на монитора е една от важните характеристики на работно място с видеодисплей. Тя определя до голяма степен позицията на главата и зрителните ъгли при работа. Високото разположение на монитора се идентифицира като рисков фактор за поява на оплаквания в областта на врата [47, 187]. По-ниското разположение на монитора позволява повече вариации на положението на главата, т.е. по-благоприятно за работещия [46]. Позиции на главата (различни от оптималните) се разглеждат като рисков фактор за поява на болка във врата при работа с видеодисплей [64, 186]. Неблагоприятните позиции на монитора (високо или твърде ниско разположен монитор) се отразяват на първо място върху наклона на главата и в незначителна степен върху другите части на тялото [133]. Оплакванията от областта на врата и раменете са свързани с работната поза на цялото тяло, като приоритет имат факторите пряко повлияващи позицията на главата при работа, като характеристики на зрението на работещите, височина на разположение на монитора и др. характеристики на работното оборудване [163, 183, 56]. По-ниското разположение на монитора е по-благоприятно и за лицата с оптична корекция на зрението [56]. Оплакванията от врата и гърба на потребители, използващи очила при работа са по-малко, което се отнася и за зрителните оплаквания при по-ниско разположен монитор. Позициониране на дисплея

при зрителен ъгъл от 15° създава по-добри условия за работа в сравнение с по-високо или по-ниско разположение на монитора [62, 127]. При позиция на монитора от 40° се установява значителен наклон на главата и повишена мускулна активност в областта на врата, раменете и гърба. Субективните предпочитания на потребителите също показват предимство на разположението на монитора, осигуряващо зрителен ъгъл от 15°. Подобни са данните и при електромиографско проучване на мускулната активност на мускули свързани с позата (*m. sternocleidomastoideus*, *m. trapezius*, *m. splenius capitis*, *m. erector spinae*) при различна височина на монитора при работа. Електрическата активност на тези мускули е по-висока при зрителни ъгли със значително отклонение от хоризонталната линия на погледа [133, 196, 120]. Друго проучване отчита, че оптималната позиция на разположение на монитора е при зрителен ъгъл от 17.5° [180]. Мускулно-скелетните оплаквания в областта на врата и раменете са с по-висока честота при високо или твърде ниско разположение на монитора [39, 50, 139]. Високото разположение на монитора се свързва освен с работната поза и с повишен брой зрителни оплаквания при работа. Проучванията показват по-бързо изпарение на слъзния филм, както и негово неравномерно разпределение по очната повърхност. Това се дължи на широко отворено положение на окото по-вече на работа и понижена честота на мигане [179]. При извършване на подобна дейност по-ниското разположение на монитора (под линията на погледа) води до по-малки промени в честотата на мигане и намаляване на зрителни оплаквания като парене, дразнене и др.

### **Разстояние очи-екран**

При традиционната офисна дейност разстоянието очи-дисплей е обикновено около 60 см и до голяма степен може да се коригира от работещия, но на специфични работни места, като звукообработка и звукозапис, често срещани са разстояния от 70 до 80 см или повече. Като цяло се счита, че работата с видеодисплей е по-благоприятна за очите, когато той е по-отдалечен отколкото в случаите когато е твърде близо [149]. Понякога коригирането на работното разстояние става за сметка на работната поза, т.е започва работа в нерационална работна поза. Това се случва при невъзможност за разчитане на знаците на екрана. Оптималното разстояние очи-екран е специфично за всеки човек и зависи от редица характеристики на зрителната система, като тонична акомодация и конвергенция, зрителна острота, наличие и степен на компенсиране на хетерофория и др. [108]. Работата с видеодисплей при некоригирани рефракционни аномалии води до допълнително натоварване на акомодационните механизми и

очевидните функции. Това е съпроводено с ранна поява и по-висока честота на зрителните оплаквания. Според някои проучвания натоварването и умората на акомодационните механизми се отразяват в по-слаба степен върху оплакванията от зрението, отколкото напрежението на конвергенцията [105, 149]. В тази насока са и резултатите от други проучвания, които показват, че зрителната острота корелира със зрителните оплаквания в по-ниска степен отколкото отклоненията в бинокулярното равновесие (фориа) [87]. Тези проучвания дават основание да се твърди, че оптималната оптична корекция на рефракционните аномалии и свързаните или не с тях нарушения на мускулния баланс са от изключителна важност за работа без оплаквания и за профилактика на зрителна умора. Работещите с оптимална оптична корекция на зрението заемат по-свободна работна поза, което е свързано с намаляване на мускулно-скелетните оплаквания при работа.

#### **II.4. Работни места с видеодисплей със специфични характеристики**

Широкото разпространение на компютърни системи във всички сфери на живота доведе до появата на работни места с видеодисплей, притежаващи редица специфики. Голяма част от тях са оборудвани с два или повече монитори, използва се допълнително оборудване при работа или се изискват някои специфични умения на работещия. При тези работни места са разпространени сменни режими на работа или се наблюдават затруднения при ефективно ползване на почивките при работа.

Една от характерните черти на тези работни места е затрудненото нагласяване на мониторите при работа. Употребата на съвременните леки и добре конструирани монитори е свързана с възможността да бъдат наклонявани, завъртани и местени. Промяната на позицията на монитора по време на работа е разпространена при потребителите на мобилни компютри и работещите с компютърни системи с един монитор. Нагласяването на монитора е силно затруднено при работа с компютърни системи с два и повече монитора и на специфични работни места като операторски центрове, видеонаблюдение, работни места при звуко и видеозапис в електронните медии и др. Работни места с два монитора са често срещани и в банки и други финансови институции. Промените се извършват с цел увеличаване на продуктивността на служителите и нарастване на обемите информация, които трябва да бъдат обработвани във връзка с дейността. Проучвания върху приложението на два и повече монитора на работното място показват повишаване на производителността на

служителите [192, 167]. Новите компютърни системи водят до промени в работните пози и увеличават натоварването на мускулно-скелетната система при работа като данните получени в реални работни условия са недостатъчни. Проведено лабораторно проучване установява промени в електромиографската активност на мускулите в областта на врата и раменете (*m. trapezius*, *m. sternocleidomastoideus*) [43]. След анализ на движенията на главата при работа се прави извода, че работата с два монитора променя натоварването на врата и раменете свързано с поддържане на работната поза, като по-често се заемат работни пози, различни от неутралната. Провеждат се проучвания за възможното разполагане на дисплея в разширени зони за специфични работни места, в сферата на сигурността, електронните медии и др. Данни показват, че работещи с видеодисплей наблюдават монитора през 60 до 80% от работното време и оплакванията от областта на врата са свързани с разположението на монитора [63, 84]. При анализ на причините за болки във врата се отдава приоритет на флексията на врата и завъртането на главата, като акцент се поставя върху движенията с голяма амплитуда [49]. Проучване при работещи със системи за архитектурно проектиране анализира условията и организацията на труда, както и честотата на зрителни и мускулно-скелетни оплаквания. Данните показват пропуски в осигуряването на оптимална осветеност на работните места, фиксирана позиция на клавиатурата, водеща до работа в неоптимална работна поза и др. Организационни или други причини водят до невъзможност за ползване на почивки при работа. Проучването намира висока честотата на оплакване от замъглено зрение и мускулно-скелетни оплаквания в областта на врата и гърба и с по-ниска честота в областта на раменете [26].

Сравняването на данни от различни проучвания е затруднено поради многообразието на специфичните работни места и използваните технически устройства. Не на последно място следва да се отбележи употребата на софтуерни продукти с минимални възможности за настройка на потребителския интерфейс и представяне на големи обеми текстова или графична информация на екрана.

## **II.5. Мерки за ограничаване на риска за зрителни и мускулно-скелетни увреждания**

Зрителната острота е една от основните характеристики на зрението. Провеждането на оптична корекция на съществуващите рефракционни аномалии намалява както зрителния дискомфорт, така и мускулно-скелетните оплаквания при работа с видеодисплей [38]. Осигуряването на подходяща оптична корекция за работещите с видеодисплей се регламентира в нормативни документи [21]. Понижаването на честотата на зрителните оплаквания при работа се отразява положително върху появата на мускулно-скелетни оплаквания, като това се отнася предимно за оплаквания в областта на врата и раменете. Проучване сред работещи с видеодисплей в България намира значима връзка между зрителните оплаквания и зрителна умора и появата и честотата на оплаквания в областта на врата и раменете [123]. Подобна зависимост показват и други проучвания [162].

Работните мебели се проектират съобразно антропометричните характеристики на популацията работещи лица. Това предполага удобство при употреба на лица с различни антропометрични характеристики. Ергономичната оптимизация на работното място редуцира честотата на мускулно-скелетни оплаквания при работа [57, 119, 69].

При анализ на работната поза се вижда, че възможността за променяне на наклон и завъртане на монитора се отразява благоприятно на позицията на тялото като цяло – врат, гръб и кръст. Тази възможност намалява нуждата от завъртане или наклоняване на тялото, която води до повишено напрежение в мускулите свързани с поддържане на позата. Осигуряването на възможност за работа в неутрална работна пози (при минимално натоварване на мускулно-скелетната система) е една от основните задачи при провеждане на ергономична оптимизация на работното място.

В нормативните документи са записани изисквания за работните мебели при работа с видеодисплей. Видът и характеристиките на работния стол се считат за един от важните фактори за комфортна работа в седяща работна поза поради продължителния контакт с човешкото тяло [198]. Появата на оплаквания в областта на гърба и кръста се свързват предимно с неблагоприятна работна поза, а тя е в пряка зависимост от характеристиките на работния стол [205, 52]. Оплакванията в областта на кръста обаче се свързват и със статичната работна поза и продължителността на работа с видеодисплей [65]. Високата честота на оплакванията от болки в областта на врата и гърба при работа с видеодисплей е довела до разработване и производство на

разнообразни модели ергономични работни столове. Проучвания при проведени ергономични оценки на работни места с видеодисплей отчитат значима връзка между характеристики на работното място като мебели, които не могат да се регулират, неподходящи работни столове и др. и появата на мускулноскелетни оплаквания [153, 52]. Съществуват данни в литературата, където значението на подлакътниците е по-малко в сравнение с други ергономични рискови фактори. Все пак проучвания показват, че наличието на опора за ръцете при работа намалява мускулната активност в областта на врата и раменете [197].

В Наредбата за работа с видеодисплей са записани изисквания към работния стол: да е стабилен и да осигурява свободна и удобна работна поза, седалката да се регулира на височина, облегалката да се регулира на височина и наклон. Препоръка за наличие и възможност за регулиране на опора за ръцете не е записана в Наредбата. Тази възможност на работните столове се появи и застъпи широко в производството в последните години. Това се отнася особено за работни столове с възможност за сваляне на подлакътниците и/или тяхното удобно регулиране по височина. Трябва да се има предвид и факта, че всички големи фирми произвеждащи офис мебели имат разработки в тази област [31].

За работната площ или работната повърхност е записано изискване да бъдат достатъчно широки, с ниска отразителна способност и да позволяват промени в подреждането на екрана, клавиатурата, документите и останалото оборудване. Работните маси и плотове, които могат да се регулират по височина осигуряват лесно постигане на оптимална височина на монитора и посочващите устройства. Тази възможност следва да бъде разглеждана при избор на работни мебели. При съчетаване на регулиране на работната маса и работния стол е възможно да се постигнат оптимални възможности за работа при лица с различни антропометрични характеристики. Пространственото разположение на мебелите се коригира лесно при използване на модулни конструкции. Същото се отнася и за осигуряване на достатъчна работна площ и възможност за подреждане на монитора, клавиатурата и друго работно оборудване. Проучвания показват, че работещите сами намират оптималните за тях работни разстояния, когато е осигурена възможност за адаптиране на работното място [209]. Тези проучвания показват значението на модулните конструкции и мебелите с възможности за адаптиране към потребностите на работещите.

Въвеждането на добри практики при работа е съществена част от мерките за създаване на здравословни и безопасни условия на труд. Проучване за въвеждане на

добри практики на работа намира подобрене на характеристиките на работната поза след обучението. При ползване на същото оборудване и работни мебели работещите показват подобрена способност да адаптират работното място към своите потребности [142]. Резултати, получени след проведена ергономична оптимизация на работното място, потвърждават значението на обучение за адаптиране на работните мебели и оборудване (при осигурени условия за това) за намаляване на мускулно-скелетните оплаквания [40]. Тези мерки се отразяват предимно върху появата на оплаквания в областта на врата, раменете и гърба [119, 45]. Предоставянето на допълнителна информация на работещите свързана с правилата за работа в неутрална работна поза, организиране и адаптиране на работното място и работното оборудване е една от мерките за намаляване на оплакванията при работа [119]

Проучвания поставят акцент върху обездвижването и продължителната статична работна поза при работа [79]. Авторите считат, че част от мерките за осигуряване на безопасни и здравословни условия на труд, които се провеждат на работните места следва да са свързани с повишаване на физическата активност на работещите. Програмите за въвеждане на добри практики при работа са ефективни освен за намаляване на оплакванията при работа, също така и за повишаване на продуктивността на работещите и чувството на удовлетвореност при работа [134, 32].

Проучвания оценяват стила на работа (работни техники) и влиянието му върху умората при работа. Данните показват, че лица с неоптимална техника на работа (оценявана с чеклист) работят при по-високо ниво на мускулна активност на мускулите на ръката и по-често работят с извиване на китката [136]. Така работещи с опит и добре информирани за възможностите на работното оборудване работят при работни пози и условия по-близки до оптималните.

## 6. Заключение

Данните от литературата показват висока честота на зрителни и мускулно-скелетни оплаквания при работа с видеодисплей, тясно свързана с ергономичните несъответствия на работното място. Използваното оборудване на работни места с видеодисплеи е все по-добре проектирано и съобразено с възможностите и изискванията на работещите. Важно е да се подчертае, че променящата се компютърна техника не води до повишен комфорт при работа, добро здраве и работоспособност на работещите, ако не се предприемат мерки за ергономична организация на работното място и работния процес.

У нас съществува недостиг на данни за разпространението на зрителни и мускулно-скелетни оплаквания при работа с видеодисплей, особено за работни места с два и повече монитора и специализирано оборудване. Значението на ергономичните и организационни фактори при тези работни места се разглежда в недостатъчна степен и в литературните източници.

Световната здравна организация и Международната организация по труда посочват като важна характеристика на свързаните с труда мускулно-скелетни увреждания, че те са предотвратими. Оплакванията от мускулно-скелетната система при работа са най-ранния предвестник на увреждания. Провеждането на оценка на риска и на промоция на здраве на работните места с видеодисплей са средства, чрез които може да се намали честотата на увреждания на мускулно-скелетната система при работа.

### **III. Цел и задачи**

#### **1. Цел**

Оценка на ролята на ергономични рискови фактори за зрителни и мускулно-скелетни оплаквания при работа с видеодисплей с изпълнение на офис дейности и работни места със специализирано оборудване.

#### **2. Задачи**

2.1. Трудовофизиологичен анализ на дейността и оценка на работните места при работа с видеодисплей при изпълнение на офис дейности и работни места със специализирано оборудване.

2.2. Оценка на основни рискови фактори при работа с видеодисплей:

- при работни места с изпълнение на офис дейности
- работни места със специализирано оборудване

2.3. Проследяване на разпространението на зрителни оплаквания и зрителната умора при работни места с видеодисплей и оценка на рисковите фактори за зрителната система.

2.4. Проследяване на разпространението на мускулно-скелетни оплаквания при работни места с видеодисплей и установяване на основни ергономични рискови фактори.

2.5. Апробиране на въпросник за условия на труд, зрителни и мускулно-скелетни оплаквания при работа с видеодисплей.

## **IV. ОБЕКТ И МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕ**

### **IV.1. Обект на проучване**

В проучването са обхванати 486 лица от 5 обекта. Основната дейност на лицата е работа с видеодисплей, при пълен работен ден и в седяща работна поза.

Изследваните лица са разпределени в 2 основни групи, както следва:

**Първата група** включва професии, свързани с изпълнение на разнообразни офисни дейности от обекти с типична офис среда.

Обект на проучването са общо 318 лица от следните обекти:

1. Административен персонал в сектор здравеопазване.
2. Административен персонал в търговско дружество (преработка и търговия със селскостопански технически култури).
3. Административен персонал в държавната администрация (съдебни деловодители).
4. Административен персонал в търговска верига (хранителни продукти и стоки за бита).

Характерно за разглежданите професии е офисната дейност, извършвана в седяща работна поза и свързана с работа с видеодисплей на пълен работен ден. Работата включва използване на софтуер за текстообработка, работа с таблици, графики и презентации, както и на пакети за статистическа обработка на данни, работа с бази данни, работа в интернет и др. Основни дейности при тях са: изготвяне на становища, справки и отчети, обработка на документи, заявки и спецификации, сравняване на оферти, превод и адаптиране на описания на продукти, превод и адаптиране на брошури и информационни материали, изучаване и подбор на описания на продукти, работа с партньори и клиенти по интернет и др.

**Втората група** включва:

Персонал със специфични професии, свързани със запис, обработка и разпространение на звук в електронна медия – 168 лица. Проучването обхваща всички работещи с видеодисплей лица, като данните са анализирани. На основа на получените

результати се разглеждат две групи работещи с подобна дейност и използвано оборудване при работа.

1. Група „Звукозапис и звукообработка“ включва работещи от основни професии на художествено-техническия персонал на медията: звукорежисьори, звукооператори, звукоинженери и звукотехници. Обхванати са 71 лица. Те извършват разнообразни дейности по звукозапис и звукообработка с използване на видеодисплей, като се работи на пълен работен ден. Характерно за тях е работа в седяща поза, както на постоянно работно място, така и в режим на смяна на работното място. Често се използват специфични компютърни конфигурации и допълнителни устройства при работа, например звукосмесителни пултове, магнетофони или други устройства.
2. Група „Звукоразпространение и техническо осигуряване“ – 34 лица осигуряващи дейности свързани с качеството и преноса на звуков сигнал.

Проучването на два различни типа работни места с видеодисплеи - с извършване на офисна дейност (административна дейност) и с извършване на дейности при запис и обработка на звук бе направено с оглед да се проучат ергономичните рискови фактори и свързаните с тях зрителни и мускулно-скелетни оплаквания при различни дейности с видеодисплеи.

**Приликите** между двете групи работещи с видеодисплей са следните: работа в седяща работна поза, наличие на нервно-психично натоварване, работа с видеодисплей като основна дейност, работа на пълен работен ден.

**Разлики има в:** използваното оборудване при работа, някои характеристики на работната поза и работните движения, като често извършване на движения в зоната на максималната досегаемост, извършване на бързи движения с добра координация, работа с допълнителни устройства и пултове за управление, продължително следене на малки обекти на екрана и свързаната с това статична работна поза, работа със специфичен софтуер с минимални възможности за нагласяване на потребителския интерфейс – дребни шрифтове, фиксирани цветови схеми и др., възможност за ползване на микропаузи при работа, възможност за взаимозаменяемост, срочност на изпълняваните задачи, продължителност на периодите на интензивна работа и работа без почивка, възможност за използване на регламентирани почивки при работа и др.

Броят и характеристиката на изследваните лица (пол, възраст, трудов стаж) от проучваните обекти по професии са посочени в Таблица 1.

Таблица 1. Характеристика на изследваните лица (n,  $\bar{x}$ , SD)

<b>I. Работещи в условията на офис (n = 318 )</b>					
<b>Група</b>	<b>Брой лица</b>	<b>Възраст, г.</b>	<b>Общ трудов стаж, г.</b>	<b>Специален трудов стаж, г.</b>	<b>Пол</b>
1. Административен персонал в сектор здравеопазване	105	50,47±8,5	26,47±8,3	18,79±10,6	Мъже – 18% Жени – 82%
2.Административен персонал в търговско дружество (преработка и търговия)	61	44±11,5	21,1±11,3	12,04±11,5	Мъже – 27% Жени – 73%
3. Административен персонал (съдебни деловодители)	79	44,4±9,6	22,6±10,8	10,6±9,59	Мъже – 0% Жени–100%
4.Административен персонал в търговска верига	73	28,3±4,8	6,35±4,5	1,6±0,9	Мъже – 38% Жени – 62%
<b>II. Художествено-творчески и технически персонал в електронна медия (n = 168)</b>					
Персонал осъществяващ звукозапис, звукообработка и звукоизпространение в електронна медия	168	48±8,8	24,9±9,5	19±10,1	Мъже – 46% Жени – 54%

## IV.2. Постановка и методи на изследване

В настоящото проучване вниманието бе насочено към водещите ергономични опасности на работното място и фактори на работния процес като причини за появата на зрителни и мускулно-скелетни и оплаквания. Необходимостта от този подход е обоснована от факта, че:

- Всекидневната и продължителна работа с компютър е сред основните причини за увеличаващата се честота на *зрителни оплаквания*. Най-общите признаци на промените в зрението, дължащи се на тази работа, са зрително напрежение, зрителна умора, замъглено зрение, повишено сълъзене или сухота в очите, зачервяване и др. Продължителната напрегната работа на акомодационния механизъм и очедвигателните мускули са едни от основните причини за поява на оплаквания по време на работа и след нея.
- *Мускулно-скелетните увреждания* са доказан социално-значим проблем, свързан с характера на трудовата дейност, и особено с работата с видеодисплей, и проучването му при различни професионални групи е важна част от трудово-медицинското обслужване на работещите. Мускулно-скелетните оплаквания могат да бъдат предиктор за появата на увреждания. Терминът „мускулно-скелетни увреждания” по литературни данни включва всички форми на засягане на опорно-двигателния апарат – от леки преходни оплаквания и смущения до трайни инвалидизиращи състояния, свързани пряко или косвено с извършваната работа.
- *Ергономичните рискови фактори* на работното място са идентифицирани като водещи опасности за появата на зрителни оплаквания и мускулно-скелетни увреждания при офисна работа с видеодисплей. Предмет на оценка на риска при различните професионални групи следва да бъдат работното място, работните пози, работните движения, работните мебели, организацията на труда, режимите на труд и почивка и др.

За целта на проучването бяха проведени: трудово-физиологичен анализ на извършваната дейност с оглед характеризиране на трудовия процес и работното място; експертна ергономична оценка и субективна оценка на лицата за работното място и работната поза; анкетно проучване на субективните мускулно-скелетни и зрителни оплаквания на работещите; оценка на зрителното напрежение при работа и др.

## **1. Трудово-физиологичен анализ на дейността**

Анализът на трудовата дейност се осъществява чрез методите на наблюдение, беседа-интервю и хронометраж. Една от основните цели на анализа на дейността е да се определят работните пози и честотата, с която те се заемат при изпълнение на обичайната дейност, както и тяхната последователност.

Провежданите хронометражни наблюдения дават информация за продължителността на основните работни операции, като особено важни са периодите на интензивно натоварване, работата със специфично оборудване, възможността за ползване на почивки, честотата и продължителността на възникващите технологични паузи. Въз основа на тези данни са сформирани групи, при които са проведени физиологични изследвания в динамика (тестове за зрителна умора).

Провеждани са разговори със супервайзори и ръководители на звена за уточняване на особеностите на технологичния процес, възможностите за взаимозаменяемост при работа, компетенциите на персонала, режимите на труд и почивка и др.

## **2. Ергономична оценка на работното място и работната поза**

Идентифицирането на ергономичните опасности е направено на базата на данни от субективните оплаквания и оценки на работещите, както и от експертната ергономична оценка на работното място.

### *2.1. Субективна оценка на работното място*

С анкетна карта - въпросник са събрани данни за субективната оценка на работещите за работното място, работното оборудване и работната поза. Анкетна карта за работа с видеодисплей съдържа въпроси свързани с: монитор, клавиатура, работен стол, работна среда – пространствени изисквания, осветление, адаптиране на работното оборудване към ръста на работещия, организация на работата.

### *2.2 Ергономичен анализ на работното място и работната поза*

Ергономичният анализ на работното място включва оценка на работните мебели и работното оборудване. За работни места с видеодисплей особено внимание се обръща на: височина и разположение на монитора, височина на работния плот, пространство за

разположение на клавиатурата, възможност за използване на опора за ръцете, характеристики на работния стол, възможност за промяна на работната поза по време на работа, наличие на достатъчно работно пространство, осветление и възможности за контрол на естествената светлина и др.

Статичното натоварване на мускулно-скелетната система при работа с видеодисплей се изразява главно в усилия за поддържане на работната поза и за извършване на монотонни и репетитивни работни движения. Оценката на риска при поддържане на работната поза се основава на следните трудово-физиологични изследвания: хронометражни измервания на времето за поддържане на дадена работна поза, експертни оценки и класификация на работната поза по вид и характеристики, определяне на работните пози и честотата, с която те се заемат при изпълнение на обичайната дейност на работното място. Получените данни са използвани в работен порядък в процеса на формиране на професионални групи.

### **3. Оценка на работно място, зрителни и мускулно-скелетни оплаквания и увреждания**

Оценката на зрителните и мускулно-скелетните оплаквания се извършва с анкетна карта. Анкетната карта съдържа групи въпроси свързани с работното място с видеодисплей, като тази част е разработена съобразно изискванията на Наредба №7 за минималните изисквания за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при работа с видеодисплей.

Приложената анкетна карта съдържа въпроси за наличие и вид на зрителни оплаквания при работа. Въпросите са формулирани съобразно познанията в областта и обхващат седем зрителни оплаквания [17, 182].

С анкетната карта са събират и данни за честота и локализация на свързани с работата мускулно-скелетни оплаквания от различни области на тялото. Частта от анкетната карта свързана с мускулно-скелетни оплаквания представлява адаптиран Скандинавски въпросник за мускулно-скелетната система [129]. Тя позволява точна идентификация на свързаните с оплаквания зони на мускулно-скелетната система чрез приложената към въпросника графична карта на човешкото тяло. Широката употреба на Скандинавския въпросник дава възможност за сравнение на получените данни с такива от многобройни проучвания, представени в литературата. При адаптирането на въпросника са спазени правилата за адаптиране на въпросници.

Структурата на анкетната карта е следната:

1. Обща част – възраст, пол, трудов стаж, длъжност, отдел
2. Оценка на работно място с видеодисплей
  - 2.1 Въпроси, свързани с работното място, монитор, клавиатура, работен стол, работна среда – пространствени изисквания
  - 2.2 Въпроси, свързани с работната среда и организация на работния процес – пространствени изисквания, адаптиране на работното оборудване към ръста на работещия, осветление, организация на работата.
3. Въпроси, свързани с носене на очила, зрителни оплаквания, главоболие, причини за зрителни оплаквания.
4. Въпроси, свързани с мускулно-скелетната система
  - 4.1 Въпроси, свързани с наличие на мускулно-скелетни оплаквания в различните части на тялото.
  - 4.2 Въпроси, свързани с тежестта на оплакванията, проведени медицински прегледи свързани с тези оплаквания, лечение и отпуск по болест.

Информация за прегледи от лекар и диагностицирани зрителни и мускулно-скелетни заболявания е събрана с адаптиран въпросник за оценка на индекса на работоспособност, разработен от Финландския институт по трудова медицина [19].

#### **4. Оценка на зрителното напрежение при работа**

##### *4.1. Скрининг на основни зрителни функции*

Методът се прилага за бърза и лесна оценка на редица основни зрителни функции [18]. За провеждане на изследването се използва апарат Titmus II. Вградените в апарата тестове са широко прилагани в рутинната офталмологична практика [191]. За определяне на зрителна острота за работно разстояние е използвана приставка от комплекта на уреда, предназначена за зрително разстояние 66 cm. Изследването се извършва еднократно, в помещение без специални изисквания за размери и осветеност.

##### *4.2. Тестове за зрителна умора*

- Изследване на тоничната акомодация

Изследването на тоничната акомодацията се извършва с ръчен оптометър на Jaschinski-Kruza [105], адаптация Станчев, Иванов [30]. Изследването се извършва двукратно – в началото на работната смяна и преди обедната почивка. За провеждане

на изследването не са необходими специални условия, размери на помещение или осветеност.

- Устойчивост на ясно виждане (УЯВ)

Под УЯВ се разбира способността на зрителния анализатор да поддържа продължително и стабилно своята зрителна острота на възможно най-високо ниво [10]. За изследване на устойчивост на ясното виждане се използват т.нар. модифициращи се кубчета. Изследването се извършва двукратно – в началото на работната смяна и преди обедната почивка. За провеждане на изследването не са необходими специални условия, размери на помещение или осветеност.

## 5. Статистическа обработка на данните

За статистическата обработка на резултатите са използвани следните статистически методи:

- вариационен анализ
- t-тест на Стюдънт за независими и зависими извадки
- $\chi^2$  (хи-квадрат) за оценка на силата на връзката между две променливи
- корелационен анализ
- линеен и логистичен регресионен анализ

Данните бяха въведени и обработени със статистически пакет IBM SPSS Statistics 15.0. Регресионен анализ е прилаган за оценяване на влиянието на ергономични и организационни фактори върху появата на зрителни и мускулно-скелетни оплаквания: осветление на работното място, наличие на отражения върху екрана на монитора, височина на разположение на монитора, възможност за завъртане на монитора, достатъчно пространство за клавиатурата, характеристики на работния стол (възможност за регулиране и стабилност), работно пространство, работна поза, регламентирани почивки по време на работа.

## **V. РЕЗУЛТАТИ**

### **V.1. Професионална група работещи с видеодисплей в офис**

#### **V.1.1. Административен персонал в сектор здравеопазване**

*Трудовофизиологичният анализ на дейността* показва, че работата на служителите е разнообразна, с използване на компютърни системи. Извършва се работа с документи, изготвяне на становища, справки и отчети. Част от задълженията на работещите е участие в учебна дейност, подготовка на информационни материали, творчески разработки на специфични теми и тяхното представяне за публикуване, участие в работни групи, заседания и др. Преобладаващата част от дейностите е с фиксирани срокове, които се контролират. Работи се както с обичайния софтуер за текстообработка, презентации и електронни таблици, така и с пакети за статистическа обработка на данни, бази данни и др.

*Ергономичната оценка на работното място* показва, че в сградата се използват помещения, оформени като кабинети. Като цяло служителите разполагат с достатъчна за съответните дейности работна площ. Работните мебели са разнообразни – бюра с различни размери и работни маси, като не навсякъде те са съобразени с извършваните дейности. Работните столове също са разнообразни, като не всички работни места са оборудвани с подходящи ергономични столове. Подреждането на работните мебели може в известна степен да бъде променяно в зависимост от предпочитанията на работещите. Не всички работни места са осигурени с изправни осветителни тела. Редовното почистване на осветителните системи е често срещан проблем засягащ над половината от работните помещения. Друг разпространен проблем е свързан с ефикасния контрол на естествената светлина, което се дължи на неизправни или неподходящи щори, труднодостъпни механизми и др. На работните места се използват стандартни компютърни конфигурации, често разположени неправилно на работните плотове и бюра. Само на единични работни места се използват допълнителни приспособления за улесняване на работата в рационални работни пози, като държачи за документи, подложки за ръцете, ергономични подложки за мишки, опора за краката и др.

Проведената анкета за субективната оценка на ергономичните характеристики на работното място предостави редица данни за мнението на служителите за работата им с видеодисплей.

Анкетираните лица оценяват работното си място по следния начин: - достатъчно работно пространство и възможност за лесна промяна на работната поза отчитат 60% от тях, а достатъчно място за краката при работа 77%. Добра оценка на осветлението дават 67% от лицата.

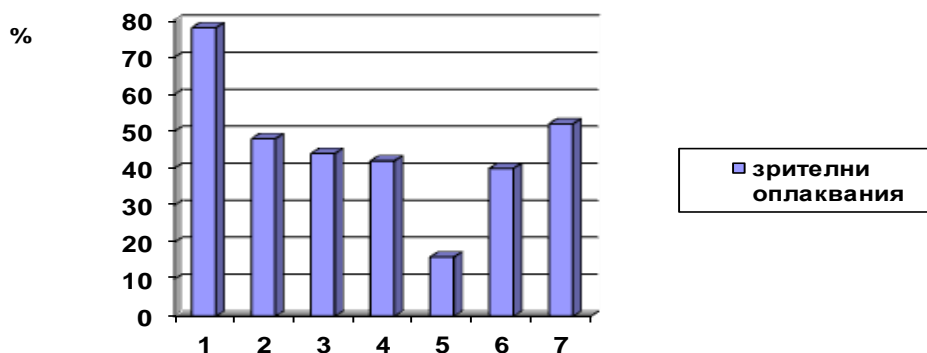
Работният стол е стабилен според 61% от анкетираните и може да се регулира според 66%. Регулирането на работния стол е важен фактор в процеса на осигуряване на оптимална работна поза при работа и е отразен в Наредба № 7 за работа с видеодисплей.

По отношение на работата с компютър 56% от анкетираните отчитат, че има достатъчно пространство на работното място за свободно разположение на клавиатурата и опора на китките, а височината на работния плот е оптимална за 73%. Мониторът може да бъде завъртан и наклоняван при 68% от работните места, а горният ръб на екрана е на или под нивото на очите на служителите в 40% от случаите. Данните от анкетата съответстват на резултатите от огледа на работните места, при който се отчита използване на бюра и работни маси с различна височина. Често това се придружава и от използване на неподходящи за дейността работни столове.

По отношение на субективната оценка на работните движения и работната поза резултатите от анкетата показват широко разпространение на двигателната монотония (многократно изпълняване на една и съща дейност/действия) - при 70% от анкетираните лица. Скоростта обаче на работните движения не е голяма – те се изпълняват с бързо темпо и малка продължителност само според 14% от анкетираните.

Свързана с характеристиките на работното място (размери и подреждане) е работата при недостатъчно пространство – при такива условия работят 44% от служителите. Работа в една и съща работна поза продължително време отчитат 88%. Като се вземат предвид данни от анализа на дейността и огледа на работните места може да се направи изводът, че наличието на лица работещи с извиване на гърба и навеждане при работа се дължи предимно на неоптимална организация на работните места и неподходящи работни мебели и едва след това са пряко следствие на дейността.

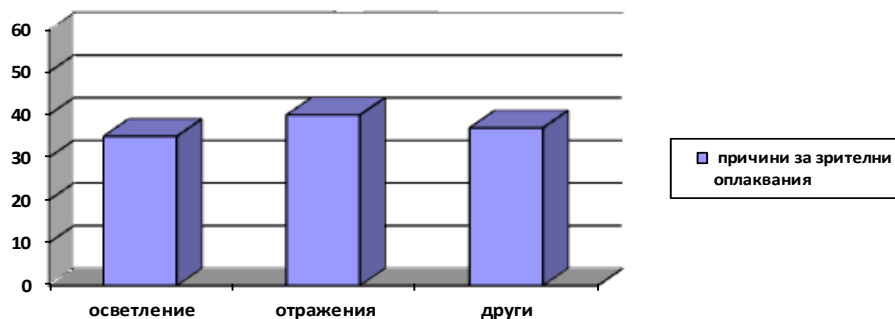
На Фиг. 1 са представени *зрителни оплаквания* при работа с видеодисплей при административен персонал в сектор здравеопазване.



Фиг. 1. Зрителни оплаквания при административен персонал в сектор здравеопазване: 1-умора, 2-сълзене, 3-глождене, 4-парене, 5-двойно виждане, 6-зачервяване, 7-неясно виждане.

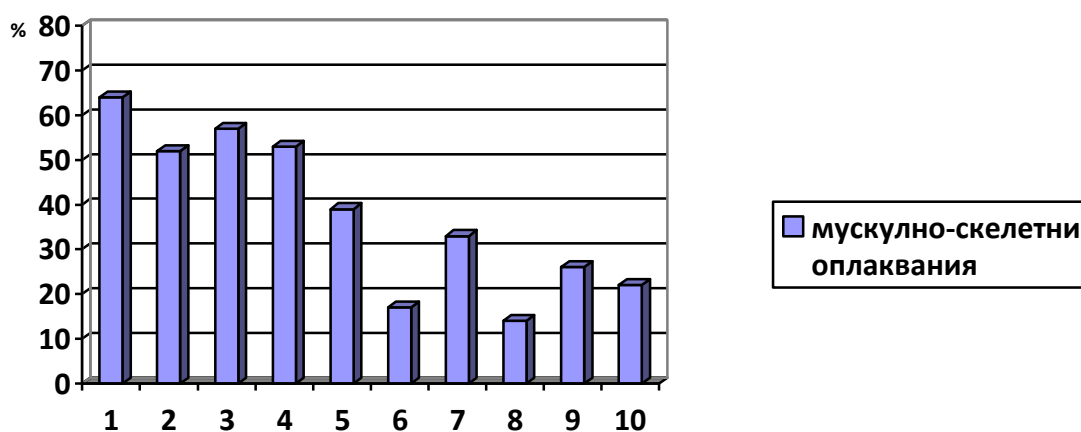
С най-висока честота са оплакванията от умора на очите (78%) и неясно виждане (52%). Оплакванията от глождене, парене и зачервяване също са с висока честота (съответно 44%, 42% и 40%). Оплакванията с най-висока честота могат да се свържат с умора на акомодацията и очедвигателните мускули. С оптична корекция на зрението са 65% от анкетираните – от тях повечето носят очила за близо - 65%, а за далече - 55%. Очила за работа с компютър използват 25% от лицата с коригирано зрение. Част от анкетираните лица ползват повече от един чифт очила, поради това сборът от процентите е повече от 100%. Оплаквания от главоболие при работа има при 48% от анкетираните лица. Работещите посочват като причина за поява на зрителни оплаквания на първо място наличието на отражения и отразен блясък върху екрана (40%). Честотата на тези оплаквания е в съгласие с ергономичната оценка, при която са регистрирани редица пропуски, свързани с ефективния контрол на дневната светлина на работното място. На второ място по честота са други причини за зрителни оплаквания (37%), като техническо състояние на мониторите и тяхното разположение, заложените в програмните продукти шрифтове и цветови комбинации и др. Работещите посочват осветлението като трета по честота причина за поява на зрителни оплаквания. Този резултат е в съгласие с отчетени при оценката на работните места пропуски, свързани с техническата поддръжка на осветителните уредби и липса на локални светлинни източници.

Причините за поява на зрителни оплаквания според анкетираните лица са представени на Фиг. 2.



Фиг. 2. Причини за поява на зрителни оплаквания при административен персонал в сектор здравеопазване

Мускулно-скелетни оплаквания при работа с видеодисплей по анатомични области са представени на Фиг 3.

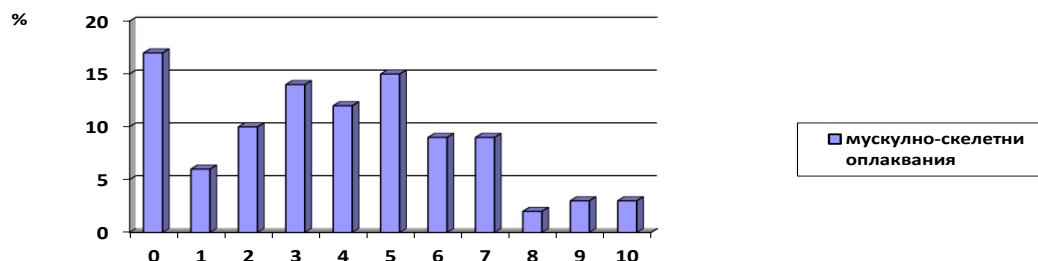


Фиг. 3. Мускулно-скелетни оплаквания при административен персонал в сектор здравеопазване по анатомични области: 1-врат, 2 - рамене, 3 - гръб, 4 - кръст, 5- ръце, 6 - лакти, 7 - китка/пръсти, 8 - бедра, 9 - колене, 10 – стъпала.

На първо място по честота са оплакванията от областта на врата – 64%, гърба – 57% и кръста – 53%. Честотата на оплакванията съответства на получените от анкетата данни за характера на дейността и извършваните движения. Оплакванията от раменете са на четвърто място и могат да се дължат както на нерационално подреждане на работното място, така и на нуждата от едновременна работа с много документи или достигане на предмети или обекти извън оптималната зона на досегаемост. Често това може да е свързано с неподходящи работни мебели, стелажи, библиотеки и др.

Разпределение по брой на мускулно-скелетните оплаквания на работещите (от 0 до 10 оплаквания) е представено на Фиг. 4.

Разпределението според брой на мускулно-скелетни оплаквания показва, че 17% от анкетираните лица нямат оплаквания, 16% са с по едно и две оплаквания, а 67% от лицата имат 3 и повече оплаквания. Значителна част от работещите имат мускулно-скелетни оплаквания с различна локализация. Работодателят осигурява периодични прекъсвания на работата с регламентирани почивки според 48% от анкетираните. Честа промяна на работната поза в течение на работния ден извършват 60% от работещите. С правилата и начините на адаптиране на работните мебели към собствените потребности са запознати 68% от анкетираните лица.



Фиг. 4. Разпределение на мускулно-скелетните оплаквания по брой при административен персонал в сектор здравеопазване

#### *Регресионен анализ на фактори, свързани с мускулно-скелетните оплаквания*

Регресионният модел включва данни за работното място и оборудване, като осветление, монитор, клавиатура, работен стол, наличие на достатъчно работно пространство, продължително заемане на статична работна поза и показва, че

- работата при недостатъчно работно пространство (неудобна работна поза) е предиктор на общия брой на мускулно-скелетните оплаквания, а така също и на оплакванията в областта на врата, гърба и кръста;
- продължителната работа в една и съща работна поза е предиктор на оплакванията в областта на врата;

Резултатите от статистическия анализ показват, че *работата при недостатъчно работно пространство (неудобна работна поза) е основна причина за поява на мускулно-скелетните оплаквания*. Като се имат предвид данните от ергономичния анализ на работните места може да се каже, че един от основните проблеми са неподходящите работни мебели и организацията на работните места. Типичното работно място разполага с достатъчно работна площ, но е с неправилно подбрани и/или комбинирани работни мебели. Значителна част от работните столове не отговарят на изискванията за дейността. Трябва да се отбележи и наличието на работни места с ограничена площ, което води до работа в статични и неудобни работни пози.

Таблица 2. Влияние на ергономични характеристики на работното място върху появата на мускулно-скелетни оплаквания при административен персонал в сектор здравеопазване.

ПРОМЕНЛИВИ		$\beta$	t	p
Зависими	Предиктори			
Общ брой мускулно-скелетни оплаквания	Работно пространство	.368	3.428	0.001
$r^2$ за модела = 13.5%, F = 11.752, p = 0.001				
Оплаквания в областта на врата	Работно пространство	.365	3.554	0.001
	Продължителна работа в една и съща работна поза	.281	2.732	0.008
$r^2$ за модела = 26.1% , F = 13.057, p = 0.000				
Оплаквания в областта на гърба	Работно пространство	.360	3.430	0.001
$r^2$ за модела = 20.2% , F = 9.391, p = 0.000				
Оплаквания в областта на кръста	Работно пространство	.260	2.383	0.02
$r^2$ за модела = 14% , F = 6.044, p = 0.004				

Продължителната работа в една и съща работна поза при работа е предиктор за поява на мускулно-скелетни оплаквания в областта на врата. Статичните работни пози при работа с видеодисплей са фактор, който широко се обсъжда в литературата и повлиява честотата на мускулно-скелетните оплаквания при работа. Недостатъчното работно пространство води да работи в нерационални работни пози и повишена честота на мускулно-скелетни оплаквания.

#### **V.1.2. Административен персонал в търговско дружество (преработка и търговия със селскостопански технически култури)**

Търговското дружество организира дейности, свързани с преработката на селскостопански технически култури, както и с търговия (включително износ) на готовите продукти.

*Трудовофизиологичният и ергономичен анализ на дейността* показват, че характерна особеност при работа е системното изготвяне на хартиени копия на обработваните документи, тяхното комплектуване и архивиране. Във връзка с това са осигурени подходящи хранилища за документи, което позволява в работните помещения да присъстват само актуалните материали, върху които се работи. Значими елементи в дейността са изготвянето на справки, анализи и отчети, както и работа със статистическа информация. На отделни работни места и в отделите се наблюдават известни разлики в периодите на продължителна работа с видеодисплей, но общата продължителност е сравнително еднаква за всички звена.

Работните места с видеодисплеи са оборудвани с настолни компютри, но отделни работни места разполагат и с преносими компютри. Това е свързано основно с дейността на служителите извън офиса – срещи и преговори извън офиса и командировки в страната. Използването на преносими компютри се извършва през незначителна част от работното време.

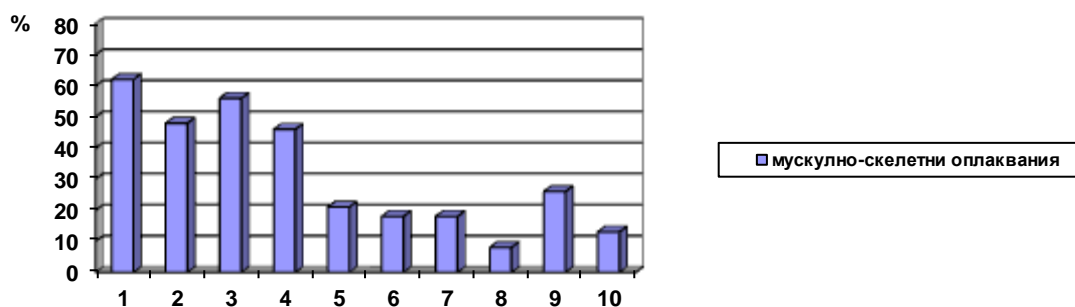
*От ергономичната оценка на някои характеристики на работното място* се установи, че работните столове са със съвременна и ергономична конструкция. Работните бюра и маси осигуряват достатъчна работна площ и достатъчно пространство за краката. Осветлението на работните помещения отговаря на

изискванията за извършваната дейност. На редица работни места съществуват пропуски в осигуряване на контрола на дневната светлина. На тези работни места не са осигурени щори или те се нуждаят от замяна.

Проведената анкета за *субективната оценка на работното място и условията на труд* показва, че продължителна работа в една и съща работна поза има при 48% от анкетираните лица. Преобладаващото мнение на анкетираните е за добри работни условия – само на 22% се налага да работят в ограничено пространство (неудобна работна поза). Недостатъчно почивки и прекъсвания по време на работа отчитат 31%. Работата се извършва при наличие на умора и неразположение при 20% от лицата, а според 9% често се налага полагането на извънреден труд.

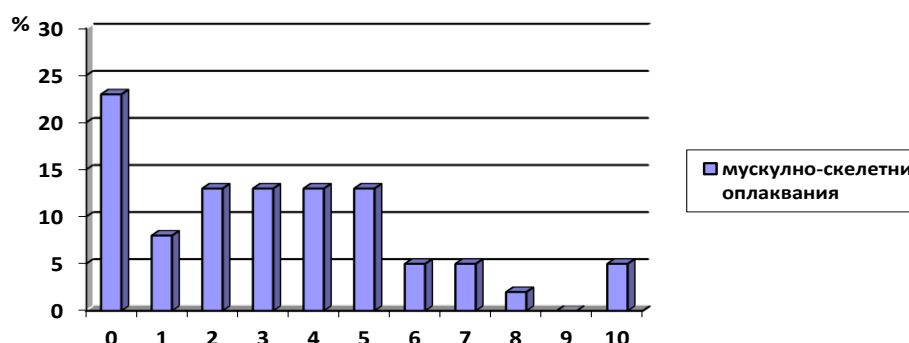
Оплаквания от областта на врата има при 62% от анкетираните лица, от областта на гърба – при 56%, от областта на кръста – при 46% , и от областта на раменете – при 48%. Мускулно-скелетните оплаквания с друга локализация са със значително по-ниска честота. Регистрираната честота на мускулно-скелетните оплаквания кореспондира с литературните данни за офисна дейност с видеодисплей, като за възможни причини се смятат неправилната организация на работното място, едновременната работа с многобройни документи, липсата на подлакътници на работните столове и др.

*Мускулно-скелетни оплаквания при работа с видеодисплей при административен персонал в търговско дружество по анатомични области са представени на Фиг. 5.*



Фиг. 5. Мускулно-скелетни оплаквания при административен персонал в търговско дружество по анатомични области: 1-врат, 2 - рамене, 3 - гръб, 4 – кръст, 5- ръце, 6 - лакти, 7 - китка/пръсти, 8 - бедра, 9 - колене, 10 – стъпала.

Процентното разпределение на броя на мускулно-скелетните оплаквания при работещите (от 0 до 10 оплаквания) е представено на Фиг 6.



Фиг. 6. Разпределение на мускулно-скелетните оплаквания по брой при административен персонал в търговско дружество.

Без оплаквания са 23% от лицата, а 21% имат едно и две оплаквания при работа. Преобладаващата част от работещите (56%) съобщават за три и повече оплаквания от мускулно-скелетната система. Наличието на многобройни оплаквания с различна локализация вероятно е следствие от комбинираното действие на ергономични и др. фактори.

Извърши се *регресионен анализ* на получените от анкетното проучване резултати за работното място, работното пространство и работната поза. Резултатите са представени на Табл. 3.

Таблица 3. Влияние на ергономични фактори върху появата на мускулно-скелетните оплаквания при административен персонал в търговско дружество.

ПРОМЕНЛИВИ		$\beta$	t	p
Зависими	Предиктори			
Оплаквания в областта на врата	Продължителна работа в една и съща работна поза	.396	2.154	0.041
$r^2$ за модела = 15.7% , F = 4.640, p = 0.041				

Продължителната работа в статична работна поза е предиктор на мускулно-скелетните оплаквания в областта на врата. На работните места се извършва дейност свързана с движения на ръцете в ограничено пространство и ниска до умерена честота. При тази

дейност позицията на главата се запазва относително постоянна и подвижността в областта на врата е намалена. При изпълняваните работни задачи и организация на дейността намалена подвижност има и в областта на гърба и кръста. Извършваната дейност е интензивна, с прилагане на кратки срокове за изпълнение на задачите, което е предпоставка за продължителното заемане на статични работни пози и недостатъчни почивки при работа.

### **V.1.3. Административен персонал в държавната администрация (съдебни деловодители)**

Деловодството е мястото, където се осъществява голяма част от взаимодействието между обществеността и съдилищата, поради което съдебните деловодители са важна част от работата на съдебната система.

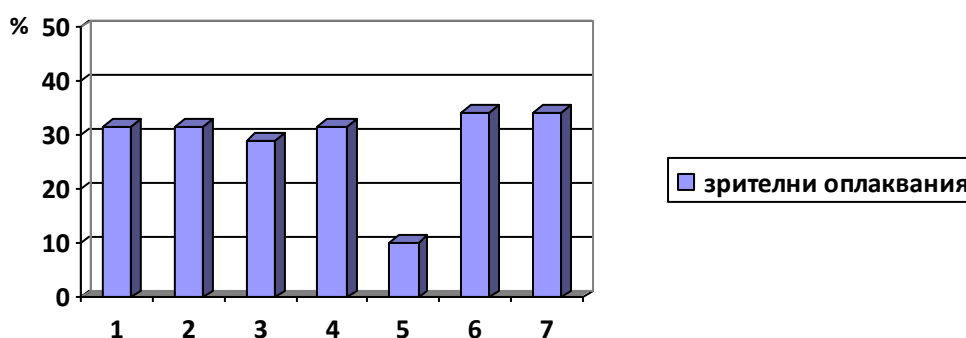
*Трудовофизиологичният анализ на дейността* показва, че съдебните деловодители извършват разнообразни дейности, често в дефицит от време, което може да доведе до напрежение в работата. Повечето използвани работни процедури са еднакви или подобни във всички съдилища. В дейността на деловодствата се използва Автоматизирана система за управление на делата (АСУД), която е разработена като софтуер за съдилищата в България. АСУД позволява на съдебните служители да работят с електронни копия на документи по съдебни дела. Основните задължения работещите в деловодството включват: образуване на дела по входящи документи; извършване на вписвания в съответните деловодни книги; съставяне на списъци на лица за призоваване (за първото по делото призоваване); изготвяне на призовки (уведомления до лица, които следва да се явят на насрочено съдебно заседание) за първото по делото призоваване; уведомления за определения и решения до страните по дадено дело (изпращани по факс, поща или телефон); организиране на постъпили документи към висящи дела и докладването им на съдията; проследяване на изтичането на процесуални срокове; организиране и подреждане на делата в деловодството; изготвяне на справки по движението на делата; подготвяне на делата за архивиране; поддържане на календар за насрочените дела; изпълняване на други задачи, свързани с документопотока, съгласно установените процедури.

*Ергономичната оценка на работните места* показва следните проблеми – недостатъчна работна площ, недостатъчно пространство за краката на работното място,

недостатъчно място за съхраняване на документи, твърде тесни пътеки между работните места, несъобразяване на организацията и разположението на работните места с наличните осветителни уредби, липса на локални светлинни източници, пропуски свързани с контрола на естествената светлина на работните места, и др.

Анкетните данни за оценка на ергономичните характеристики на работното място показват добра оценка по отношение на мониторите – 72% от анкетиранията лица съобщават, че е възможно завъртането и накланянето им в зависимост от нуждите на работещия. За 54% от лицата горния ръб на екрана е на или под нивото на очите на работещия. Достатъчно е пространството пред клавиатурата, с възможност за опора на ръцете за 59% от лицата. Според 87% от анкетиранията работният стол е с възможности за регулиране и според 76% той е стабилен. Запознати с начините за регулиране на работните мебели са 72% от лицата. Работното пространство е оразмерено по начин, позволяващ промяна на работната поза за 38% от лицата, а за 53% има достатъчно пространство за краката под работния плот. Честа промяна на работната поза в течение на работния ден има при 72%. Добра оценка на осветлението дават 42% от анкетиранията, а 46% съобщават за затрудняващи работата отражения върху екрана. За осигурени периодични прекъсвания на работата (почивки) съобщават само 13% от анкетиранията.

На Фиг. 7 са представени зрителни оплаквания при работа с видеодисплей при административен персонал в държавната администрация (съдебни деловодители).

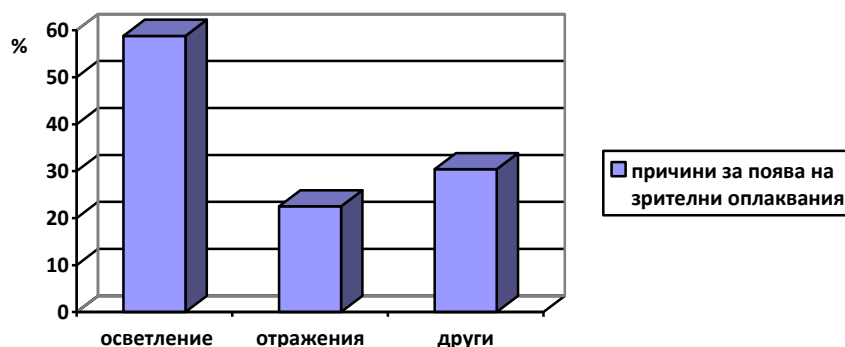


Фиг. 7. Зрителни оплаквания при административен персонал в държавната администрация (съдебни деловодители): 1-умора, 2-сълзене, 3-глождане, 4-парене, 5-двойно виждане, 6-зачервяване, 7-неясно виждане.

С висока честота са оплакванията от тежест и умора (32%), неясно виждане (34%), сълзене (32%), зачервяване (34%). Корекция на зрението при работа има общо при 54%, като 46% от тях ползват очила за близо, 22% за далече и 18% имат корекция на астигматизъм. Главоболие при работа получават 66% от анкетираните лица.

Значителна част от анкетираните лица (59.5%) определят осветлението като причина за появата на зрителни оплаквания. Това може да е следствие от характеристиките на осветителните системи, така и от разположението на работните места без съобразяване с източниците на светлина в помещението.

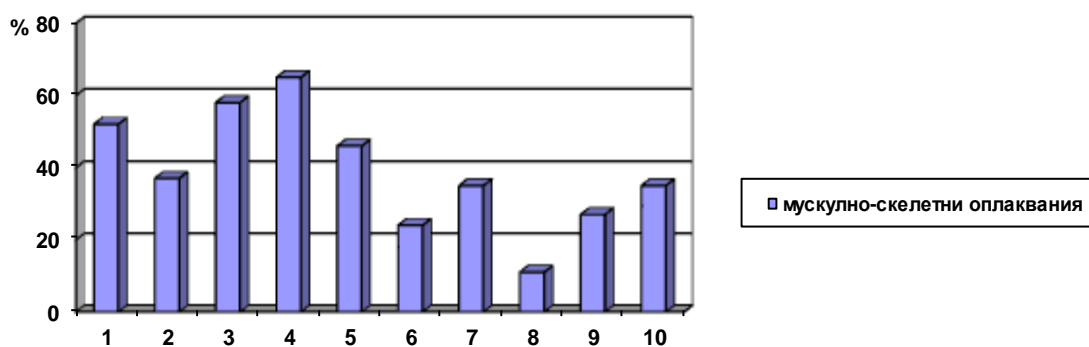
Причините за зрителните проблеми според анкетираните са представени на Фиг. 8.



Фиг. 8. Причини за появата на зрителни оплаквания при административен персонал в държавната администрация (съдебни деловодители).

На работните места не са осигурени локални източници на светлина. Отраженията върху екрана се определят като причина за поява на зрителни оплаквания от 22.5% от работещите. Този резултат е в съгласие с ергономичната оценка на работните места, при която се регистрираха пропуски в контрола на дневната светлина. Значителна част от анкетираните лица (30,4%) отчитат и други причини за поява на зрителни оплаквания - сред тях са дребни шрифтове, работно разстояние и др. Част от причините вероятно са свързани с липса или неадекватна оптична корекция на налични рефракционни аномалии. Други вероятно се дължат на нерационално подреждане на работното място или недостатъчно работно пространство.

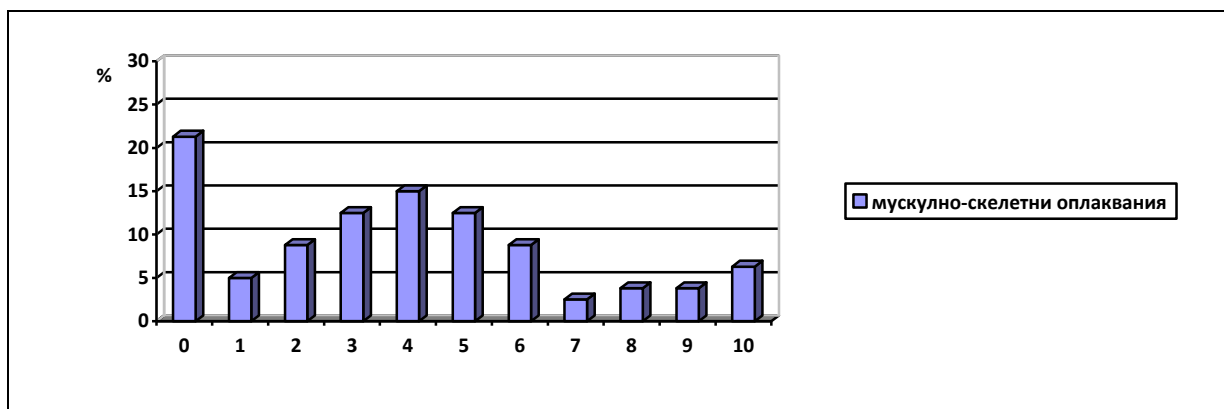
Данните от приложената анкета за *мускулно-скелетни оплаквания* по анатомични области са представени на Фиг. 9.



Фиг. 9. Мускулно-скелетни оплаквания при служители в държавната администрация (съдебни деловодители) по анатомични области: 1-врат, 2 - рамене, 3 - гръб, 4 – кръст, 5- ръце, 6 - лакти, 7 - китка/пръсти, 8 - бедра, 9 - колене, 10 - стъпала

Висока е честотата на оплакванията от областта на гръба и кръста – съответно 58% и 65%. Възможните причини за това са ергономичните несъответствия на работното място, например недостатъчно пространство на работното място или недостатъчно място за краката под работния плот. Сравнително високата честота на оплакванията от ръцете (46%) е възможно следствие от работата с многобройни документи и повторимите движения, извършвани при комплектуване на делата. Малко по-ниската честота на оплакванията от областта на врата (52%) може да се свърже с характеристиките на работната поза – поради разнообразните дейности по-ниска е честотата на периодите на продължителна работа в статична работна поза в сравнение с работещи от другите изследвани обекти.

Разпределение на броя на мускулно-скелетните оплаквания е представено на Фиг. 10.



Фиг. 10 Разпределение на мускулно-скелетните оплаквания по брой при служители в държавната администрация (съдебни деловодители).

Без мускулно-скелетни оплаквания при работа са 21.3%, с едно и две оплаквания 13% и с три и повече оплаквания 65.7%.

Регресионният модел включва данни за работното място и оборудване, като осветление, монитор, клавиатура, работен стол, наличие на достатъчно работно пространство, продължително заемане на статична работна поза. При анализа на влиянието на ергономични фактори на работното място върху мускулно-скелетните оплаквания получихме като предиктори осветлението на работното място, адаптиране на работния стол към ръста на работещия и работно пространство. Недостатъчното работно пространство е предпоставка за работа в несиметрични работни пози като ограничава свободата за промяна на позата. Използването на неподходящи за дейността работни столове се отразява на позата и на мускулното напрежение при работа. По-малко са оплакванията от болки в областта на кръста при използването на работен стол с възможност за адаптиране към потребностите на работещия. Адаптирането на стола е особено важно при работните места с продължителна седяща работна поза.

Таблица 4. Влияние на ергономични рискови фактори върху появата на мускулно-скелетните оплаквания по анатомични области при съдебни деловодители

ПРОМЕНЛИВИ		$\beta$	t	p
Зависими	Предиктори			
Мускулно-скелетни оплаквания– общ брой	Работно пространство	.359	3.679	0.000
За модела $r^2 = 27.3\%$		F = 10,758	p = 0,000	
Мускулно-скелетни оплаквания в областта на врата	Осветление	.291	2.840	0.006
	Отражения върху екрана	.217	2.118	0.038
За модела $r^2 = 20\%$		F = 7,509	p = 0,000	
Мускулно-скелетни оплаквания в областта на гърба	Работно пространство	.224	2.224	.029
За модела $r^2 = 20,9\%$		F = 7,856	p = 0,000	
Мускулно-скелетни оплаквания в областта на кръста	Работно пространство	.223	2.385	.020
	Работен стол с регулиране	.305	3.155	.002
За модела $r^2 = 34\%$		F = 9,022	p = 0,000	

При проведената ергономична оценка на работните места се регистрираха ергономични несъответствия свързани с осветлението, наличие на отражения и недостатъчно работно пространство. Работното пространство в помещенията не е използвано рационално чрез правилно подреждане на работните места съобразно източниците на светлина. Получените от анкетата резултати показват, че осветлението се определя от работещите като основна причина за поява на зрителни оплаквания. Мускулно-скелетните оплаквания са с висока честота в областта на гърба и кръста, което може да се свърже със заеманите при работа работни пози, различни от оптималните.

#### **V.1.4. Административен персонал в търговска верига (хранителни продукти и стоки за бита)**

*Трудовофизиологичният анализ на дейността* показва, че основните извършвани дейности са: изготвяне на поръчки и спецификации на продукти, изучаване на спецификации, подбор и адаптиране на описания на продукти, сравняване на оферти, обработка на заявки и др. На някои работни места дейността е свързана със срочност на задачите, поради което се работи в дефицит от време. При други изготвянето на поръчки и спецификации за продукти изисква по-продължителна работа. Основната информация, с която се работи, е представена на екрана, но понякога се работи и с документи на хартия. Обработката на заявки и счетоводни документи (в повечето случаи еднотипни) представлява една монотонна дейност, особено когато се извършва продължително време. Част от дейностите е съпроводена с работа с клиенти и партньори, предимно в интернет. Срещите с търговски партньори и доставчици в рамките на офиса представляват незначителна част от работното време на някои служители.

*Ергономичната оценка* на работните места показва, че работната площ е достатъчна за извършваните дейности, с използване на подходящи места за съхраняване на документи. Работните бюра и маси осигуряват достатъчно място за краката и за промяна на работната поза. Не се използват допълнителни приспособления за улесняване на работата в рационални работни пози, като държачи за документи, подложки за ръцете, ергономични подложки за компютърните мишки, опора за краката и др.

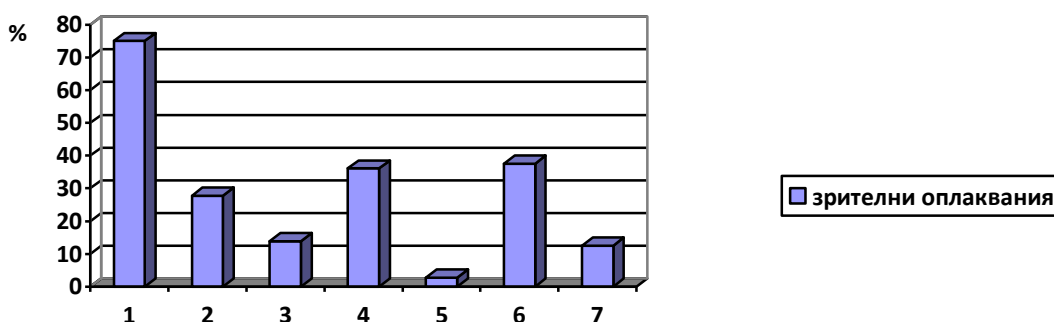
На работните места е осигурено подходящо като качество и количество осветление (подходящи за дейността осветителни тела, щори и др.). Осветлението най-често е смесено и варира в рамките на работния ден, но поради разположението на работните места в помещенията може да се отбележат различия в светлинните условия. Контролът на дневната светлина не е оптимален за всички работни места.

Данните от анкетата за *субективната оценка на ергономичните характеристики на работното място* показват добра оценка на осветлението при 64,4% от лицата. Достатъчно място за свободно разположение на клавиатурата и

възможност за опора на китките има за 87% от анкетираните и за 66,4% горният ръб на монитора е на или под нивото на очите. Само 11% отчитат проблеми и затруднения при завъртане и накланяне на монитора.

Работният стол отговаря на основните изисквания като според 91% той е с възможности за регулиране и е стабилен според 96% от работещите. Значителна част от анкетираните лица (87%) съобщават, че са запознати с начините за регулиране на работните мебели. Работното пространство дава възможност за промяна на позата според 82% от анкетираните, според 90% пространството за краката е достатъчно. Само 53% обаче отчитат честа промяна на работната поза в течение на работния ден. Според 70% са осигурени периодични прекъсвания на работата с регламентирани почивки.

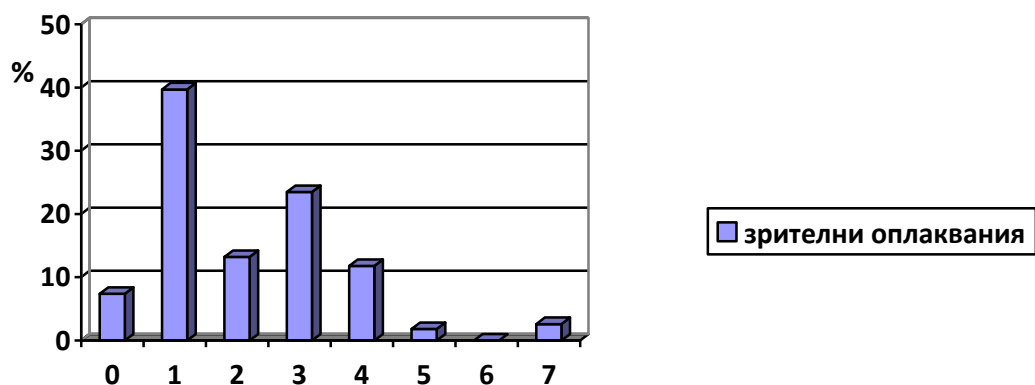
Зрителни оплаквания при работа с видеодисплей са представени на Фиг. 11.



Фиг. 11. Зрителни оплаквания при административен персонал в търговска верига: 1-умора, 2-сълзене, 3-глождане, 4-парене, 5-двойно виждане, 6-зачервяване, 7-неясно виждане.

Данните от проведената анкета показват, че най-разпространеното оплакване е чувство на умора (75% от анкетираните). Висока е честотата и на други зрителни оплаквания - зачервяване (37.5%), сълзене (27.8%), парене (36.1%). По-малка е честотата на оплакванията от неясно виждане – 12.5% и двойно виждане – 2.8%. Оплаквания от главоболие при работа имат 51% от анкетираните лица.

На Фиг. 12. е представено разпределението по брой на зрителните оплаквания на анкетираните лица в търговска верига.

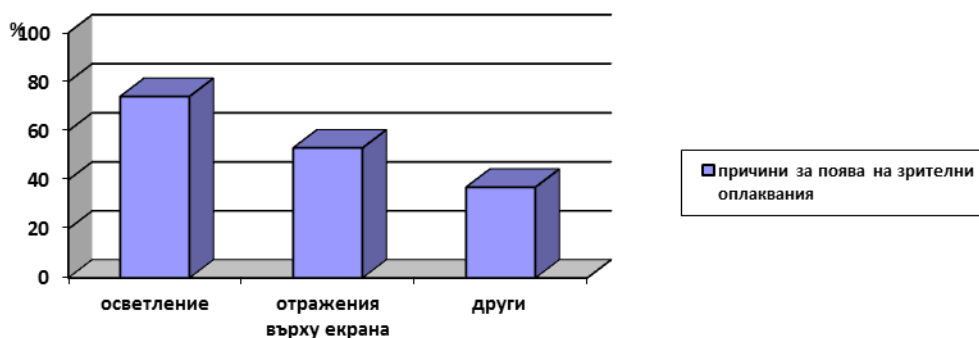


Фиг. 12. Разпределение по брой на зрителни оплаквания при административен персонал в търговска верига.

Част от работещите (7.4%) нямат зрителни оплаквания, а 52.9% имат по едно и две оплаквания. Значителна част от работещите (39.7%) имат по 3 и повече оплаквания.

Някои от зрителните оплаквания могат да се свържат с умората на акомодацията при напрегната зрителна дейност. Проблемите с акомодацията са характерни за по-млади лица (средната възраст на изследваната група работещи е  $28.3 \pm 4.7$  г.). Като цяло условията на труд могат да се определят като добри с използване на съвременни технически средства. Въпреки това данните за зрителните оплаквания показват, че има нужда от допълнителни мерки за оптимизиране на условията на работа и режимите на труд и почивка.

Според анкетиранияте причините за поява на оплаквания от очите са няколко и с различна честота (Фиг. 13).



Фиг. 13. Причини за поява на зрителни оплаквания при административен персонал в търговска верига.

Висока е честотата на определяне на осветлението като причина за поява на зрителни оплаквания (74%). Работещите нямат възможност да влияят върху светлинната среда на своето работно място напр. да включват или изключват част от осветителните тела. Разположението на работните места не е съобразено със светлинните източници, като не е осигурено локално осветление. Наличието на отражения върху екрана е причина за появата на зрителни оплаквания според 53% от анкетиранияте. Когато части от видимото поле са прекалено ярки в сравнение с осветеността на основната част от полето, към което са адаптирани очите, появата на дискомфорт или затруднено различаване на обектите могат да са сред причините за зрителни оплаквания.

Носят или използват очила 22% - от тях за близо 6%, за далече 59%, с астигматизъм са 35% от анкетиранияте. 62% от ползващите очила имат такива за работа с компютър. Сборът от процентите може да надхвърли 100%, тъй като има служители с повече от един чифт очила, или такива с комбинирана корекция (например късогледство и астигматизъм).

#### *Изследване за зрителна умора в динамика.*

При изследването се обхваща група от 11 лица от двата пола, на възраст  $28.7 \pm 6.6$  г., извършващи сходни дейности с използване на видеодисплей през преобладаващата част от работното време. Изследването за зрителна умора включваше измерване на стойностите на тонианата акомодация и провеждане на теста с трите кубчета, извършено в началото, средата и края на работния ден. Стойностите на тонианата акомодация се променят статистически достоверно ( $p < 0.05$ ) след работен период. Тези

промени на тоничната акомодация съответстват на извършваната дейност с интензивно ползване на видеодисплей. Форменото зрение (оценявано с теста с трите кубчета) се запазва относително стабилно след работен период (промените са статистически недостоверни), като промените се задълбочават в края на работната смяна (промените са статистически достоверни). Резултатите са представени на Табл. 5.

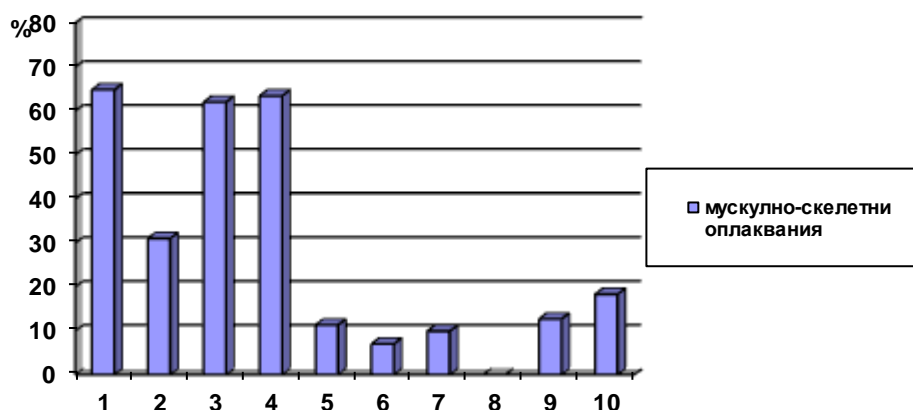
Таблица 5. Промени в тонична акомодация и устойчивост на ясно виждане при група административен персонал в търговска верига ( $\bar{x}$ , SD)

Тонична акомодация (диоптри)			Устойчивост на ясно виждане (брой смени)		
Начало на работа	Среда на работа	Край на работа	Начало на работа	Среда на работа	Край на работа
0,91±0,45	1,70±0,24	1,80±0,30	26,18±6,16	29,36±6,75	31±8,36
	t=4,83 p<0,05	t=5,85 p<0,05			t=3,41 p<0,05

Най-честите оплаквания са от областта на врата – 66%, гърба – 65% и кръста – 57%. За оплаквания от другите части на тялото се съобщава значително по-малко. Честотата на мускулно-скелетните оплаквания отговаря на характеристиките на дейността – статична работна поза с продължителни периоди на непрекъсната работа в една и съща работна поза.

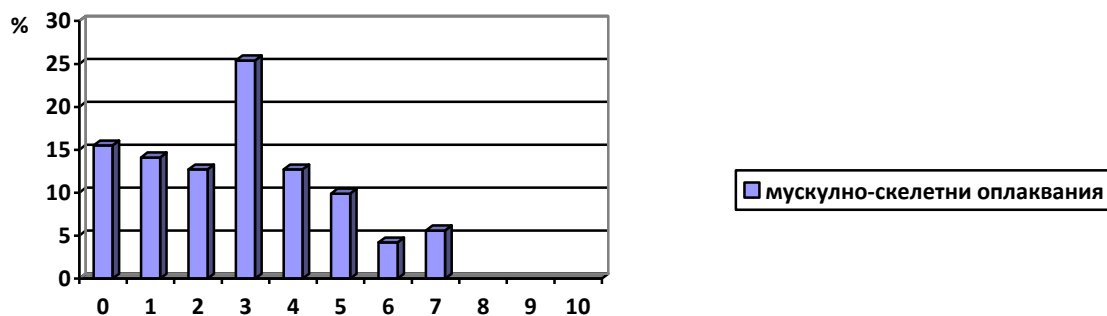
Част от работещите (15.5%) нямат оплаквания от мускулно-скелетната система при работа. С едно и две оплаквания са 26.8% от анкетираните лица и повече от половината от работещите (57.7%) са с три и повече оплаквания.

Данните за *мускулно-скелетните оплаквания* по анатомични области на тялото са представени на Фиг. 14.



Фиг. 14. Мускулно-скелетни оплаквания при административен персонал в търговска верига по анатомични области: 1-врат, 2 - рамене, 3 - гръб, 4 – кръст, 5- ръце, 6 - лакти, 7 - китка/пръсти, 8 - бедра, 9 - колене, 10 – стъпала.

На Фиг. 15 е представено процентното разпределение на мускулно-скелетните оплаквания по брой при работещи с видеодисплей в търговска верига.



Фиг. 15. Разпределение на мускулно-скелетните оплаквания по брой при административен персонал в търговска верига

Регресионен анализ за влиянието на ергономични характеристики на работното място за появата на мускулно-скелетни оплаквания.

Регресионният модел включва данни за работното място и оборудване, като осветление, монитор, клавиатура, работен стол, наличие на достатъчно работно пространство, продължителна работа в една и съща работна поза.

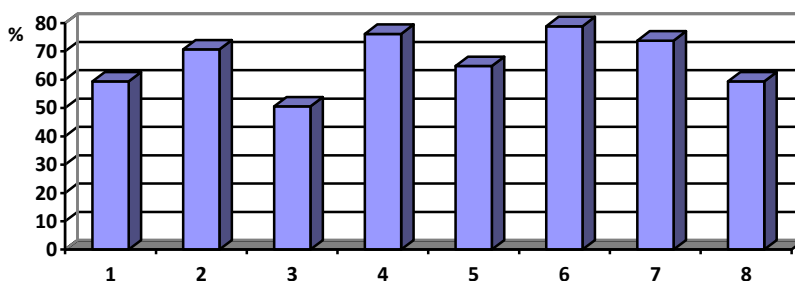
Предиктор на общия брой мускулно-скелетни оплаквания е продължителната работа в една и съща работна поза. Височината на монитора и продължителната работа в една и съща работна поза повлияват оплакванията в областта на врата. Работното пространство е статистически достоверен фактор за поява на мускулно-скелетни оплаквания в областта на гърба, като недостатъчното пространство води до работа с неергономични работни пози. Възможността за регулиране на работния стол повлиява оплакванията в областта на кръста.

Таблица 6. Влияние на ергономични характеристики на работното място и работната поза върху появата на мускулно-скелетните оплаквания по анатомични области при административен персонал в търговска верига

ПРОМЕНЛИВИ		$\beta$	t	p
Зависими	Предиктори			
Общ брой мускулно-скелетни оплаквания	Продължителна работа в една и съща работна поза	.339	3.137	0.003
$r^2$ за модела = 30,8% , F = 9.779, p = 0.000				
Оплаквания в областта на врата	Височина на монитора	.521	5.470	0.000
	Продължителна работа в една и съща работна поза	.270	2.806	0.007
$r^2$ за модела = 40.4% , F = 14.934, p = 0.000				
Оплаквания в областта на гърба	Работно пространство	.291	2.615	0.011
$r^2$ за модела = 22.8% , F = 6.483, p = 0.001				
Оплаквания в областта на кръста	Работен стол с регулиране	.352	3.374	0.001
$r^2$ за модела = 29.5% , F = 9.000, p = 0.000				

### V.1.5. Професионална група работещи с видеодисплей в офис – ергономични характеристики на работни места

Данните от анкетно проучване за оценка на ергономичните характеристики на работни места с видеодисплеи в офис показаха редица. Осветлението е оценено като добро от 59,4% от анкетираните лица, като отблясъци върху екрана се регистрират от 70,7%. При ергономичната оценка на работни места се установи, че част от тях са с разположение и ориентация не съобразени с източниците на светлина. Също така има пропуски при осигуряването на ефективен контрол на дневната светлина на работните места чрез използване на щори.

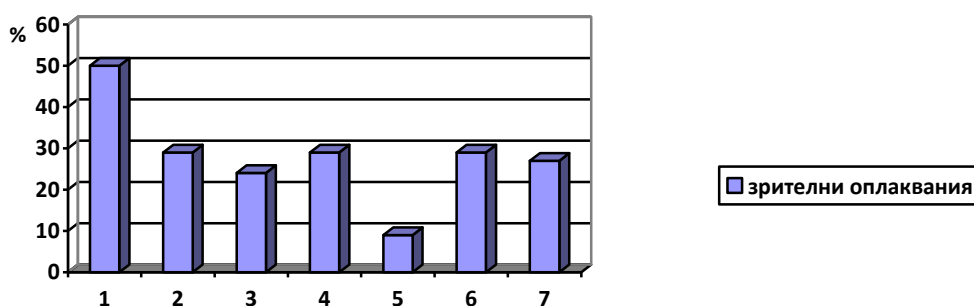


Фиг. 16 . Ергономична оценка на работни места с видеодисплей в офис: 1. добро осветление, 2. наличие на отблясъци, 3. височина на монитора (оптимална), 4. монитор завъртане/накланяне, 5. достатъчно пространство пред клавиатурата, 6. работен стол с регулиране, 7. стабилен работен стол; 8. достатъчно работно пространство.

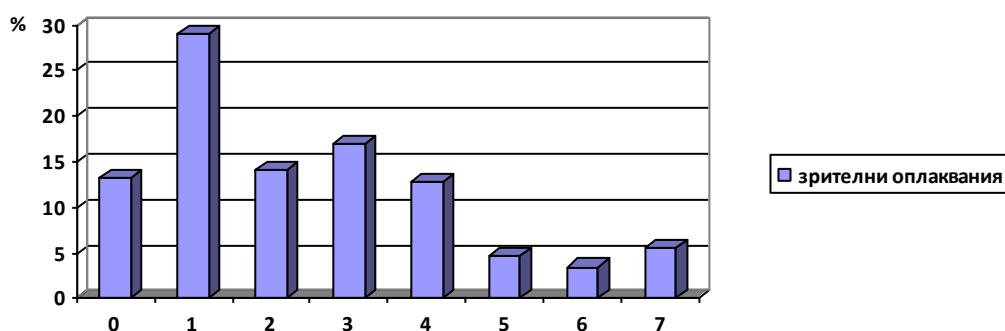
Височината на монитора е оптимална (на нивото на погледа или по-ниско) за 50,6% от работещите. Преобладаващата част от работещите имат възможност на завъртат и накланят монитора с което се създават оптимални условия за работа. На оценяваните работни места в офис не се регистрираха видеодисплеи с фиксирана клавиатура. Свободното определяне на позицията на клавиатурата е свързано с възможността за подреждане на работното пространство, напр. при работа с повече документи. Преместването на клавиатурата осигурява достатъчно място за опора на ръцете при работа, което е свързано с възможността за заемане на оптимална работна поза. Според 64,8% пространството пред клавиатурата е достатъчно за ръцете, като се осигурява необходимата опора на китките при работа. Работата с многобройни документи и/или пропуски в организацията на работното място могат да се разглеждат

като причини за фиксиране на позицията на клавиатурата при работа. Работните столове имат възможности за регулиране според преобладаващата част от работещите – 78,9% и са стабилни според 73,8%. Относно работното пространство и възможността да се променя свободно работната поза положителен отговор са дали 59,4% от анкетираните. Осигуряването на достатъчно работно пространство не винаги е в зависимост от площта на работното помещение и броя работни места. Значение има и подбора на подходящи за дейността работни мебели и оборудване, както и организацията на работните места.

#### V.1.6. Професионална група работещи с видеодисплей в офис – зрителни оплаквания



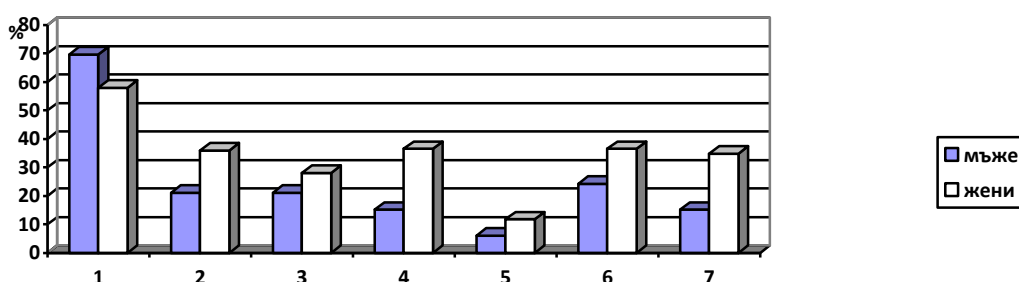
Фиг. 17. Зрителни оплаквания при работещи с видеодисплей в офис: 1-умора, 2-сълзене, 3-глождене, 4-парене, 5-двойно виждане, 6-зачервяване, 7-неясно виждане



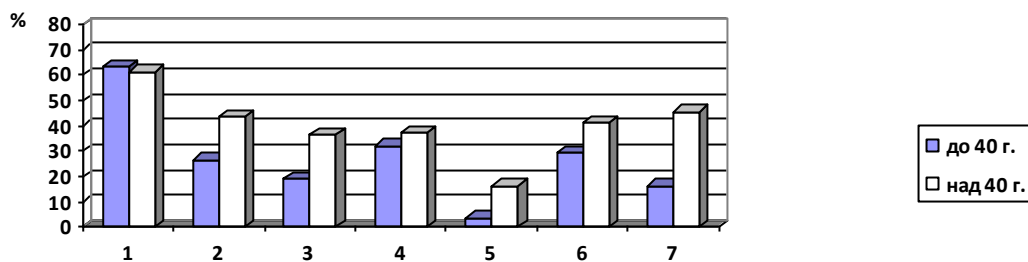
Фиг. 18. Разпределение на зрителни оплаквания по брой при работещи с видеодисплей в офис.

С най-висока честота е оплакването от умора при работа, следвано от парене, зачервяване и неясно виждане. При работещите с видеодисплей в офис без зрителни оплаквания са 13.3%, с 1 и 2 оплаквания – 43.1% и с 3 и повече оплаквания – 43.6% от

анкетираните лица. Като причини за поява на зрителни оплаквания при работа се посочват осветление – 60.4%; отражения върху екрана – 28.3% и др. Пола и възрастта повлияват появата на зрителни оплаквания при работа с видеодисплей при група работещи в офис лица. При по-възрастните работещи оплакванията оплаквания свързани с акомодационната и очедвигателната система на окото и свързани със слъзната секреция са с висока честота. Значимо повече оплаквания има при жените, като част от тях са свързани със слъзната секреция и разпределението на слъзния филм. Резултатите са в съгласие с данни от литературата.



Фиг. 19. Зрителни оплаквания при работещи с видеодисплей в офис, разпределени по пол: 1. умора, 2. сълзене, 3. глождене, 4. парене, 5. двойно виждане, 6. зачервяване, 7. неясно виждане.



Фиг. 20. Зрителни оплаквания при работещи с видеодисплей в офис, разпределени по възраст: 1. умора, 2. сълзене, 3. глождене, 4. парене, 5. двойно виждане, 6. зачервяване, 7. неясно виждане.

При жените достоверно повече са оплакванията от парене и неясно виждане (достоверност по тест  $\chi^2$ ,  $p < 0,05$ ). Общия брой зрителни оплаквания също е достоверно по-висок в сравнение с мъжете ( $t=2,003$ ;  $p < 0,05$ ). По-възрастните работещи имат достоверно повече оплаквания от сълзене, глождене, двойно виждане и неясно виждане

(достоверност по тест  $\chi^2$ ,  $p < 0,05$ ). При по-възрастните работещи се регистрират повече зрителни оплаквания в сравнение с по-младите, като разликата е статистически достоверна ( $t=3,709$ ;  $p < 0,05$ ).

Проведен е регресионен анализ за оценка на влиянието на ергономичните рискови фактори върху зрителните оплаквания при работа с видеодисплей. Проучвани ергономични фактори са: осветление, отражения върху монитора, характеристики на монитора, работно пространство. Статистически значимо е влиянието на осветлението и наличието на отражения върху монитора върху общия брой на зрителните оплаквания.

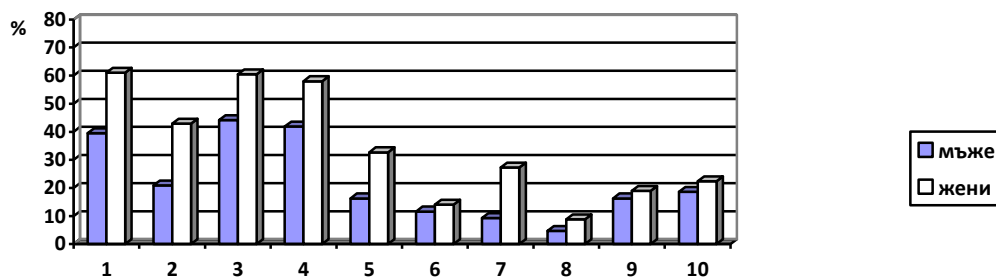
Таблица 7. Регресионен анализ на данните за зрителни оплаквания при работещи с видеодисплей в офис

ПРОМЕНЛИВИ		$\beta$	t	p
Зависими	Предиктори			
Общ брой зрителни оплаквания	Осветление	.302	2.807	0.006
	Отражения върху екрана	.230	2.139	0.036
$r^2$ за модела = 16.3% , F = 7.214, p = 0.001				

При работа с видеодисплей в офис осветлението на работното място е добро според 59,4% от работещите. Отраженията върху екрана на монитора затрудняващи дейността са налични за над 70% от анкетираните лица. Тези условия на труд са съчетани с интензивна зрителна дейност и са предпоставка за висока честота на зрителните оплаквания.

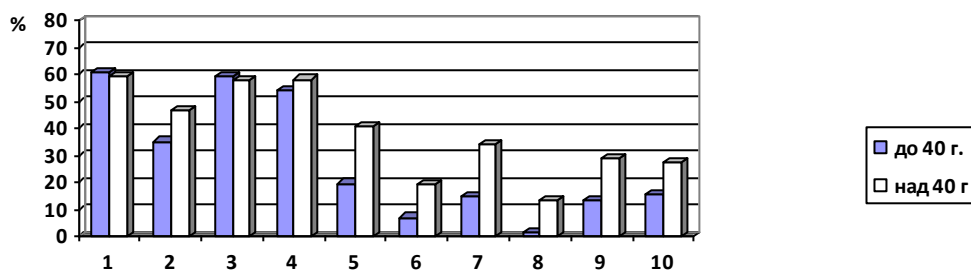
### V.1.7. Професионална група работещи с видеодисплей в офис – мускулно-скелетни оплаквания

При проведената обработка на резултатите се проучи влиянието на пол и възраст върху честотата и локализацията на мускулно-скелетни оплаквания при работещи с видеодисплей в офис.



Фиг. 21. Мускулно-скелетни оплаквания при работещи с видеодисплей в офис, разпределени по пол и анатомични области: 1-врат, 2 - рамене, 3 - гръб, 4 - кръст, 5-ръце, 6 - лакти, 7 - китка/пръсти, 8 - бедра, 9 - колене, 10 – стъпала.

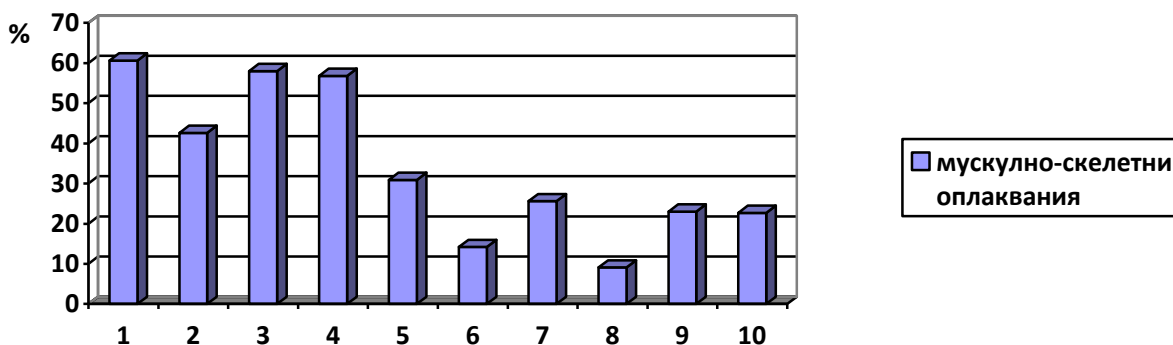
Честотата на мускулно-скелетните оплаквания при жените е достоверно по-висока за областта на врата, раменете, гръб, ръце и китка/пръсти (достоверност по тест  $\chi^2$ ,  $p < 0.05$ ).



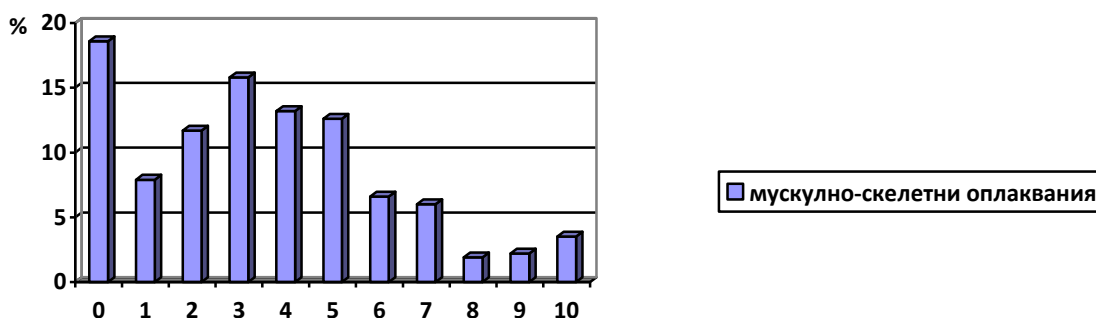
Фиг. 22. Мускулно-скелетни оплаквания при работещи с видеодисплей в офис, разпределени по възраст и анатомични области: 1-врат, 2 - рамене, 3 - гръб, 4 - кръст, 5-ръце, 6 - лакти, 7 - китка/пръсти, 8 - бедра, 9 - колене, 10 – стъпала.

Достоверно повече са мускулно-скелетните оплаквания при по-възрастните работещи в областта на ръцете, лакти, китка/пръсти, бедра, колене и стъпала

(достоверност по тест  $\chi^2$ ,  $p < 0.05$ ). Общият брой на мускулно-скелетните оплаквания е достоверно по-висок при по-възрастните работещи ( $t=3.47$ ;  $p < 0,05$ ).



Фиг. 23. Мускулно-скелетни оплаквания при работещи с видеодисплей в офис по анатомични области: 1-врат, 2 - рамене, 3 - гръб, 4 – кръст, 5- ръце, 6 - лакти, 7 - китка/пръсти, 8 - бедра, 9 - колене, 10 – стъпала.

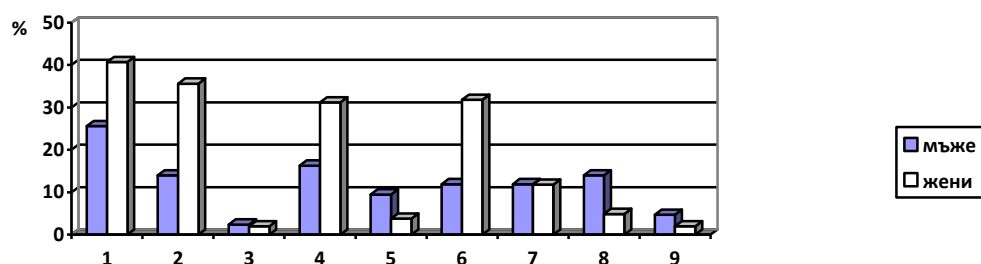


Фиг. 24. Разпределение на мускулно-скелетни оплаквания по брой при работещи с видеодисплей в офис.

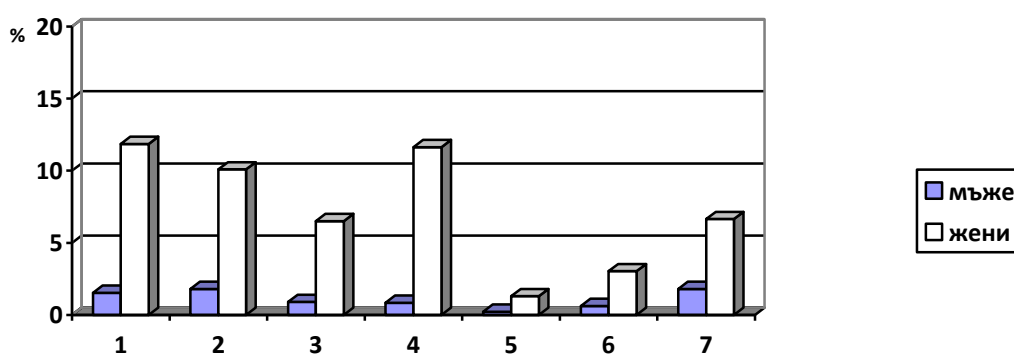
Над 80% от анкетираните лица съобщават за мускулно-скелетни оплаквания при работа. Най-висока е честотата на оплакванията в областта на врата (60,4%), гръба (57,9%) и кръста (56,8%).

Професионална група работещи с видеодисплей в офис – посещения при лекар, лечение, регистрирани от лекар заболявания

Данните показват, че мускулно-скелетните оплаквания при работа затрудняват цялостната дейност и в извънработно време, като това е по-ясно изразено при жените. Жените по-често търсят лекарска помощ свързана с мускулно-скелетните оплаквания и по-често се лекуват амбулаторно. Мъжете по-рядко търсят лекарска помощ, но по-често при провеждано лечение то е в болница. При мъжете се отчита по-висока честота на дните в болнични, като разликата е по-голяма в категорията болнични с продължителност до 10 дни.



Фиг. 25. Работещи с видеодисплей в офис (анкетни данни за потърсена медицинска помощ свързана с мускулно-скелетни оплаквания, разпределение по пол): 1. наличие на оплаквания, които затрудняват ежедневната дейност; 2. потърсена лекарска помощ през последната година; 3. потърсена лекарска помощ през последната седмица; 4. проведено лечение свързано с оплакванията; 5. проведено лечение в болница; 6. проведено лечение амбулаторно; 7. отпуск по болест свързан с тези оплаквания, 8. отпуск по болест с продължителност до 10 дни; 9. отпуск по болест с продължителност над 10 дни.



Фиг. 26. Регистрирани очни и мускулно-скелетни заболявания при работещи с видеодисплей в офис: 1. шийна област и горна част на гърба, 2. долна част на гърба, 3. болка при движение от гърба към крака, 4. крайници (ръце и крака), 5. ревматоиден артрит, 6. други, 7. очно заболяване (без установени рефракционни аномалии).

Установените след медицински преглед мускулно-скелетни заболявания са с най-висока честота в областта на шията, гърба, кръста и крайниците. Регистрираните очни и мускулно-скелетни заболявания са с по-висока честота сред жените, работещи с видеодисплей в офис.

За установяване на независими предиктори за поява на мускулно-скелетни оплаквания при работа с видеодисплей беше използван логистичен регресионен анализ. Проучвани са ергономични характеристики на работното място като осветление, наличие на отражения върху екрана на монитора, височина и възможност за завъртане/накланяне на монитора, достатъчно пространство пред клавиатурата за осигуряване на опора на ръцете при работа, работен стол, работно пространство, възможност за ползване на регламентирани почивки при работа. Предиктор на мускулно-скелетните оплаквания в областта на врата е наличието на отражения върху екрана на монитора. Като значим предиктор за поява на мускулно-скелетни оплаквания в областта на кръста може да се посочи недостатъчно работно пространство. Наличието на достатъчно работно пространство е важна предпоставка за заемане на свободна работна поза и нейната промяна при работа, за избягване на извиване и навеждане на тялото и работа в принудителна работна поза. Характеристиките на работния стол също са значим фактор за поява на мускулно-скелетни оплаквания в областта на кръста.

Таблица 8. Основни фактори свързани с поява на мускулно-скелетни оплаквания в областта на врата при лица работещи в условия на офис

Мускулно-скелетни оплаквания	Фактор	OR	95.0% C.I.		p
			Долна граница	Горна граница	
В областта на врата	Отражения върху екрана	0.445	0.211	0.940	p=0.034

Общият брой на мускулно-скелетните оплаквания се повлиява от възможността да се ползват регламентирани почивки при работа. В проучваните обекти са въведени режими на труд и почивка. Данните показват значителни различия в действителното ползване на почивки при работа. Вероятно някои от основните причини са интензивността на работата, както и пропуски в организацията на работния процес. В

действащото законодателство режимите на труд и почивка са разгледани в Наредба №15 за условията, реда и изискванията за разработване и въвеждане на физиологични режими на труд и почивка по време на работа [22].

Таблица 9. Основни фактори свързани с поява на мускулно-скелетни оплаквания в областта на кръста при лица работещи в условия на офис

Мускулно-скелетни оплаквания	Фактор	OR	95.0% C.I.		p
			Долна граница	Горна граница	
В областта на кръста	Работно пространство	4.71	1.64	13.46	p=0.003
	Стабилен работен стол	3.31	1.02	10.72	p=0.045

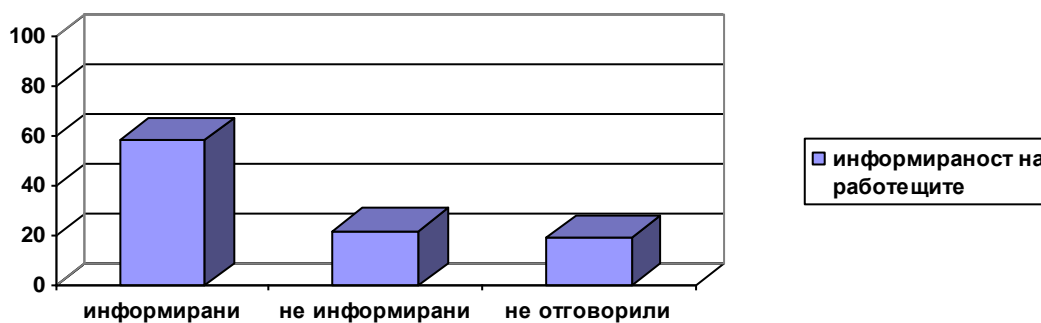
Таблица 10. Основни фактори свързани с появата на мускулно-скелетни оплаквания при лица работещи с видеодисплей в условията на офис (общ брой мускулно-скелетни оплаквания)

Мускулно-скелетни оплаквания	Фактор	OR	95.0% C.I.		p
			Долна граница	Горна граница	
Общ брой	Регламентирани почивки	0.19	0.03	0.89	p=0.03

Получените резултати са в съгласие с литературни данни, оценяващи значението на продължителността на работа и възможностите за ползването на почивки за поява на мускулно-скелетни оплаквания, както и на работното пространство и възможностите за промяна на работната поза при работа.

Осигуряването на достатъчна като количество и качество информация за адаптиране на работните мебели и оборудване към потребностите на работещите е част от процеса по осигуряване на безопасни и здравословни условия на труд на работното

място. При анкетното проучване са събрани данни за информираност на работещите, свързана с регулиране на отделните елементи на работните мебели и организацията на работното място. Резултатите са: информирани – 58.5%, не са информирани - 22% и не отговорили – 19.5%.



Фиг. 27. Информираност на работещите за регулиране на отделните елементи на работните мебели и организация на работното място

По време на анализа на дейността и работното натоварване регистрирахме единични случаи на адаптиране на работното оборудване към конкретните потребности на работещия. В някои от проучваните обекти имаше обективни трудности за адаптирането, напр. неизправни работни столове. В други обаче не се регистрираха технически проблеми с работните мебели и използваното оборудване. Така освен недостатъчната информираност на персонала вероятна причина за наблюдавания стил на работа е и липсата на изградени практически навици.

## **V.2. Професионална група работещи с видеодисплей в електронна медия - художествено-творчески и технически персонал (звукозапис, звукообработка и звукоразпространение)**

В проучването бяха обхванати 168 лица от електронна медия, работещи с видеодисплей. Дейностите, извършвани в обекта са специфични, което определя и различията при работните места. Общите характеристики са: работа с видеодисплей, дейност с нервно-психично натоварване, работа в седяща работна поза. При работещите с видеодисплей в електронна медия са извършени: трудовофизиологичен анализ на дейността на работещите, ергономично проучване е насочено към оценката на основните характеристики и организацията на работното място и на трудовия процес и се основава на наблюдения, измервания и експертни оценки. Важна характеристика на работните места в медията е използването на разнообразно допълнително оборудване като звукосмесителни пултове, компютърни системи с два монитора, системи свързани с управление и контрол на качеството на звуковия сигнал, системи свързани с мониторинг на ефира, грамофони, магнетофони и др. устройства свързани с работата с музикалните фондове и др. При анализа на дейността и ергономичната оценка на работните места се очертаха две важни особености при проучваните работни места: продължителни периоди на интензивна работа (работа в екип, без възможност за почивка) и промяна на работното място в рамките на работния ден.

На базата на проведения трудовофизиологичен анализ на дейността и ергономичната оценка на работните места от общата група се обособиха 2 *подгрупи* със специфични разлики между тях :

- ▶ Художествено-творчески и технически персонал при *звукозапис и звукообработка* – тази професионална група със специфична дейност с видеодисплей се сформира от художествено-технически специалисти – 71 звукорежисьори, звукооператори и звукотехници, извършващи предимно запис и обработка на звук.
- ▶ Персонал, извършващ техническо осигуряване на дейностите по пренос на сигнал и излъчване в ефир – 34 лица.

## **V.2.1. Професионална група художествено-творчески и технически персонал в електронна медия**

*Трудовофизиологичният анализ на дейността* на цялата изследвана група (168 лица) показва, че всички участващи в проучването служители работят с видеодисплей, на пълен работен ден. Основните задачи за изпълнение – звукозапис, звукообработка и звукоразпространение включват редица дейности: обработка на разнообразни носители и излъчване на звукова информация (музика и говор), звукозапис на разнообразни музикални произведения, обслужване и използване на голям музикален архив, обработка на нови записи и възстановяване и цифровизиране на стари, обработка и адаптиране на музикални произведения и звукови фрагменти с цел публикуване в интернет или на различни носители, осигуряване на излъчване в ефир и др. Изготвянето на музикални програми се извършва при спазване на разпределение на задачите според определяната за деня програмна схема. Дейността се извършва в дефицит от време поради изисквания за срочност и стриктно спазване на програмната схема. Характерна особеност е промяната на работното място в рамките на работната смяна, което се налага от спецификите на дейността. Така в рамките на един работен ден е обичайно да се промени работното място, напр. извършване на звукозапис в едно студио и следващ запис в условията на друго студио. Промяната на работното място е свързана и с промени в дейността и повишено напрежение при работа. При приемане на ново работно място се извършва бърз тест на основни параметри на оборудването, проверява се осигуряването с помощни материали за съответната дейност, като планове за работа, сценарии и др. Поради работа в дефицит на време работещите не адаптират работното място към своите потребности. Това води до работа в нерационални работни пози, наличие на отблясъци на екрана и е един от факторите за поява на повече мускулноскелетни оплаквания при работа. Тази работна практика е разпространена в отделите на електронната медия. Разнообразните допълнителни дейности са свързани с въвеждане на данни в специализираните музикални архиви, мониторинг на радио станции и информационни агенции, осъществяване на техническа работа при разпространение на сигнала (тип диспечерска или операторска дейност).

При осъществяване на предавания в ефир натоварването се определя от програмната схема и съответните сценарии за предаванията за деня. Работните задачи включват търсене и разчитане на съответна информация, представена върху монитора.

Тази информация съдържа елементи от сценария, списъци на музикални композиции и звукови фрагменти и др. Основната дейност включва работа със звукосмесителен пулт – контрол и корекции на сигнала, подаване на сигнал от различни източници и др. Като цяло работещите често заемат нерационални работни пози поради размерите на пулта, с който се работи. Като помощни материали се работи и с документи на хартиен носител, като сценарии, допълнителни текстове и др.

Ергономичното проучване бе насочено към оценката на основните параметри на работното пространство и организацията на работното място и на трудовия процес и се основава на наблюдения, измервания и експертни оценки. Работните помещения са тип студийни комплекси, кабинни и кабинети. Типичните работни места за извършване на звукозапис са снабдени с два екрана, върху които е разположен виртуален звукозаписен пулт, управляван от един служител по време на записи на живо или на монтажна дейност. Звукозаписната продукция се осъществява чрез записи на магнетофони и на компютри на различни музикално-говорни програми. Основната звукозаписна дейност се извършва с компютри (60% от записите), поради което работата с видеодисплей превишава половината от работното време. След осъществяване на записа той се монтира или смесва. Времетраенето на записите е между 3 и 4 часа. По време на извършване на запис не е възможно провеждане на почивка или прекъсване на работа. Предаванията в ефир се извършват с ползване на специализирано оборудване, като компютърни системи с непрекъснато проследяване на параметрите на сигнала. За обработка и пренос на звуковия сигнал се използват специализирани пултове. Участието в ефирни предавания е от 1 до 2 часа през работната смяна за част от работещите и с по-голяма продължителност (3 и повече часа) за други. Някои служители в рамките на работата си към различни екипи участват в предавания няколкократно през деня. В дейността са включени и набавяне на звуконосители от хранилищата, срещи и консултации, проверки за годността на наличните материали и др.

Работните места за звукозапис са оборудвани със специализирани компютърни системи с два монитора. Така, въпреки наличието на звукосмесителен пулт на работното място се използва предимно с т.нар. виртуално студио за звукозапис. То представлява специализиран софтуер за обработка на звук. Потребителският интерфейс е с ограничени възможности за настройка според потребностите на работещия, напр. цвятова схема, размер на шрифта и др. При работа си осъществява продължително следене на обекти на екрана, като действията се извършват в дефицит на време.

Дейността по техническо осигуряване се определя като тип операторска работа - включват се операции по контрол на системите, свързани с пренос и поддържане на техническите параметри на звуковия сигнал. В процеса на работа се извършват операции, за които се налага промяна на работното място.

Извърши се *ергономична оценка на работни места свързани с основни дейности в електронната медия*. Част от работните места не представляват типично работно място с компютър, но в рамките на съвременните разбирания за използване на компютърни системи и компютърна техника с екрани за представяне на информация на работното място, те следва да се приравнят към определението ”работа с видеодисплей”. Такива са например работни места при звукозапис, където върху два екрана е разположен един виртуален звукозаписен пулт. Тази система се поддържа от един или повече компютъра и се управлява от един служител по време на записи на живо или при монтажна дейност. Работните места не предоставят възможност за завъртане, накланяне на екрана или преместване на монитора с цел постигане на работа в оптимална работна поза. Само на отделни работни места е възможно да се завърта или накланя монитора, което подобрява условията за разчитане на представяната информация. При тези системи се използва специализиран софтуер, като потребителския интерфейс е с ограничени възможности за настройка. Изображението на мониторите съдържа твърде много елементи (виртуално звукозаписно студио), които трябва да бъдат различавани отчетливо. Дейността изисква и продължително следене на подвижни обекти на екрана. При използване на два монитора работата често се извършва при нерационални работни пози, обусловени от спецификите на работните места. Работното оборудване не позволява коригиране на организацията на работното място съобразно потребностите на работещия. Работните места са оборудвани със звукосмесителен пулт, но преобладаващите работни операции са свързани със съответната компютърна конфигурация. Един от ергономичните проблеми е липсата на място за краката пред мониторите поради неправилно подбраните работни мебели. Мястото за краката е централно разположено и е проектирано за работа със смесителния пулт, без да е предвидена работата с мониторите, клавиатурата и мишката. Това води до честото извиване на гърба и работа без опора на ръцете.

При техническия контрол на звукоизпространение дейността е свързана с контрол на качеството на звуковия сигнал. Освен видеодисплеите се наблюдават и показанията на индикатори, често разположени на различни нива в зрителното поле.

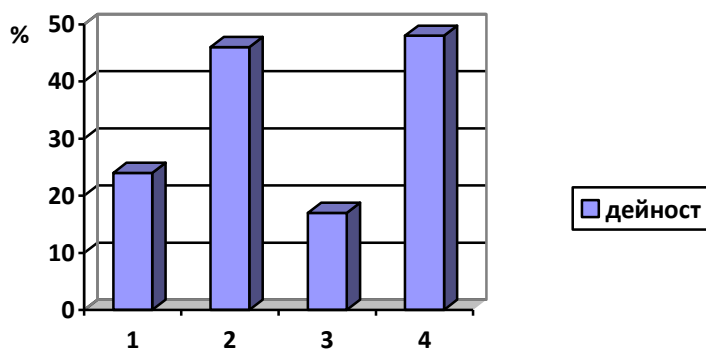
Разположението на работните места в отдела затруднява комуникацията и възможностите за взаимозаменяемост по време на работа. Оборудването на работните места е специфично и не се предприемат мерки за адаптиране на техните ергономични характеристики в процеса на работа.

Работните помещения, напр. студията за звукозапис, са с предимно или изцяло изкуствено осветление, без възможност за регулиране от работещите и без наличие на локални светлинни източници. При част от работните места се отчетоха проблеми с контрола на естествената светлина в помещението. При проучваните работни места се регистрират пропуски при осигуряване на оптимална осветеност. Някои от пропуските са недостатъчна осветеност на работното място, наличие на неизправни осветителни тела, неподходящо разположение на работните места спрямо източниците на светлина, липса на локални светлинни източници и др.

#### ***Анкетно проучване на зрителни оплаквания по време на работа с видеодисплей***

##### ***• Извършвани дейности с видеодисплей***

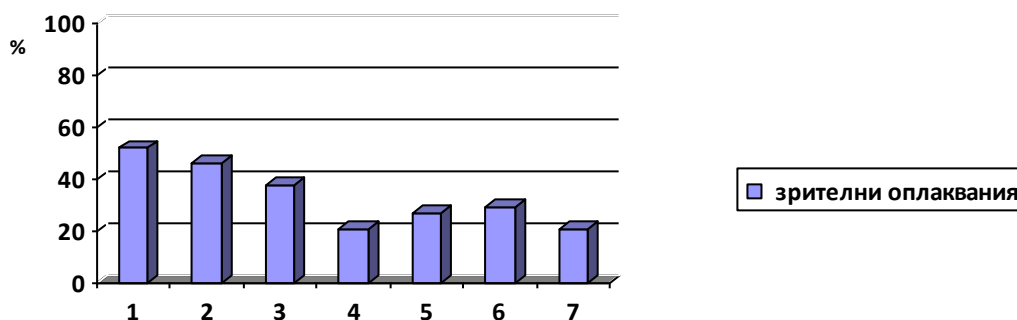
На въпросите свързани с най-често извършваните дейности с видеодисплей, имащи отношение към зрителното натоварване при работа, най-много анкетирани отговарят, че изпълняват най-разнообразни дейности (графа „други” - където влизат всички извършвани дейности с компютър), т.е. повечето работещи извършват комбинация от дейности през работния ден. При описание на работата с видеодисплей на второ място по брой са лицата, извършващи въвеждане и обработка на данни на екрана. Най-малобройни са лицата, извършващи текстообработка. Има и работни места (например с въвеждане на данни), при които една и съща дейност се извършва през цялата работна смяна. Резултатите от анкетното проучване са представени на фиг. 28.



Фиг. 28. Дейности при художествено-творчески и технически персонал в електронна медия: 1 - въвеждане на данни в специализирани музикални архиви; 2 - обработка на данни; 3 - създаване и работа с документи; 4 – други

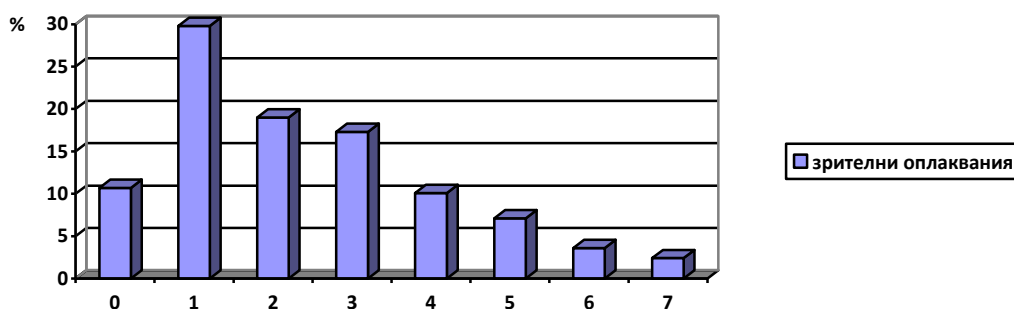
Преобладаващата част от анкетираните лица извършват обработка на данни при работа с видеодисплей (46%). Обработка на документи се извършва от 17% от работещите, като това включва работа с електронни таблици, специфични формуляри и др. Най-многобройна е групата, отбелязала „други“ в графата дейност. Това са всички специфични дейности, свързани със звукозапис, работа в ефир, архивиране на звук и др. Сборът от процентите е повече от 100%, защото част от работещите извършват повече от една дейност в рамките на работния ден.

#### ● Зрителни оплаквания



Фиг. 29. Зрителни оплаквания по вид при работещи с видеодисплей в електронна медия: 1. умора, 2. сълзене, 3. глождене, 4. парене, 5. двойно виждане, 6. зачервяване, 7. неясно виждане.

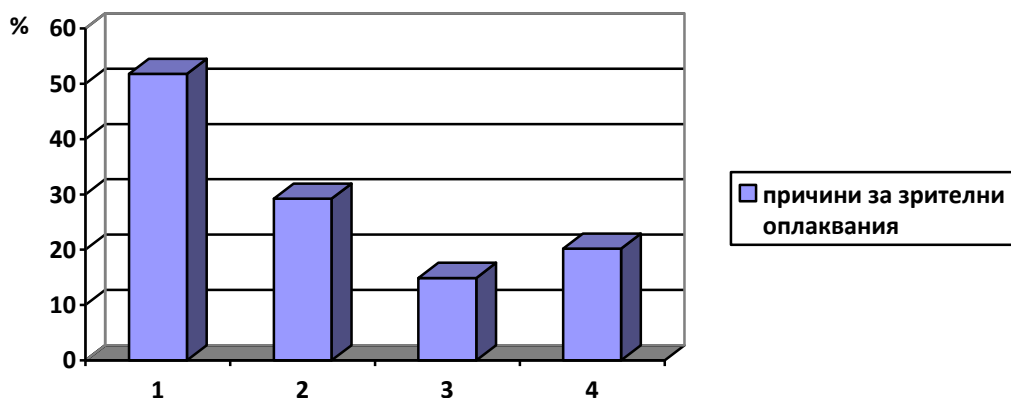
Чувство на умора и дискомфорт в очите след работа получават 52% от анкетиранията лица. Останалите оплаквания са разпределени: сълзене – 46%, глождене – 38%, парене – 24%, двойно виждане – 27%, зачервяване – 29% и неясно виждане – 21%. Сълзене, глождене и зачервяване на очите могат да се дължат на спецификите на дейността, а също така на некоригираните рефракционни аномалии. Оплакванията от глождене и парене се свързват и с намалена слъзна секреция и нарушено разпределение на слъзния филм. Висок е и процентът на оплакванията от двойно виждане, като вероятните причини са свързани предимно с некоригирани рефракционни аномалии. Отсъствието на оптимална оптична корекция за съответните работни разстояния води до повишено натоварване на зрителната система, невъзможност за компенсиране на отклоненията в мускулния баланс на очевдигателните мускули при настъпваща умора. Появата на двойно виждане обикновено е свързано и с повишено чувство на дискомфорт при работа с видеодисплей. Може да се обобщи, че зрителните оплаквания при работа с видеодисплей са с висока честота, като 48.8% от лицата имат едно и две оплаквания и 40,5% са с три и повече оплаквания.



Фиг. 30. Разпределение на зрителните оплаквания по брой при работещи с видеодисплей в електронна медия

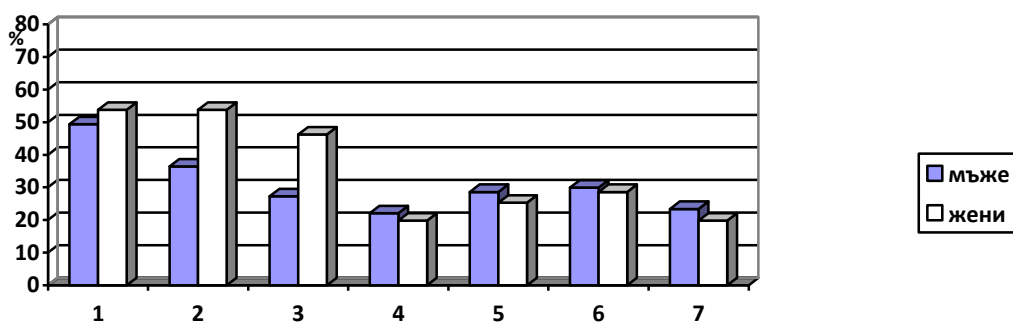
• *Причини за поява на зрителни оплаквания при работа с видеодисплей*

Според данните от анкетното проучване причините за оплакванията от очите са степенувани както следва: осветление – причина за 58% от анкетиранията лица, наличие на отражения на екрана – за 29% от работещите, дребни и трудни за разчитане шрифтове на екрана – за 20%.

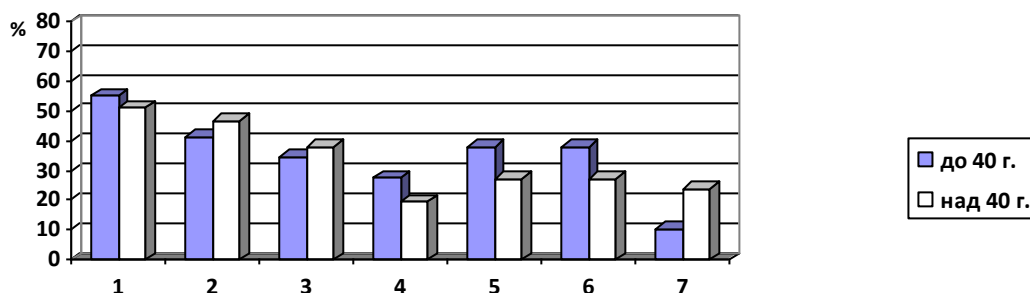


Фиг. 31. Причини за зрителни оплаквания при работещи с видеодисплей при работещи в електронна медия: 1 – осветление, 2 - наличие на отражение на екрана, 3 - недостатъчен контраст на знаците на екрана, 4 - дребни и трудни за разчитане шрифтове на екрана.

Достоверно повече оплаквания от съзрение и гложене има при работещите с видеодисплей жени (достоверност по тест  $\chi^2$ ,  $p < 0.05$ ).



Фиг. 32. Зрителни оплаквания при работещи с видеодисплей в електронна медия разпределени по пол: 1. Умора, 2. Съзрение, 3. Гложене, 4. Парене, 5. Двойно виждане, 6. Зачервяване, 7. Неясно виждане.



Фиг. 33. Зрителни оплаквания при работещи с видеодисплей в електронна медия разпределени по възраст: 1. умора, 2. сълзене, 3. глождене, 4. парене, 5. двойно виждане, 6. зачервяване, 7. неясно виждане.

Наблюдаваните разлики при зрителни оплаквания свързани с възрастта на работещите не са статистически достоверни. Причини могат да бъдат факторите на работната среда, а също така некоригираните рефракционни аномалии на работещите. Сравнително високата честота на поява на двойно виждане и в двете възрастови групи може да се свърже освен с високото зрително натоварване при работа и с отсъствието на подходяща за дейността оптична корекция. Данни свързани с пропуски при осигуряване на оптимална оптична корекция за работещите с видеодисплей лица получихме при проведен скринингов преглед на зрението.

*Осветлението* е оценено като достатъчно за извършваните дейности от 60,7% от анкетираните лица. Регистрирани са редица неизправности в осветителните уредби, замърсени разсейватели (дифузьори) и др. *Отблясъци* върху екрана се регистрират от 70,8% от анкетираните лица. При ергономична оценка регистрирахме значителен брой работни места, където разположението и подреждането на работните мебели и на компютърните системи не съответстват на наличното осветление (естествено и изкуствено). Също така има пропуски при осигуряването на ефективен контрол на дневната светлина на работните места.

*Анкетното проучване за работни условия* показва редица пропуски в ергономичната организация на работното място и използваното оборудване:

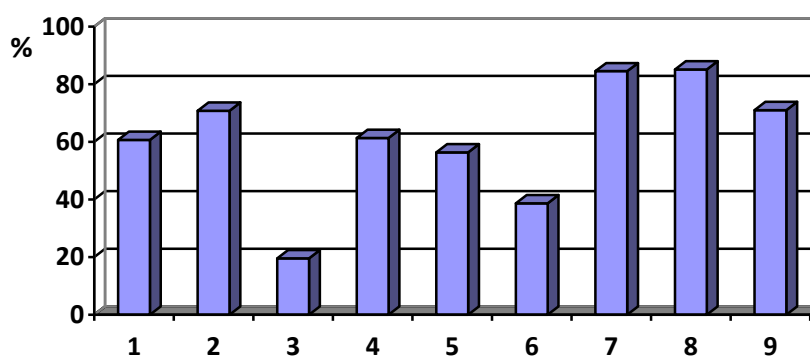
- *Височината на монитора* не може да бъде променяна от 80,4% от работещите.
- *Наклон и завъртане на монитора* не може да се извърши според 38,7% от работещите
- следователно, те са лишени от възможността по сравнително лесен начин да намалят

отраженията върху екрана. Все пак тази възможност съществува за част от работните места като по време на наблюдението и анализа на дейността не бяха отчетени случаи на адаптиране на мониторите към потребностите на работещите.

- *Разположението на клавиатурата* е важно условие при подреждането на работното място и заемането на рационална работна поза пред компютъра. На въпроса за подвижността на клавиатурата 44% са отговорили, че не разполагат с тази възможност, което затруднява заемането на удобна работна поза. Според 61.3% пространството пред клавиатурата не е достатъчно за ръцете, като не осигурява необходимата опора на китките при работа.

- *Работните столове* са стабилни, с възможности за регулиране според преобладаващата част от работещите. Широко разпространена е практиката да не се ползват пълноценно възможностите на работните столове, като това вероятно се дължи основно на липсата на изградени навици у работещите за регулиране параметрите на стола според своите антропометрични характеристики. Част от проверените от нас столове се оказаха с неизправни механизми. Някои от тях изискваха прилагане на значителна физическа сила при нагласяване на височината на седалката, както и височината и наклона на облегалката, което вероятно затруднява работещите за пълноценно използване на възможностите на работния стол.

- *Относно размерите на работното място и възможността да се променя свободно работната поза* положителен отговор са дали 71% от анкетиранията лица.



Фиг. 34. Ергономична оценка на работни места с видеодисплей в електронна медия: 1. добро осветление, 2. наличие на отблясъци, 3. монитор (възможност за регулиране на височината), 4. монитор завъртане/накланяне, 5. подвижна клавиатура, 6. пространство пред клавиатурата, 7. стол с регулиране, 8. стабилен работен стол, 9. достатъчно работно пространство.

На фигурата са представени някои от основните несъответствия на ергономичните характеристики на работните места при работещи в електронна медия. Оценката на осветлението на работното място е сравнително ниска, докато наличие на отблясъци върху екрана на монитора е широко разпространено. Само около 20% от работещите могат да регулират височината на монитора, като това е едно от изискванията залегнали в Наредба №7 за работа с видеодисплеи. Завъртане и накланяне на монитора може да бъде извършвана от 60,3% от работещите. Изискванията за подвижна клавиатура и достатъчно място за опора на ръцете са изпълнени за приблизително половината от работните места. Пропуски има и при осигуряването на подходящи за дейността работни столове и достатъчно работно пространство.

### ***Зрителни изследвания при работещи с видеодисплей в електронна медия***

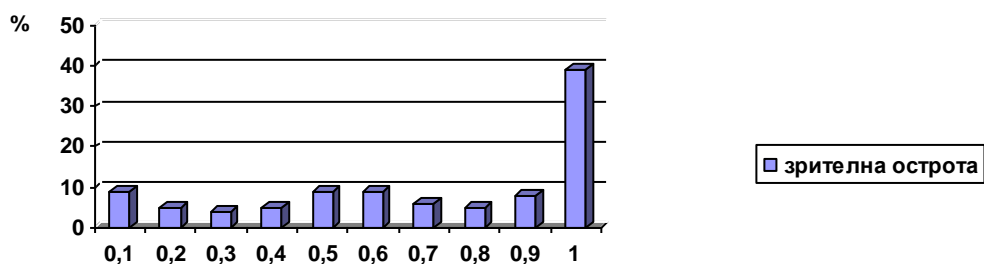
#### *Скрининг на зрението*

Скрининг на зрителната острота се извърши при 77 лица от двата пола на средна възраст  $48.5 \pm 9.2$  г, работещи с видеодисплей. Скринингът на зрителната острота се прилага за бърза оценка на състоянието на зрението и се извърши с апарат Titmus II (3). Оценяваше се зрителната острота за близо и далече и за разстояние 66 см. Разстоянието 66 см разглеждахме като работно разстояние за работа с видеодисплей.

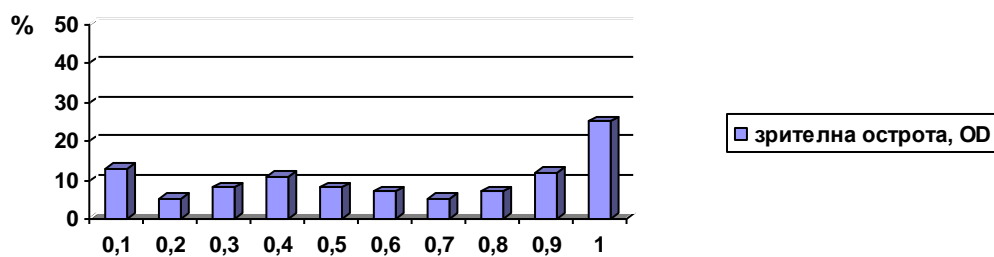
При проведен скрининг на зрението само 39% от изследваните лица имат зрителна острота 1.0 за далече (като изследването се извършва без корекция или с наличната корекция, очила или контактни лещи). Само 16% от изследваните лица имат зрителна острота 1.0 за разстояние 33 см, или т.нар. разстояние за четене. 18% от изследваните лица имат зрителна острота 1.0 за разстояние 66 см., което разглеждахме като работно разстояние при работа с видеодисплей.

За работещите има тенденция за по-добро зрение за далече и по-лошо зрение за близо. Така зрителна острота 1.0 (нормално зрение) за далече имат 30 лица, а за близо само 12 от всички изследвани. Това може да се обясни със сравнително високата средна възраст на изследваните лица, т.е. голяма част имат нужда от осигуряване или промяна на съществуващата оптична корекция свързана с пресбиопията. Не е малък и броят на лицата със зрителна острота по-ниска от 0.5 както за далече, така и за близо. Ниската зрителна острота може да се дължи не само на рефракционни аномалии, но и на недиагностицирани заболявания на окото. При проведения скрининг не беше възможно да се установят причините за понижената зрителна острота.

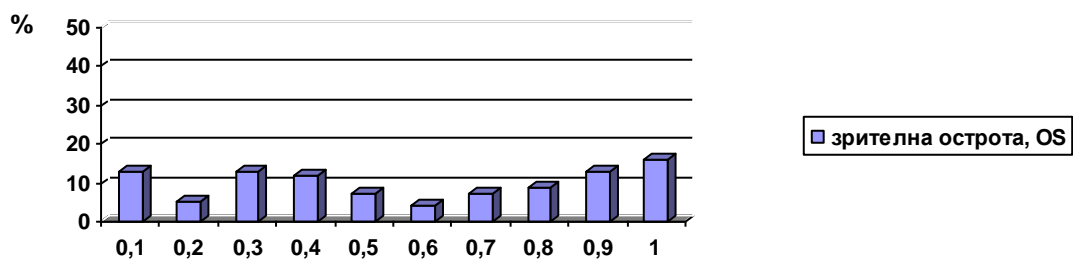
На представените графики е показано разпределението на лицата по зрителна острота.



Фиг. 35. Зрителна острота за далече, бинокулярно.

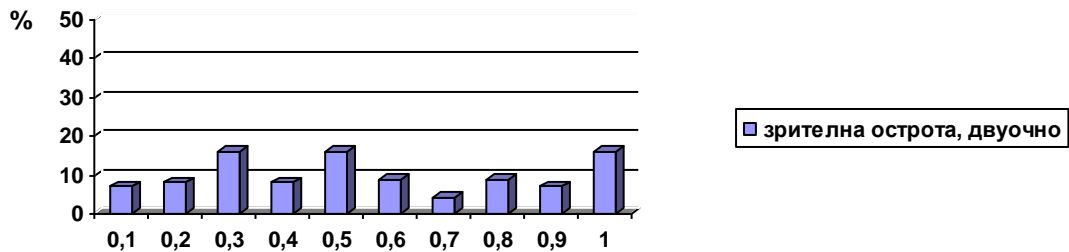


Фиг. 36. Зрителна острота за далече, дясно око.

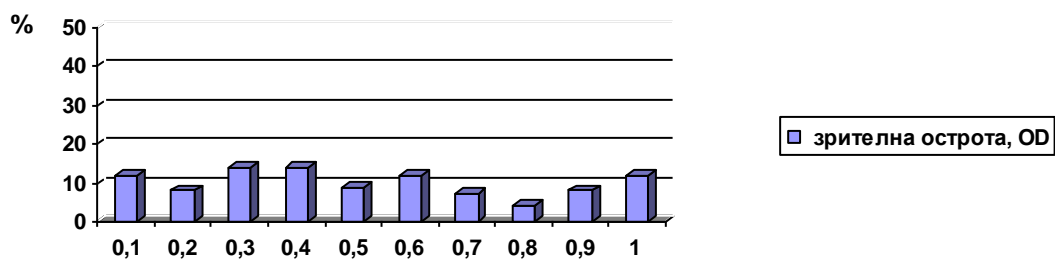


Фиг. 37. Зрителна острота за далече, ляво око.

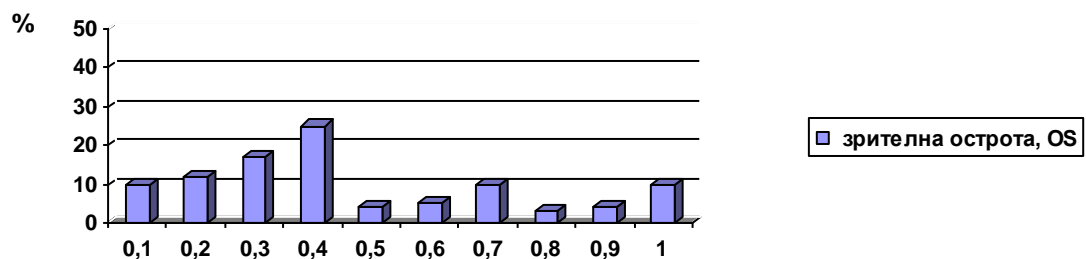
На фигурите е представена зрителната острота поотделно за двете очи като резултатите са значително по-ниски, в сравнение с постигнатата бинокуларна зрителна острота.



Фиг. 38. Зрителна острота за близо, бинокуларно.

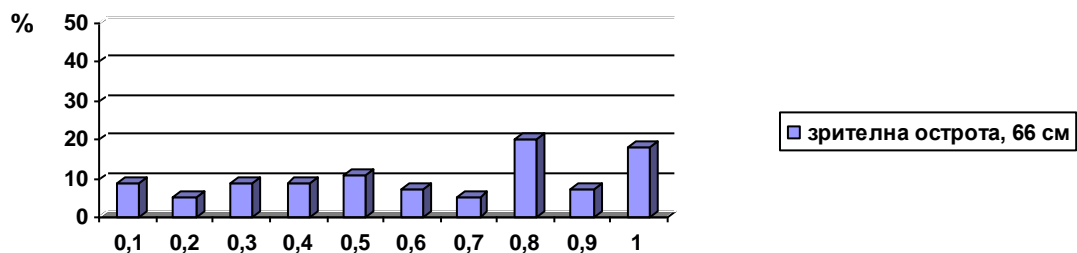


Фиг. 39. Зрителна острота за близо, дясно око.



Фиг. 40. Зрителна острота, ляво око.

Зрителната острота поотделно за двете очи показва по-ниски резултати от бинокуларната зрителна острота.



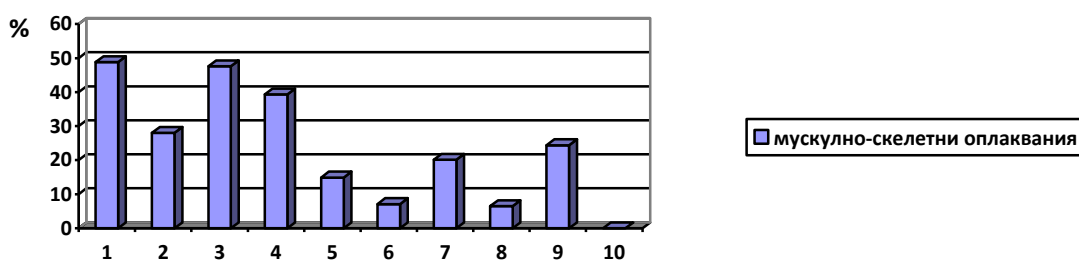
Фиг. 41. Зрителна острота за разстояние 66 см, бинокуларно.

Зрителна острота 1.0 за работно разстояние при работа с видеодисплей се установява при 18% от изследваните лица. Това ни показва, че значителна част от лицата виждат неясно компютърния монитор при работа. Алтернатива се явява приближаване или съответно в по-редки случаи отдалечаване от монитора за да се разчита текста, което е свързано най-често с работа в нерационални (принудителни) работни пози. Провеждането на оптична корекция на съществуващите рефракционни аномалии би облекчила работата на зрителната система. Като следствие може да се постигне по-ниска честота на зрителни оплаквания и повишена работоспособност. Осъществяването на оптична корекция на зрението е важно за всички работещи с видеодисплей, за които това е необходимо, като се спазват текстовете на Наредба №7 за работа с видеодисплей.

Около 50% от анкетираните лица имат някакъв вид диоптрична корекция (очила за четене, очила за далече и др.). Те обаче често не ползват очилата редовно, а също така при проведения скрининг установихме и редица случаи, при които съществуващите очила не осигуряват зрителна острота 1.0 (или близо до 1.0). Като следствие на отчетените ергономични несъответствия на работните места, липса на оптимална корекция на съществуващите рефракционни аномалии и напрегнатата зрителна дейност може да се разглежда високия брой зрителни оплаквания. При обсъждане на резултатите следва да се включи и работата със специализирани софтуерни продукти, за които са характерни дребни шрифтове и обекти за проследяване и уморителни за очите цветови комбинации.

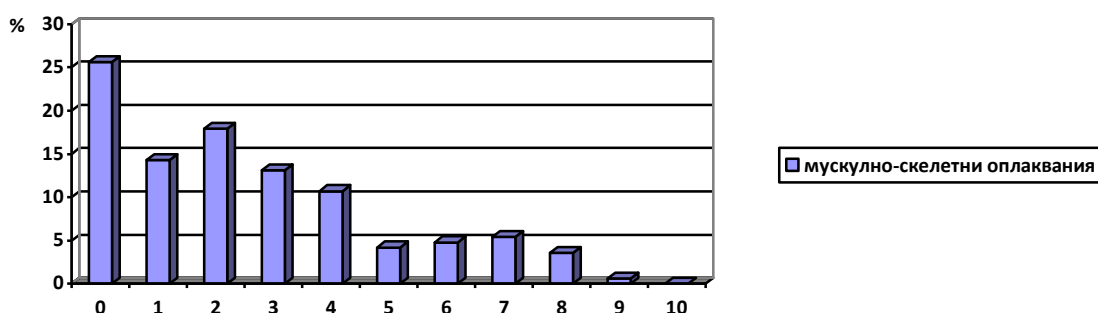
### Мускулно-скелетни оплаквания при работещи с видеодисплей в електронна медия

Проведеният ергономичен анализ на работни места и дейността показва редица несъответствия свързани с ергономичните характеристики на работното място – работно пространство, работни мебели и работно оборудване. Данните от ергономичния анализ се подкрепят и от резултатите от анкетата за наличие и локализация на оплаквания от мускулно-скелетната система. Така 49% от всички отговорили лица имат оплаквания в областта на врата и 28% имат оплаквания от областта на раменете.



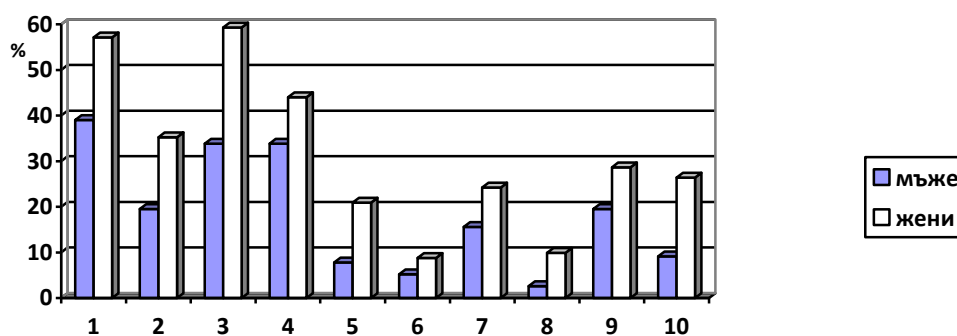
Фиг. 42. Мускулно-скелетни оплаквания при работещи в електронна медия по анатомични области: 1. врат, 2. рамене, 3. гръб, 4. кръст, 5. ръце, 6. лакти, 7. китка/пръсти, 8. бедра, 9. колене, 10. стъпала.

С най-висока честота са оплакванията от областта на врата (49% от всички анкетирани лица), следвани от тези на гръба (47,5%) и кръста (39%).



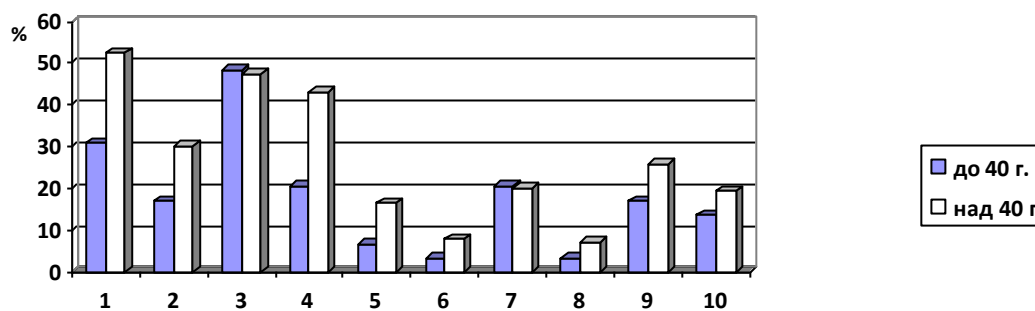
Фиг. 43. Разпределение на мускулно-скелетни оплаквания по брой при работещи в електронна медия.

При работещите с видеодисплей в електронна медия без оплаквания от мускулно-скелетната система са 25,6%, с едно и два оплаквания са 32,2% и с три и повече оплаквания са 42,2%.



Фиг. 44. Мускулно-скелетни оплаквания при работещи с видеодисплей в електронна медия, разпределени по пол и анатомични области: 1-врат, 2 - рамене, 3 - гърб, 4 - кръст, 5- ръце, 6 - лакти, 7 - китка/пръсти, 8 - бедра, 9 - колене, 10 – стъпала.

Достоверно повече са мускулно-скелетните оплаквания при жените в областта на врата, раменете, гърба, ръцете и стъпалата (достоверност по тест  $\chi^2$ ,  $p < 0.05$ ). Общият брой мускулно-скелетни оплаквания при жените също е по-висок в сравнение с мъжете ( $t=3.52$ ,  $p < 0.05$ ).

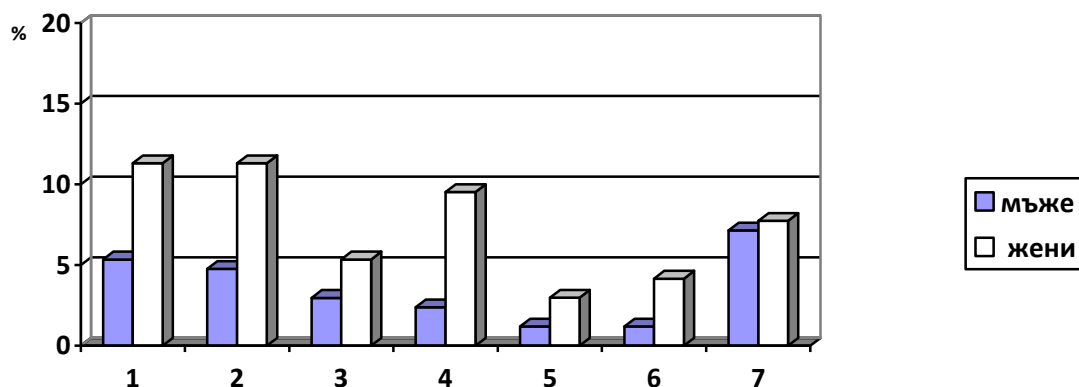


Фиг. 45. Мускулно-скелетни оплаквания при работещи с видеодисплей в електронна медия, разпределени по възраст (до и над 40 г.) и анатомични области: 1-врат, 2 - рамене, 3 - гърб, 4 - кръст, 5- ръце, 6 - лакти, 7 - китка/пръсти, 8 - бедра, 9 - колене, 10 – стъпала.

При по-възрастните лица има достоверно повече мускулно-скелетни оплаквания в областта на врата и кръста (достоверност по тест  $\chi^2$ ,  $p < 0.05$ ).

Данни за установени заболявания на зрителната и мускулно-скелетната система при работещи в електронна медия

При проучването получихме данни за установени от лекар заболявания. Разглеждаха се очни заболявания, като са изключени регистрирани рефракционни аномалии, и заболявания на мускулно-скелетната система.



Фиг. 46. Регистрирани очни и мускулно-скелетни заболявания при работещи с видеодисплей в електронна медия: 1. шийна област и горна част на гърба, 2. долна част на гърба, 3. болка при движение от гърба към крака, 4. крайници (ръце и крака), 5. ревматоиден артрит, 6. други мускулно-скелетни заболявания, 7. очно заболяване (без установени рефракционни аномалии).

С най-висока честота са установените заболявания в областта на шията, гърба и кръста следвани от областта на крайниците. Регистрирани са състояния свързани с наличие на болка при движение преминаваща от гърба към крака и ревматоиден артрит. Наблюдава се по-висока честота на мускулно-скелетни заболявания при работещите жени. При регистрираните очни заболявания разликата по пол е минимална.

## **V.2.2. Професионална група „Звукозапис и звукообработка“**

Професионалната група с дейност звукозапис и звукообработка обхваща 71 художествено-технически специалисти (звукорежисьори, звукооператори и звукотехници) на възраст  $48 \pm 9.8$  г.; тр. стаж  $24,1 \pm 10,4$ ; сп. трудов стаж  $19,3 \pm 10,5$ ; мъже – 49% и жени 51%.

### **Трудово-физиологичен анализ на дейността**

Дейността на художествено-техническия персонал в звукозаписната продукция е с предимно нервно-психично натоварване, с високи изисквания на трудовата задача. Работата е свързана с опериране с технически средства, работната поза е монотонна седяща. Типичните работни места за извършване на звукозапис могат да се приравнят към определението „работно място с видеодисплей“, където върху два екрана е разположен виртуален звукозаписен пулт, управляван от един служител по време на записи на живо или на монтажна дейност. При дейността се използва и разнообразно допълнително оборудване – магнетофони, звукосмесителни пултове и др. Характерна особеност на дейността е наличие на периоди, 3-4 или повече часа, без възможност за паузи и почивки. През останалото време се извършват допълнителни дейности, като набавяне на звуконосители от хранилищата, проверки за годността на наличните материали и др. Някои от тези дейности също са свързани с работа с видеодисплей.

### **Ергономична оценка на работните места**

Характерна особеност на звукозаписната дейност е, че работещите в рамките на работния ден могат да сменят две или повече работни места, например запис в студио, участие в излъчване на живо и отново запис в друго студио. Работещите практически са лишени от възможността да приспособяват работното място към своите специфични потребности. Дейността е свързана с ползване на компютърни системи за звукообработка (с един или два монитора). При тези системи се работи със специализиран софтуер, при който възможностите за настройка на потребителския интерфейс са силно ограничени. Позицията на монитора за значителна част от работните места е фиксирана и не предоставя възможности за регулиране по височина, завъртане, накланяне или преместване на монитора с цел постигане на работа в оптимална работна поза.

**Данни от анкетно проучване** за оценката на работещите относно техните работни места показват, че за 35% от тях размерът на работното място е недостатъчен. Само 11% от мониторите могат да се регулират по височина и 61% - да се въртят и наклонят. Осветлението е достатъчно за дейността според 52% от анкетиранията лица и според 70% има отблясъци на техните работни места.

### Зрителна умора

Резултатите от измерванията при проведени тестове за зрителна умора са представени на Таблица 11.

Таблица 11. Зрителна умора при работа с видеодисплей ( $\bar{x}$ , SD)

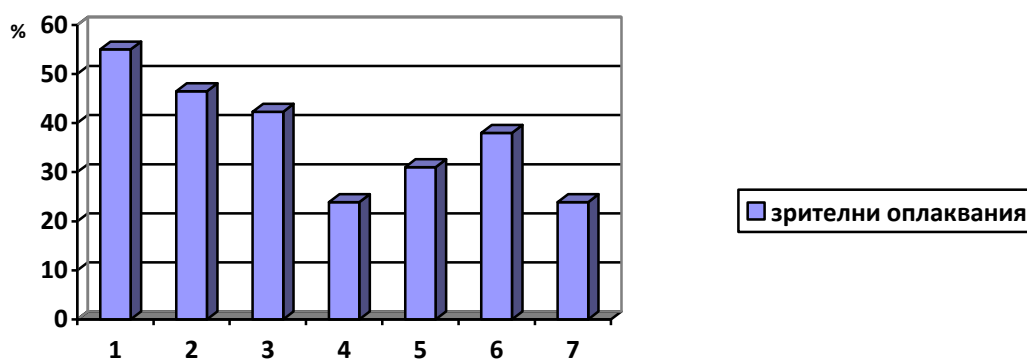
Тонична акомодация (диоптри)		Устойчивост на ясно виждане (брой смени)	
Начало на работа	Край на работа	Начало на работа	Край на работа
0.88±0.22	1.21±0.21	29±11.5	29±10.4
	t = 5.81 p < 0.05		t = 0.37 p > 0.05

Статистически достоверни промени в края на работния период има в стойностите на тоничната акомодация. Стабилността на форменото зрение (оценена с теста с трите кубчета) се запазва, като промените са статистически недостоверни. Установените промени в стойностите на тоничната акомодация отговарят на интензивна работа с видеодисплей. Освен на характера на дейността, значимите промени в тоничната акомодация могат да се дължат на съществуващи некоригирани рефракционни аномалии и на проблемите с организацията и осветлението на работните места. При обсъждане на получените резултати следва да се има предвид, че дори и нискостепенните некоригирани рефракционни аномалии често се проявяват с бързо настъпване на умора в механизма на акомодацията и поява на разнообразни зрителни оплаквания при дейности, свързани с интензивно използване на видеодисплей.

*Зрителни оплаквания при работещи с видеодисплей - група „Звукозапис и звукообработка“*

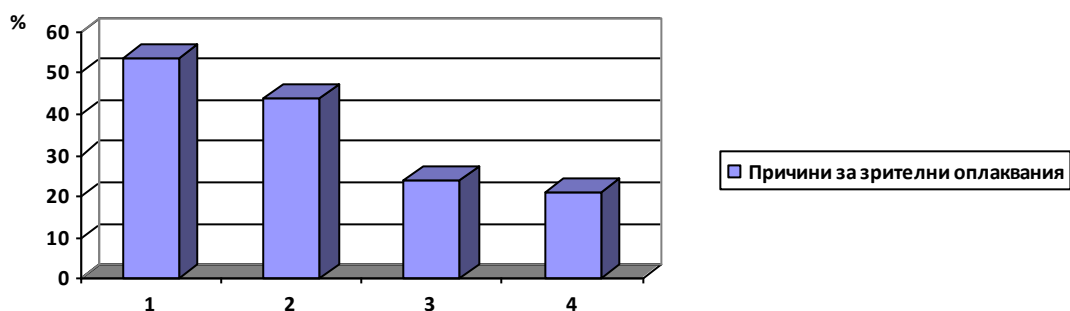
Анкетните данни показват наличие на зрителни оплаквания при 93% от лицата, като 1 и 2 оплаквания има при 45% и 3 и повече оплаквания при 48%. Всеки ден зрителни оплаквания има при 49.3% от анкетиранията лица. Най-честото оплакване е от

умора – 55%, следвано от съзрване и парене. Оплаквания, които могат да са свържати с некоригираните рефракционни аномалии са двойно виждане – 31% и неясно виждане – при 23.9% от анкетираните лица. Високата честота на зрителни оплаквания вероятно се дължи освен на зрителната работа, също на установените пропуски, свързани с осветлението и ергономичната организация на работните места. Зрителни оплаквания всеки ден имат 49.3% от работещите лица.



Фиг. 47. Зрителни оплаквания по вид при група „Звукозапис и звукообработка“ - 1. умора, 2. съзрване, 3. гложене, 4. парене, 5. двойно виждане, 6. зачервяване, 7. неясно виждане.

Висока е честотата на оплаквания от двойно виждане и неясно виждане, които могат да се свържат с неточна или непълна корекция на съществуващите рефракционни аномалии. При лицата над 40 г. вероятно съществуват пропуски в адекватната и навременна корекция на пресбиопията. Коригирането на всички рефракционни аномалии, с използването на подходяща корекция за съответната дейност, запазва високата работоспособност на зрителната система при по-възрастните работещи. По-възрастните работещи са с повишена чувствителност към количествените и качествени характеристики на осветлението на работното място. Освен оплакванията от зрителната система често е и оплакването от главоболие. Така 66 % от анкетираните получават главоболие при работа.



Фиг. 48. Причини за зрителни оплаквания при работещи с видеодисплей при звукозапис и звукообработка: 1. осветление, 2. отражения върху екрана, 3. неподходяща яркост и контраст, 4. дребни или трудни за разчитане шрифтове

Като причини за поява на зрителни оплаквания освен осветление и наличие на отражения се посочват недостатъчна яркост/контраст и дребни или трудни за разчитане шрифтове. Това се дължи на важна особеност на работните места при звукозапис – работа със специализиран софтуер със силно ограничени възможности за нагласяване на потребителския интерфейс – цветова схема, размер на шрифтовете, размери и подреждане на прозорците и др. Това води до затруднено различаване и проследяване на движещи се обекти, както и разчитане на съобщения при работа.

Проведеният регресионен анализ определи осветлението като предиктор на зрителните оплаквания.

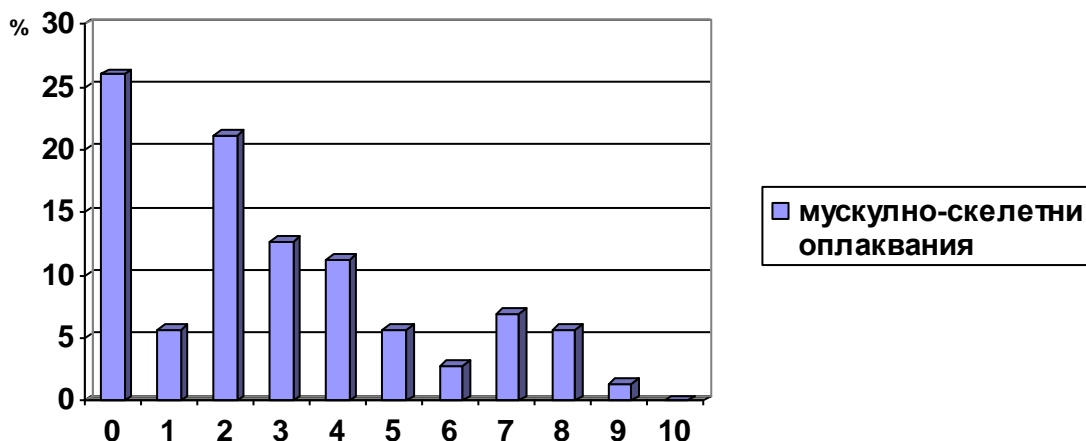
Табл. 12. Влияние на ергономични рискови фактори върху появата на зрителни оплаквания при група “Звукозапис и звукообработка”

ПРОМЕНЛИВИ		$\beta$	t	p
Зависими	Предиктори			
Общ брой зрителни оплаквания	Осветление	.248	2.123	0.037
$r^2$ за модела = 6.1%, F = 4.509, p = 0.037				

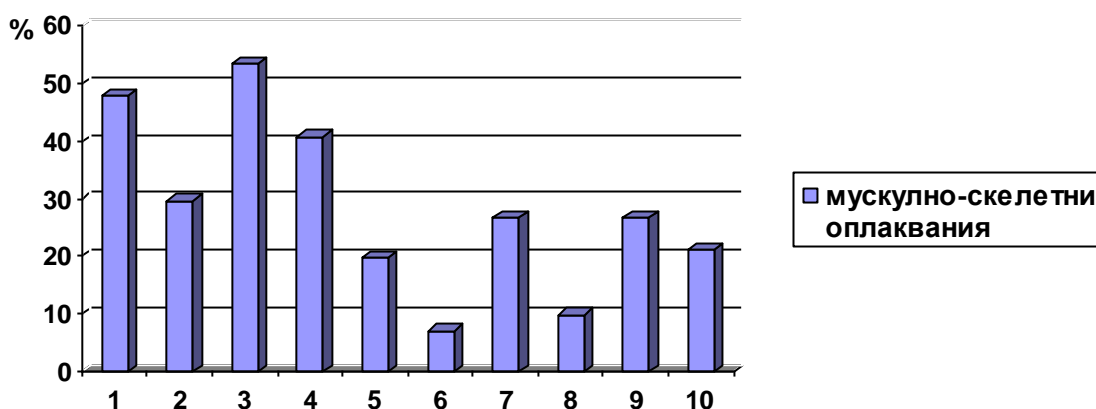
При дейността характерна особеност е промяната на работното място, като работните места се различават по ергономичните си характеристики и използвано допълнително оборудване.

*Мускулно-скелетни оплаквания при работещи с видеодисплей - група „Звукозапис и звукообработка“*

Установена е висока честота на мускулно-скелетни оплаквания при изследваната група, като за такива съобщават 74% от анкетираните лица. При 47% от тях оплакванията са три или повече от три, 21% - по две оплаквания, 6% имат по едно оплакване и само 26% от анкетираните лица нямат оплаквания.



Фиг. 49. Разпределение по брой на мускулно-скелетни оплаквания при работещи с видеодисплей при звукозапис и звукообработка.



Фиг. 50. Мускулно-скелетни оплаквания при работещи с видеодисплей при звукозапис и звукообработка по анатомични области: 1-врат, 2 - рамене, 3 - гръб, 4 – кръст, 5- ръце, 6 - лакти, 7 - китка/пръсти, 8 - бедра, 9 - колене, 10 – стъпала.

На Фиг. 50 е представено разпределението на оплакванията по анатомични области. Най-висок е процентът на лицата с мускулно-скелетни оплаквания в областта на гръба

(54%), следвани от тези с оплаквания в областта на врата (48%). Една от предпоставките за значителния брой на оплакванията от мускулно-скелетната система, предимно в областта на врата, гърба и кръста е високата честота на различни пропуски в ергономичното проектиране и изпълнение на работните места. Данните от анкетното проучване за мнението на работещите относно техните работни места показват, че според 35% размерът на работното място е недостатъчен, според 34% е малко пространството за краката под работния плот, според 25% не е възможно да се регулира работния стол. Броят на мускулно-скелетните оплаквания корелира значимо с оплакванията от недостатъчно място за краката на работното място ( $r=0.36$   $p=0.001$ ) Това е ключов елемент при заемане на нерационални работни пози, свързани с извиване на тялото и липса на достатъчна опора на ръцете при работа.

При извършения регресионен анализ за влияние на ергономични рискови фактори върху появата на мускулно-скелетните оплаквания в модела участваха ергономични фактори като осветление, характеристики на монитора, клавиатурата, работен стол и работно пространство.

Табл. 13. Влияние на ергономични рискови фактори върху появата на мускулно-скелетни оплаквания при група “Звукозапис и звукообработка”

ПРОМЕНЛИВИ		$\beta$	t	p
Зависими	Предиктори			
Оплаквания във врата	Подвижност на монитора	.424	3.353	0.001
$r^2$ за модела = 15.2% , F = 5.846, p = 0.005				

Регулирането на позицията на монитора е предиктор на мускулно-скелетните оплакванията в областта на врата, като фиксираната позиция води до повече оплаквания. При дейностите свързани със звукозапис и обработка на звук позицията на монитора често е фиксирана, което се дължи на използваното допълнително оборудване, но и на пропуски в проектирането на работните места.

### **V.2.3. Професионална група “Звукоразпространение и техническо осигуряване”**

Професионалната група „Звукоразпространение и техническо осигуряване“ обхваща 34 лица на средна възраст  $48,5 \pm 8,9$  г.; трудов стаж  $26 \pm 9,2$  г.; сп. трудов стаж  $16,5 \pm 10,4$  г.; мъже – 53 % и жени - 47 %.

#### **Трудово-физиологичен анализ на дейността**

В задълженията на работещите влизат осигуряване на качествен сигнал за излъчване, пренос на сигнала и непрекъснат контрол по определени параметри. При дейността се ползва специализирано оборудване, а също така и компютърни системи със съответното програмно осигуряване. Дейността е свързана с подготвяне на линия за осъществяване на предаването и изпробване на сигнала. Контролира се вход/изход на предавания и програми и качеството на сигнала чрез следните параметри: ниво на звука, сигнал, нормално ниво и наличие на проблеми. Проследяването на индикаторни устройства /и монитори/ изисква висока концентрация при работа. В задълженията влизат и извършване на звукови проби, описване и работа с файловете на различни предавания и др. Контролът е насочен изцяло към качеството на звука и съответния сигнал, а не към естеството на предаваната информация.

**Дейността** е свързана с използването на индикаторни устройства и пултове за управление, съвместно със следене и коригиране на данни, извършвано чрез специализирани компютърни системи. Преобладаващата част от работните места са изцяло с изкуствено осветление. Някои от регистрираните пропуски в ергономичната организация на работните места са свързани с наличието на неизправни или замърсени осветителни уредби. Работните места не са съобразени изцяло с дейността и антропометричните характеристики на работещите.

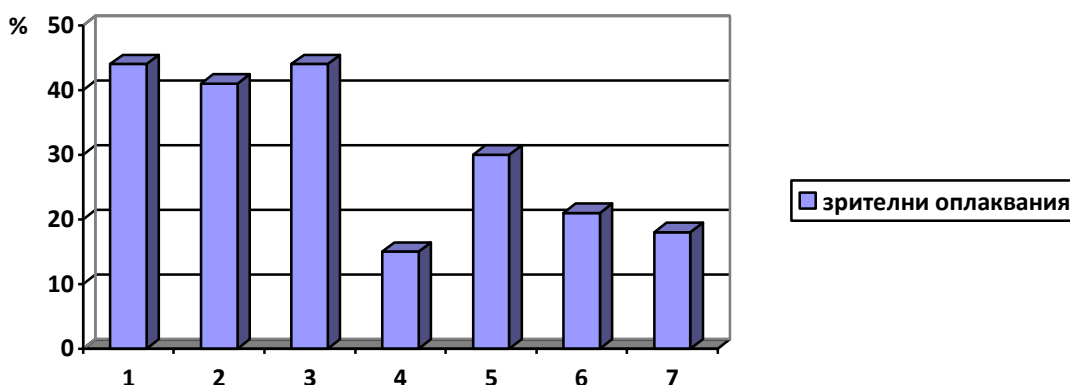
#### **Данни за ергономични характеристики на работното място (анкетни данни)**

Според 61% от лицата осветлението е достатъчно за извършваната дейност. Отблясъци има според 74% от лицата. Според 27% от анкетираните лица мониторите могат да се регулират по височина и според 77% - да се въртят и наклонят. Достатъчно по размери е работното място за 56% от анкетираните.

*Зрителни оплаквания при група „Звукоразпространение и техническо осигуряване“*

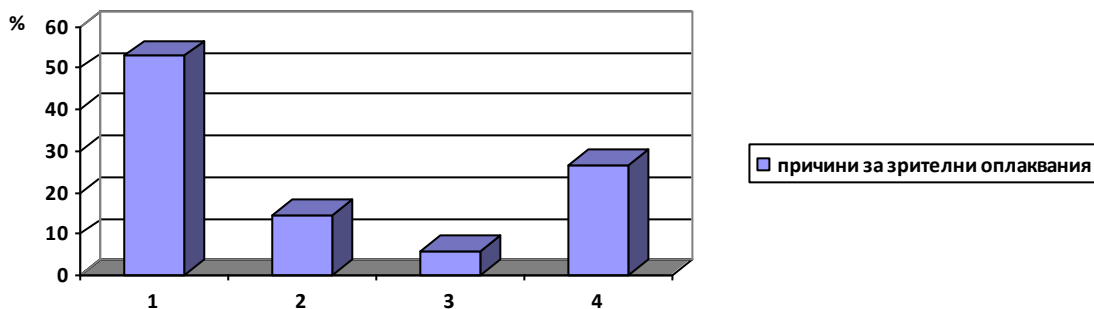
Честотата на зрителните оплаквания е висока. Само 15% от работещите нямат зрителни оплаквания, с 1-2 оплаквания са 48% и с три и повече оплаквания - 37%. Най-често оплакване е от чувство на умора – 44%, а също сълзене и глождене. Оплаквания от двойно виждане по време на работа имат 30% от анкетираните лица. Двойното виждане и неясното виждане при работа са оплаквания, които могат да се свържат с недостатъчна или неточна оптична корекция на наличните рефракционни аномалии. Така при едно умерено зрително натоварване има висока честота на зрителните оплаквания. Зрителни оплаквания всеки ден имат 29,4% от работещите, 32,4% имат оплаквания поне веднъж седмично. Влиянието на възрастта върху зрителните оплаквания е статистически недостоверно. Освен оплакванията от зрителната система често е и оплакването от главоболие. Така 65% от анкетираните получават главоболие при работа.

Разпределението на зрителните оплаквания по вид е представено на Фиг. 51.



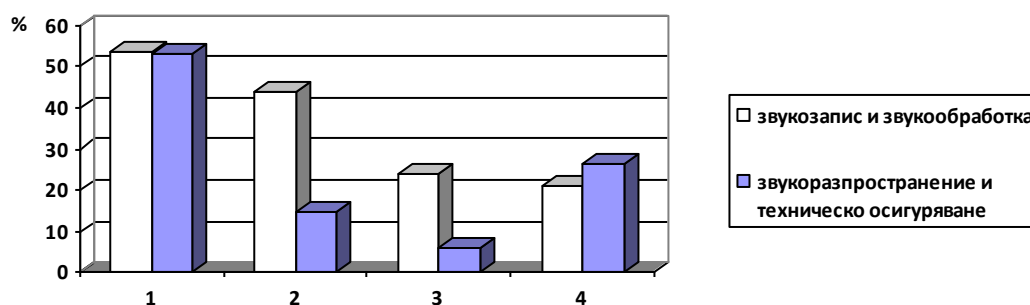
Фиг. 51. Зрителни оплаквания по вид при група „Звукоразпространение и техническо осигуряване“ - 1. умора, 2. сълзене, 3. глождене, 4. парене, 5. двойно виждане, 6. зачервяване, 7. неясно виждане.

Висока е честотата на оплаквания от умора, глождене и парене. Следва да се отбележи високата честота на оплаквания от двойно виждане и неясно виждане, които могат да се свържат с наличието на некоригирани рефракционни аномалии.



Фиг. 52. Причини за зрителни оплаквания при работещи с видеодисплей при звукоразпространение и техническо осигуряване: 1. осветление, 2. отражения върху екрана, 3. неподходяща яркост и/или контраст, 4. дребни или трудни за разчитане шрифтове

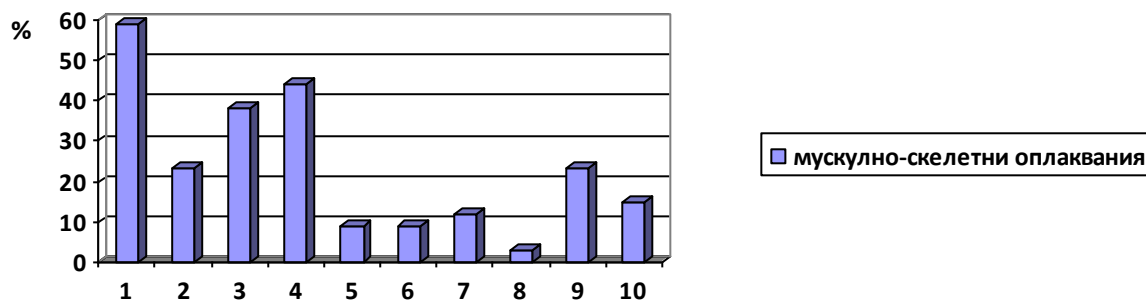
Спецификата на дейността изисква разчитане на текст и данни от различни монитори и индикаторни устройства, което обяснява високата честота от оплаквания свързани с дребни или трудни за разчитане шрифтове.



Фиг. 53. Причини за зрителни оплаквания при работещи с видеодисплей от групи „Звукозапис и звукообработка“ и „Звукоразпространение и техническо осигуряване“: 1. осветление, 2. отражения върху екрана, 3. неподходяща яркост и/или контраст, 4. дребни или трудни за разчитане шрифтове

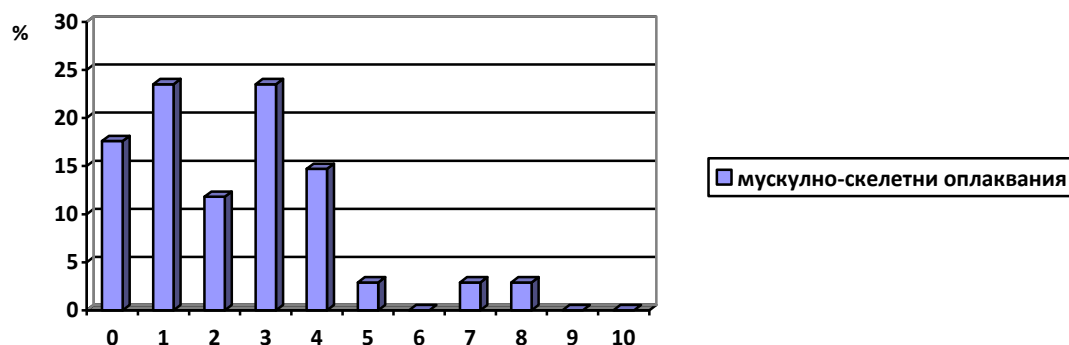
Осветлението се посочва като основен проблем за появата на зрителни оплаквания и при двете групи работещи. Причините, свързани с наличие на отражения и неподходящата яркост и контраст се посочват като важни по-често при групата с по-интензивно зрително натоварване и необходимост за проследяване на дребни обекти при работа – група “Звукозапис и звукообработка”.

Мускулно-скелетни оплаквания при група „Звукоразпространение и техническо осигуряване“



Фиг. 54. Мускулно-скелетни оплаквания при група „Звукоразпространение и техническо осигуряване“ по области на тялото: 1-врат, 2 - рамене, 3 - гръб, 4 - кръст, 5-ръце, 6 - лакти, 7 - китка/пръсти, 8 - бедра, 9 - колене, 10 - стъпала

С най-висока честота са оплакванията в областта врата, следвани от кръста и гръба. При дейност звукоразпространение и техническо осигуряване съществуват повече възможности за промяна на работната поза по време на работа в сравнение с редица други дейности в електронната медия. Въпреки това честотата на мускулно-скелетни оплаквания при изследваната група е висока – 82,4% от анкетираните лица. Едно и две оплаквания има при 35,3% от работещите, а три и повече оплаквания при 47,1% от анкетираните лица.



Фиг. 55. Разпределение на анкетираните лица според броя мускулно-скелетни оплаквания при група „Звукоразпространение и техническо осигуряване“

**Проведеният регресионен анализ** не показва статистически значим предиктор за зрителните и мускулно-скелетните оплаквания. Причините за това могат да се дължат на първо място в смяната на работните места по време на работната смяна. Работните места могат да се различават значително по своите ергономични показатели, като едни от най-големите различия са свързани с осветлението (брой и техническа изправност на осветителните тела, наличие на прозорци, използване на подходящи щори за защита от пряка слънчева светлина и др.).

## 6. ОБСЪЖДАНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

Промените в сферата на труда са тясно свързани с използването на компютърна техника на работното място. "Работно място за работа с видеодисплей" е съвкупност от: видеодисплей, който може да бъде снабден с клавиатура или входно устройство; и/или софтуер, определящ взаимодействието оператор - машина; аксесоари по избор; периферни устройства - модем, устройство за дискети, принтер, държач за документи, телефон; работен стол и работна маса или работна повърхност; заобикаляща работна среда. Дейностите, които се извършват на такива работни места са разнообразни, но използваното оборудване и работните мебели не се различават съществено.

Видеодисплеи се ползват при всички сфери на дейност, но най-често в сферата на административните, банкови и др. услуги, медиите. Работни места с видеодисплеи са разпространени и в промишлеността, управлението на транспорта и медицината.

Специфични работни места с видеодисплеи се срещат при контрол на работни процеси в различни производства (енергетика, металургия, транспорт и др.). Оборудването и използваните работни мебели на специфичните работни места могат да се различават, според спецификите на дейността. Работното място с видеодисплей може да е оборудвано с повече от един монитор, като броят на използваните монитори и тяхното разположение могат да бъдат различни (напр. работни места за видеонаблюдение). Сравнително чести са работни места с използване на два или три монитора, напр. при центрове за обслужване на клиенти, проектиране и дизайн, банки и други финансови институции. При някои специфични дейности е характерна липсата на постоянно работно място, а в рамките на работната смяна се работи на две или повече работни места. Такива дейности има в телевизионни и радио станции, технически обслужващи центрове свързани с телекомуникациите и др.

Зрителните оплаквания са ранен сигнал за настъпващи физиологични промени в зрителния анализатор. Някои от тези оплаквания са свързани предимно с намалена работоспособност, но други са проява на настъпващи промени в зрителната система, които могат да увеличат риска от увреждания. Продължителната работа с видеодисплей води до зрителни оплаквания като парене, сухота или сълзене на очите, замъглено зрение, което е описано в редица проучвания [169, 195]. Нашите данни показват значителна честота на зрителните оплаквания при работещи в офис – 86.7% от работещите съобщават за поява на зрителни оплаквания при работа. Най-честото

оплакване е от умора при работа, следвани от съзене, глождене, парене и неясно виждане.

Честотата на зрителните оплаквания при работещи с видеодисплей на специфични работни места е висока – 93%. Най-честите зрителни оплаквания при специфични работни места са умора при работа, съзене и парене. Наблюдават се известни разлики в честотата на зрителните оплаквания в сравнение с групата лица работещи в офис. Има известно намаление на дела на оплакването от умора при работа за сметка на други оплаквания, като съзене, парене и двойно виждане. Обяснение на някои от тези различия могат да са търсят в условията на труд (безпрозоречни, климатизирани помещения, проблеми с осветлението на работните места), а други със сравнително високата честота на некоригираните рефракционни аномалии, установени при скрининга на зрението при работещи на специфични работни места. Според Американската оптометрична асоциация [44], най-честите зрителни симптоми при работа с видеодисплей са зрително напрежение, главоболие, замъглено зрение, симптоми на сухо око (парене, глождене) и се проявяват при 70-75% от работещите.

Някои автори приемат, че зрителни оплаквания при работа с видеодисплеи получават между 50% и 90% от работещите [66]. Редица автори определят като най-често оплакване при работа с видеодисплей чувството на умора, следвано от съзене, зачервяване и др. [54, 55, 161]. Според други данни работещите имат следните оплаквания: главоболие – 30.9%, напрежение – 30.9%, двойно виждане – 12.9% , съзене – 10.8%, замъгляване – 10.1%, зачервяване – 4.3 [42]. При сравняване на литературни данни е важно да се отбележат разликите в използваните въпросници за оценка на зрителните оплаквания. Едно от основните различия е подбора на включените във въпросниците зрителни оплаквания. Проучванията наблюдават разлики при появата и честотата на зрителните оплаквания при различни дейности с видеодисплей, като най-много оплаквания се регистрират при работещи в офис [49, 160].

Нашите данни показват при работещи с видеодисплей в офис по-висока честота на зрителни оплаквания при жените в сравнение с мъжете, което е в съгласие с литературни данни [159, 59].

Това се отнася и за зрителни оплаквания свързани със слъзната секреция и слъзния филм, като оплакванията са повече при по-възрастните работещи и жените. Някои от хипотезите за тези различия са свързани с хормонални фактори, най-вече с промените в организма при настъпваща менопауза. Възрастовите промени в зрителния анализатор се обсъждат в литературата, като най-голямо внимание се отделя на настъпващата пресбиопия. Нашите данни показват значима връзка на възрастта със зрителните оплаквания, което е в съгласие с литературни данни. В нашето законодателство [21] е залегнало изискване за ежегодни очни прегледи при работещи с видеодисплеи над 40 г. възраст. Това изискване е съобразено с физиологичните промени в окото и процеса на развитие на пресбиопия. Промените в зрението с възрастта се отнасят не само до промените в процеса на акомодация. Всички структури на окото се променят с възрастта, като някои от тези промени могат да увеличат зрителните оплаквания при работа. Освен развитието на пресбиопия, което започва около 40 г. възраст, настъпват и други промени в зрителната система, както следва:

- Намален размер на зеницата (пупила). С напредване на възрастта мускулите, които контролират пупилния размер и реакцията му към светлината губят част от силата си. Зеницата става по-малка и по-малко чувствителна към промените в околното осветление. Поради тези промени застаряващите работещи се нуждаят от повече светлина при работа. Освен това, с възрастта нараства рискът от заслепяване от ярка слънчева светлина или отблясъци на работното място или получаване на чувство на дискомфорт при работа. Някои от тези рискове могат да се редуцират чрез внимателно проектиране на осветителните системи.
- Сухота в очите. Прояви на намалена слъзна секреция или неправилно разпределение на слъзния филм при мигане могат да станат по-чести с напредването на възрастта. Тези състояния се срещат по-често при жени. Симптомите могат да бъдат парене, глождене или друг очен дискомфорт. За да се избегнат нарушения на целостта на роговицата или поява на заболяване, след офталмологичен преглед се прилагат препарати от типа „изкуствени сълзи“.
- Промени в периферното зрение. Старееенето също причинява загуба на нормалното периферно зрение. Размерът на зрителната (видимата) област намалява с около един до три градуса на десетилетие през живота. По изразено е това за лицата над 60 г. възраст. Може да е свързано с по-трудна ориентация по време на работа и забавени реакции. При работа в условията на офис тези промени нямат практическо значение. При работа

на специфични работни места с видеодисплей физиологичните промени биха могли да повлияят времето и точността на реакциите.

- Промяна в цветоусещането. Обикновено настъпва безсимптомно, но може да затрудни работата при специфични работни места с видеодисплей.

Ергономични рискови фактори, като размери и подреждане на работното място, позиция и възможности за регулиране на монитора, работни разстояния, осветление и др., се разглеждат като детерминанти на зрителните оплаквания [183]. При групата лица работещи в офис, като причина за поява на зрителни оплаквания на първо място е осветлението, следвано от отблясъците върху екрана (осветление – 56,3%, отблясъци върху екрана – 27,8%). Резултатите от статистическия анализ определиха като предиктори на общия брой на зрителните оплаквания осветлението и наличието на отражения върху екрана на монитора. За да се оцени настъпващата зрителна умора при работа се измерваха стойностите на тоничната акомодация. Резултатите показаха статистически достоверна промяна на стойностите на тоничната акомодация след работен период и задълбочаване на тези промени в края на работния ден. Промените на тоничната акомодация съответстват на извършваната дейност с интензивно използване на видеодисплей. Форменото зрение, оценено с теста с трите кубчета, се запазва относително стабилно след работен период (промените са статистически недостоверни), като промените се задълбочават в края на работната смяна (промените са статистически достоверни). Тези данни ни дават основание за извода, че първи се променят показателите свързани с процеса на акомодация. Тези резултати са в съгласие с данни от литературата [109, 107). В литературата се обсъждат въпросите за промените в механизмите на акомодация и очедвигателните функции (умора на очедвигателните мускули), промените в някои функции като стереоскопична зрителна острота, промяна във фузионните резерви и др., които са следствие на мускулната умора. Хетерофориите могат да се провокират и да станат явни при умора, напр. при работа с видеодисплей. Някои от симптомите при лица с хетерофория са бързо настъпване на зрителна умора, главоболие, замъгляване на зрението, двойно виждане (диплопия).

Значимите промени в стойностите на тоничната акомодация (проява на зрителна умора) при изследваните от нас работещи на специфични работни места са свързани с интензивна работа с видеодисплей и са в съгласие с анализа на дейността, който показва и още един утежняващ условията за зрителна работа фактор - продължителни периоди

работа без възможност за почивка. При извършваната дейност има наложен темп на работа и не е възможно да се прилагат както регламентирани почивки, така и микро паузи за продължителни периоди от време. При огледа на работните места регистрирахме пропуски при организацията и техническата поддръжка на осветлението, както и нерационално подреждане на оборудването, които затрудняват зрителната дейност. Форменото зрение показва относителна стабилност, като промените в теста с трите кубчета са статистически недостоверни.

При работа с видеодисплей на работни места със специфични характеристики данните от анкетното проучване извеждат на първо място осветлението (58%) като причина за поява на зрителни оплаквания, следвана от наличие на отражения върху екрана (29%). Данните за субективната оценка на основните причини за зрителни оплаквания са сходни с получените при работни места в офис, където осветлението се посочва като основен фактор за поява на зрителни оплаквания с 56,3%, следван от наличие на отражения (27,8%).

Проведения регресионния анализ определи осветлението като предиктор на зрителните оплаквания при работни места с видеодисплей при дейност звукозапис (група „Звукозапис и звукообработка“). За извършваната дейност е характерна промяната на работното място в рамките на работната смяна. При ергономичния анализ на работните места пропуските при осигуряване на оптимално осветление са най-често срещани, в сравнение с останалите ергономични фактори. Анкетните данни при работещи на работни места с видеодисплей контролиращи параметрите на сигнала (група „Звукоразпространение и техническо осигуряване“) посочват като основна причина за зрителна умора и зрителни оплаквания осветлението с 52,9%. Осветлението се посочва като основен проблем за появата на зрителни оплаквания и при двете групи работещи. Причините, свързани с наличие на отражения, неподходяща яркост и контраст и дребни шрифтове се посочват като съществени по-често при групата с по-интензивно зрително натоварване – група “Звукозапис и звукообработка”. При тази група лица се работи със специализирани софтуерни продукти за обработка на звук с минимални възможности за корекция на потребителския интерфейс, наличие на многобройни прозорци и представяне на голямо количество информация на екрана.

Според редица автори светлинните условия на работното място са един от основните фактори свързани със зрителния дискомфорт и умора [38, 200, 203]. Все повече се възприема схващането, че когато се създава и преустройва осветителната система в офиса следва да има пряка връзка с работещите и да се обсъждат подробно

възможностите за регулиране на светлината в зависимост от променящите се потребности на работещите и промените в околната среда (колебанията на дневната светлина през различните части на деня и различните сезони) [38, 174,]. Проблемите с осветлението на работното място с видеодисплей не се свеждат само до нивото на осветеност. Те са свързани и с нерационално разположение на работните места спрямо осветителните тела, неудачно подбрани и монтирани осветителни тела, заслепяване и неравномерна осветеност на работните места [189]. В литературата съществуват данни за връзката между наличието на отблясъци и зрителните оплаквания [97]. Някои автори разглеждат по подробно влиянието на отблясъците върху фузията, настъпването на зрителната умора и появата на оплаквания като тежест, дискомфорт и двойно виждане [87, 124]. Проучвания отчитат, че комбинацията от пропуски в ергономичната организация на работното място (особено свързани с осветлението, несъобразено с работните задачи) и наличие на некоригирани рефракционни аномалии водят до висока честота на зрителните оплаквания дори при умерено интензивна работа с видеодисплей [111, 189]. Наши данни от скрининг на зрението на работещи с видеодисплей на специфични работни места показва пропуски в прилагането на съществуващата нормативна уредба. Изследваните лица показват по-добри резултати при тест на зрението за далече – 39% имат зрителна острота 1.0. Само 16% от изследваните лица имат зрителна острота 1.0 за разстояние 33 см, или т.нар. разстояние за четене. 18% от изследваните лица имат зрителна острота 1.0 за разстояние 66 см, което разгледахме като работно разстояние при работа с видеодисплей. Наредба №7 изисква корекция на зрението на лицата над 40 г., работещи с видеодисплей, всяка година във връзка с процесите на настъпваща пресбиопия. Резултатите от скрининга на зрението на работещи с видеодисплей показват пропуски в прилагането на съществуващи нормативни разпоредби. В литературата се проучва връзката между наличието на некоригирани рефракционни аномалии и ускорената проява на симптоми на зрителна умора (зрителни оплаквания) при работа с видеодисплей [166, 175].

При работни места с видеодисплей със специфични характеристики има особености, които затрудняват зрителната дейност. Тези особености са няколко: работа със специализирани програмни продукти, не позволяващи промяна на размер на шрифтовете и цветовите схеми, необходимост от разчитане на показанията на индикаторни устройства, проследяване на графични обекти, което допълнително затруднява работата на очедвигателната система и др. Така непълната корекция на рефракционните аномалии може да има по-голямо значение в сравнение с условията на

работа с документи в офис среда. Изписването на оптимална оптична корекция (като се съобразят специфичните работни условия) за работещите е задача, на която следва да се обърне специално внимание при провеждането на периодичните профилактични прегледи. Следва да се проследи и процеса на осигуряване и редовната употреба при работа на изписаните от специалиста по очни болести средства за корекция на зрението.

Оптималното осветление на работното място е един от основните фактори за поява на зрителни оплаквания, като често то включва разнообразни технически решения, напр. допълнителни или настолни осветителни тела. След оптимизиране на светлинната среда се намира намаляване на броя на зрителните оплаквания и зрителната умора [125]. Някои автори [25] разглеждат случаите, когато е подходяща комбинирана система за осветление – общо равномерно и местно (или локално) осветление на работните места. В проучваните обекти осветителните системи са проектирани за създаване на общо равномерно осветление. Липсват локални светлинни източници и така изкуственото осветление не може да се адаптира към разположението на работните места в помещението или към променящите се зрителни задачи при работа. Освен това има пропуски в системата за поддръжка на осветителните уредби. Многобройни са пропуските при контрола на естествената светлина, като някои от тях са неподходящи щори, твърде тесни или къси щори, неизправни механизми за задвижване или затруднен достъп до механизмите и др. Тези проблеми не могат да се компенсират с други мероприятия, напр. с нагласяване на монитора на работното място и повлияват нивото на зрителните и мускулно-скелетни оплаквания. Във връзка с осигуряване на оптимална осветеност при работа се разработват системи за управление на изкуствено осветление в сгради. Тези системи осигуряват изключване на осветлението по редове сутрин, съответно осигуряване на възможност за включване вечер, което се прави съобразно с естествената осветеност, определените коефициенти на естествено осветление и нормената осветеност на помещенията [29]. Системи от подобен тип спомагат за оптимално използване на естествената светлина в работните помещения и за комфорта на работещите. В проучваните обекти подобен тип системи за оптимизация на осветлението не са приложени. Не са използвани и по-прости технически решения, като ръчно регулиране на осветителните тела (димиране) или системи от осветителни тела с ръчно включване и изключване на редици от осветителни тела. В действащи нормативни документи [21] е залегнало изискване към оборудването да няма отражения или отразен блясък върху екрана, причиняващи

дискомфорт на лицето работещо с видеодисплей. При проучваните работни места това изискване е подценявано при провеждането на вътрешни реорганизации, преоборудване и ремонти. Високата честота на оплаквания свързана с осветлението на работните места и наличие на отражения и отразен блясък определя нуждата от продължаващи във времето мерки. Те трябва да са свързани с оптимизация и редовна техническа поддръжка на осветителните уредби. Важно е да се предприемат мерки за осигуряване на подходящи слънцезащитни щори в помещенията, както и тяхната поддръжка [48]. Изправността на повдигащите и регулиращи механизми е от особена важност с цел постигане на ефикасен контрол на естествената светлина в помещенията. Някои аспекти на работата с видеодисплей при специфични дейности и използване на допълнително оборудване са разгледани в БДС [1]. Разглежда се ефективността на различни средства за защита от слънчева светлина, напр. щори. Стандартът се отнася за работни места с видеодисплей в центрове за управление, но принципите, които разглежда са валидни и за работни места в офиси. При наличие на заслепяване се разглежда приоритетът на отстраняване на основния източник на заслепяване, като след това се разглежда позицията на работното място в помещението и възможности за преместване, накланяне и завъртане на монитора, които се считат за ниско ефективни [148, 32].

Наличието на отблясъци на работни места с видеодисплей може да се обсъжда като причинител освен на зрителни оплаквания, по косвен механизъм и на мускулно-скелетни оплаквания в областта на врата [96]. Наши данни показват значима връзка между зрителните оплаквания и зрителна умора и оплакванията в областта на врата и раменете, което е в съгласие с литературни данни [123, 200]. Според някои автори до 53% от оплакванията в областта на врата могат да се свържат със зрителното напрежение и оплаквания при работа с видеодисплей [96]. Представен е модел обясняващ връзката между зрителния дискомфорт и умора и повишената активност на мускулите в областта на врата и раменете [200].



Фиг. 56. Схема описваща хипотезата за връзката между зрителното напрежение и дискомфорт и оплакванията в областта на врата и раменете.

Мускулно-скелетните оплаквания са ранен предвестник за настъпване на увреждания. На етапа на проява на оплаквания промените в организма са напълно обратими. Проучване на влиянието на ергономичните рискови фактори върху появата на мускулно-скелетни оплаквания при работа с видеодисплей позволява да се оцени тяхната тежест сред опасностите на работното място. Работата с видеодисплей е в статична работна поза, най-често седяща. Продължителната седяща работна поза при работа с видеодисплей може да причини напрежение в мускулите на врата и гърба, проява на болки във врата, горните крайници, гърба и кръста [199]. Работното оборудване на работното място пряко повлиява работната поза и статичното мускулно усилие при работа. Определянето на причините за поява на мускулно-скелетни оплаквания е част от процеса на планиране на мерки за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд.

Данните при работещи с видеодисплей в офис показват най-висока честота на мускулно-скелетни оплаквания в областта на врата (60,4%), гърба (57,9%) и кръста (56,6%). Мускулно-скелетните оплаквания от областта на врата, раменете и ръцете, гърба и кръста са най-честите оплаквания при работа с видеодисплей [140, 199, 86, 90, 68, 85]. Редица проучвания се спират върху оплакванията в областта на врата, раменете

и гърба, а други включват и ръцете [76, 61, 114, 199, 77]. В преобладаващата част на проучванията не се разглежда подробно дейността, като се обобщава, че е офисна дейност. Така автори намират следната честота на мускулно-скелетни оплаквания - 46.5%, 20.3%, 57.6% 12.4% и в областта на врата, раменете, кръста и китки/пръсти [53]. Честотата на мускулно-скелетните оплаквания в областта на врата, раменете и китка/пръсти е достоверно по-висока в сравнение с контролна група (не използваща видеодисплей).

Към мускулно-скелетните заболявания с професионална етиология могат да се разглеждат шийната и лумбалната спондилоза, остеохондрозата, дископатията или дисковите протрузии в шийния или лумбалния отдел на гръбначния стълб, довеждащи до симптоматични миалгии и радикулопатии. При работещи с видеодисплей в офис диагностицираните от лекар мускулно-скелетни заболявания са с най-висока честота в областта на шията, гърба и кръста следвани от областта на крайниците. Регистрирани са и състояния свързани с наличие на болка при движение преминаваща от гърба към крака и ревматоиден артрит. Честотата на регистрираните мускулно-скелетни заболявания при работещите жени е по-висока. Данни за регистрирани заболявания при работещи с видеодисплей в държавната администрация у нас показват честота от 6,2% на болести на костно-мускулната система и на съединителната тъкан (код M00-M99 по МКБ-10) [9] При работещи с видеодисплей на работни места в електронна медия (дейности свързани със звукозапис и обработка на звук) най-висока е честотата на заболявания в областта на шията, гърба и кръста. При жените се отчита по-висока честота на регистрираните заболявания.

Проучванията анализират мускулно-скелетните оплаквания като за областта на кръста се извежда на преден план значението на пол, възраст и др. фактори като по-голямо в сравнение с фактори свързани с работата, напр. характеристики на работната поза [104]. Нашите резултати показва достоверно повече оплаквания при жените в областта на врата, гърба, кръста и ръцете. Това съответства на данни в литературата, които разглеждат пола като фактор повлияващ честотата на мускулно-скелетни оплаквания при работа. По-възрастните работещи съобщават за повече мускулно-скелетни оплаквания. В костите се наблюдават промени с възрастта, които се засилват след 40-50 годишна възраст. В костната тъкан настъпва остеопороза (разрежаване на костта), по-силно изразено при жените. Настъпват промени и в ставите. Процесите на промени в мускулно-скелетната система с възрастта се определят от многобройни фактори като наследствени фактори, така и от начина на живот, професия и др.

Мускулно-скелетните оплаквания при жените са повече в сравнение с мъжете, особено в областта на врата и раменете [126, 112, 190, 76, 152]. Някои автори търсят причините за разликите по пол във фактори, които не са пряко свързани с работата, като извършването на допълнителна домакинска работа и грижи по отглеждането на деца [76, 158]. Други автори дават превес на различията в антропометричните характеристики на двата пола и вероятността жените да работят по-често в нерационални работни пози и при прилагане на относително повече мускулна сила в сравнение с мъжете [172]. Също така се разглежда и възможността жените да работят по-често в неблагоприятни условия на труд, а също така и в неблагоприятни психосоциални условия.

Рискови фактори за развитие на МСУ на работното място при работа с видеодисплей са недостатъчното работно пространство, неосигурена опора за ръцете при работа, характеристики и разположение на монитора, характеристики на работния стол и др. Проведената анкета за субективната оценка на ергономичните характеристики на работното място установи различни условия на работните места за отделните обекти. Работното място се определя като достатъчно по размери с различна честота от 38% до 78% от работещите. Оценката за работния стол е по-ниска за някои от обектите (стабилен работен стол – 61%, работен стол с възможности за регулиране – 66%) и задоволителна за други. Осигуряването на работен стол отговарящ на изискванията заслужава повече внимание, тъй като според широко застъпената в литературата теза една от основните причини за поява на мускулно-скелетни оплаквания при работа с видеодисплей е неподходящ за дейността работен стол. Основни изисквания за работен стол при работа с видеодисплей са записани в Наредба № 7 за работа с видеодисплей.

Мониторите на работните места в офисите са свободно стоящи, стандартни модели. Всички те позволяват да бъдат завъртани, накланяни и местени. Данните от анкетата показват, че това е възможно за 68% от анкетираните лица, като за някои изследвани групи достига 89%. Причините за този сравнително нисък процент могат да са чисто технически, но това е малко вероятно във връзка с доброто общо състояние и изправност на използваното оборудване. Вероятната причина е комбинация от фактори, като неумението на работещите да нагласяват оборудването в оптимална позиция според дейността и условията за работа и недостатъчното пространство при работа с документи, допълнителни устройства като телефони, принтери, скенери и др. Позицията на монитора и влиянието и върху работната поза, зрителните и мускулно-

скелетните оплаквания са проучвани от редица автори [57, 168]. Ограниченията на възможностите за нагласяване на монитора водят до работа в работна поза различна от оптималната и до повишаване на мускулното напрежение в областта на врата и гърба [109, 110]. В нашето проучване намираме достоверно влияние на височината на разположение на монитора върху мускулно-скелетни оплаквания в областта на врата. Разположението и височината на монитора се обсъждат най-често като причина за поява на зрителни и мускулно-скелетни оплаквания в областта на врата. Възможните причини за оплаквания в областта на врата са свързани предимно с фактори, влияещи върху позицията на главата при работа, като характеристики на зрението на работещите, височина и разположение на монитора и други характеристики на работното оборудване [39, 163, 83]. В Наредба №7 за работа с видеодисплей са записани препоръки за подвижност и височина на разположение на монитора. Съответните текстове са следните:

г) екранът да е подвижен, да може лесно и свободно да се накланя, повдига или върти в зависимост от нуждите на лицето, работещо с видеодисплей; и

е) да има възможност да се използва отделен плот за екрана или регулируема маса.

В Директива 90/270/ЕИО на Съвета от 29 май 1990 г. относно минималните изисквания за безопасност и здраве при работа с екранно оборудване липсва текст за повдигане на монитора, като се разглежда само осигуряване на възможност на работещия да завърта и накланя монитора [5]. Изискването да може да се използва отделен плот за екрана или регулируема маса е неясно. Развитието на проектирането на работни мебели и работни места с видеодисплей е показало малката използваемост в практиката на отделни плотове за монитора. В същото време все повече се ползват работни маси с възможност за регулиране на височината и добавяне на допълнителни модули за увеличаване на работната площ. Така в практиката се налага тълкуване на текста на Наредба №7 за работа с видеодисплей, свързан с възможностите за промяна на височината на монитора. Данните в литературата са в полза на по-ниското му разположение и всички коментари по Наредба №7 следва да са в тази посока. Употребата на регулируема работна маса при съчетаване с монитор със съвременна конструкция позволява да се постигне работа с видеодисплей в оптимална работна поза. В проучваните обекти примери за фиксирано разположение на монитора има при специфични работни места с видеодисплей в електронна медия, като работните места са свързани с различни дейности – звукозапис и обработка на звук и технически контрол и разпространение на звуков сигнал. При част от тях има свързване на

монитора с друго оборудване, така че преместването и регулирането на позицията е невъзможно. На останалите работни места е възможно прилагане на технически мерки, които биха осигурили на работещите възможност за промяна на позицията на монитора.

В Наредба №7 за работа с видеодисплеи са записани изисквания за клавиатура като едно от тях е тя да бъде отделена от монитора. Работните места с видеодисплей при оценяваните работни места в офис са снабдени с подвижна клавиатура, което позволява по-голяма свобода за заемане на оптимална работна поза. Подвижната клавиатура позволява преразпределяне на работната площ съобразно с потребностите на работещия и работната задача, напр. при работа с документи. При работа с множество документи или наличие на допълнително оборудване възможността за оптимално разположение на клавиатурата е ограничена. Анкетните данни показват наличие на този проблем, като само част (64,8%) от анкетиранията лица считат, че има достатъчно пространство за опора на ръцете при работа. Проучване при работещи с видеодисплей в държавната администрация у нас разглежда работата с множество документи на хартиен носител като причина за неергономична позиция на клавиатурата и мишката при работа [9]. При работни места с видеодисплей при звукозапис и звукообработка позицията на клавиатурата понякога е фиксирана, съобразно с изискванията на оборудването. Проучване у нас при работни места с видеодисплей в сферата на архитектурното проектиране показва наличие на фиксирана клавиатура при 13,6% от работните места. Работата на такива работни места е свързана със затруднения при заемане на оптимална работна поза на тялото и ръцете. [26]

Често срещана практика е оборудването на работните места с мебели, които не отговарят на изискванията. Нашите данни показват, че работните столове не винаги отговарят на изискванията за стабилност и регулиране на височината на седалката и облегалката, което също повлиява мускулно-скелетните оплаквания. При тези условия работещите не получават необходимата опора на гърба и кръста по време на работа. Висока е честотата на мускулно-скелетни оплаквания в областта на врата. Данните от проучването показват висока честота на мускулно-скелетни оплаквания в областта на врата (60,4%), гърба (57,9%) и кръста (56,8%). Нашите резултати са в съгласие с данни от литературата за работа с видеодисплей в условията на офис. Висока честота на мускулно-скелетни оплаквания в областта на врат- 58%, рамене - 57% и кръст - 51% се установяват при работещи в офис като подобни данни се регистрират от редица автори [112, 115, 127]. Резултати показват висока честота на мускулно-скелетни оплаквания в

някои анатомични области и по-ниска в други (врат - 46.5%, кръст - 57.6%) и по-ниски стойности в областта на раменете (20.3%) и ръцете (12,4%) [142, 176]. Други проучвания също установяват най-висока честота на оплаквания от областта на врата при офисна дейност - 63%, 58% и 53% [177, 201, 113].

В процеса на предприемане на мерки за редуциране на мускулно-скелетни увреждания при работа съществено място заема идентифицирането на причините за поява на мускулно-скелетни оплаквания, свързани с работното място и организацията на труда. При работни места в офис нашите данни показват като предиктор на общия брой мускулно-скелетни оплаквания възможността да се ползват почивки при работа. Причините за поява на мускулно-скелетни оплаквания в отделни области, обаче, са различни, напр. при оплаквания в областта на врата – предиктор се оказва наличието на отражения върху екрана и отразен блясък.

Недостатъчното работно пространство при работа е предиктор за оплакванията в областта на гърба. Оплакванията в областта на гърба се свързват предимно с неблагоприятна работна поза и нерационален режим на труд и почивка [39, 205]. Като значими фактор за оплаквания в областта на кръста се очертава недостатъчното работно пространство и характеристики на работния стол.

Проучването на условията на труд и мускулно-скелетните оплаквания на работни места със специфични характеристики показва най-висок процент на лицата с мускулно-скелетни оплаквания в областта на гърба (54 %), следвани от тези с оплаквания в областта на врата (48 %). При работни места в офис нашите резултати показваха следната честота на мускулно-скелетните оплаквания: врат (60,4%), гръб (57,9%) и кръст (56,6%). Наблюдаваните различия вероятно се дължат на ергономичните характеристики на работните места, а също така на съществени различия в дейността при двата типа работни места. Напр. значителната честота на оплакванията в областта на гърба могат да се обяснят със заеманите работни пози, които се различават значително от офисната дейност. Друг елемент е значително по-малкото ползване на облегалката на работния стол при работа и необходимостта от често поддържане на ръцете в статична позиция поради ползване на смесителни пултове и други устройства. Нашите данни показват, че 74% от анкетираните лица в електронна медия (група „Звукозапис и звукообработка“) имат мускулно-скелетни оплаквания. Един от факторите за значителния брой на оплаквания от мускулно-скелетната система, предимно в областта на врата и гърба са широко разпространените ергономични проблеми на работното място – неподходящи или неизправни работни

столове, размерите на работното място, недостатъчно място за опора на ръцете пред клавиатурата, недостатъчното място за краката при работа. Специфичният режим на работа (с промяна на работното място) е важен, тъй като маскира ефекта от ергономичните рискови фактори при тези работни места.

Разположението и характеристиките на работните места при група „Звукоразпространение и техническо осигуряване“ са свързани със специализираното оборудване. Така само за 27% от анкетираните лица мониторите могат да се регулират по височина и според 77% да се въртят и наклонят. Работното място е достатъчно по размери според 56% от анкетираните, осветлението е достатъчно за извършваната дейност за 61% и с отблясъци според 74%. Данните от анкетното проучване съответстват на ергономичния анализ на работните места и представят редица пропуски свързани с осветлението. При тези работни места следва да се предвидят действия по препроектиране и подобряване на ергономичните характеристики, като особено място следва да се отдели на осветителните уредби.

Честотата на мускулно-скелетните оплаквания при изследвания контингент е висока (врат-58,8%, гръб-38,8%, кръст-44,1%). Ергономичните фактори на работното място са основна причина за поява на мускулно-скелетни оплаквания при работа. Събраните данни за работните места ни дават основание да разглеждаме осветлението, работното пространство и фактори, свързани с оборудването за водещи до работни пози, различни от оптималните (с навеждане на тялото, навеждане на главата, протягане на ръцете в зона извън максималната досегаемост и др.) като причини за поява на мускулно-скелетни оплаквания.

В проучваните обекти са въведени регламентирани почивки при работа. Данните от анкетата показват, че при извършване на офисна дейност 50,6% от работещите могат да ползват регламентирани почивки при работа. Основната причина за това вероятно е високото работно натоварване, но са възможни и пропуски в организацията на работния процес. В законодателството изискването за въвеждане на режими на труд и почивка е записано в чл.12 от Закона за здравословни и безопасни условия на труд [12]. Условието, редът и изискванията за разработване на режими на труд и почивка са уредени с Наредба № 15 от 31.05.1999 г. за условията, реда и изискванията за разработване и въвеждане на физиологични режими на труд и почивка по време на работа. При нашето проучване на работни места в офис анализът показва продължителната работа при недостатъчно работно пространство (неудобна работна поза) като предиктор на мускулно-скелетните оплаквания в областта на врата.

Невъзможността за ползване на почивка е предиктор на общия брой мускулно-скелетни оплаквания. Тези данни показват значението на ползването на регламентирани почивки по време на работа за появата на мускулно-скелетни оплаквания. Наличието на разработен режим на труд и почивка не е достатъчно, в случаите когато липсва добра организация на дейността, позволяваща ползване на почивки при работа. Създаването на такава организация е от компетенциите на средния ръководен персонал, като вземането на някои решения може да бъде от компетенцията на висшия ръководен персонал. Невъзможността за ползване на регламентирани почивки и микропаузи при работа, може да се дължи и на твърде високото работно натоварване, намален брой на персонала, недобре обучен персонал, липса на възможност за взаимозаменяемост и др. В литературата връзката на продължителните периоди на работа без почивка и честотата на мускулно-скелетните оплаквания е разгледана от редици автори, като препоръките посочват нуждата от организационни мерки за осигуряване на почивки при работа и оптимизиране на режима на труд и почивка [34, 83, 193]. Някои данни посочват връзка не само с общия брой на мускулно-скелетните оплаквания, а и с оплакванията в определени области, напр. гърба [147]. Някои автори считат, че значението на почивките при работа е по-малко в сравнение с други фактори, напр. общото време за работа с видеодисплей [172]. Все пак преобладаващото схващане е, че недостатъчните почивки при работа са сред основните причини за поява на зрителни и мускулно-скелетни оплаквания при работа с видеодисплей [41, 165, 206]. Разглеждан в литературата е и проблема за ефективността на микро паузите и кратките почивки (не отразени в приетите режими за труд и почивка) за запазване на добра работоспособност и намаляване на оплакванията. [53, 58, 173, 15]. Проведен е анализ на работни места и работни задачи при 344 работещи в четири звена на организация от публичната администрация, разположени в 4 административни области на РБългария – Благоевград, Варна, Кърджали и Силистра. В проучваните звена са въведени режими на труд и почивка, но работещите не са запознати и не практикуват микропаузи (в рамките на 1-2 минути) при работа, както и възможностите за регулиране на работните мебели и промяна на работната поза [13]. Проучвания за ефекта на ергономични оптимизации на работни места стига до извода, че за намаляване на оплакванията подобренията на ергономичните характеристики на работното място не са достатъчни [118]. Оптимизацията на ергономичните характеристики на работното място следва да бъде съпроводена и от други мерки, напр. обучение на работещите и промяна на режима на труд и почивка [173, 83].

Изследване на условията на труд на Евробарометър показва, че данните за Р България свързани с осигуряване на информация и/или обучение по здраве и безопасност на работното място са по-ниски (72%), но близки до средните стойности в проучването (77%) [4]. Нашите данни показват, че при работещи в офиси запознати с добрите практики за адаптиране на работните мебели и оборудване са 58,5%. Данни от проучване сред персонал на държавната администрация у нас също показва недостатъчна информираност за възможностите за регулиране на работните мебели и промяна на работната поза при работа [14]. Широко разпространената практика да не се адаптират компонентите на работното място по време на работа и към изпълняваните дейности вероятно се дължи, освен на недостатъчна информация и на липса на изградени навици за поддържане на работното оборудване и работните мебели. Въвеждането на мерки за промоция на здравето на работни места с видеодисплеи следва да включва и информация свързана с адаптиране на работните мебели и работното оборудване към изискванията на дейността. В Наредба № 7 за минималните изисквания за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при работа с видеодисплеи е записано изискване към работодателя за осигуряване на обучение и информация за работещите лица. Съгласно чл. 5 „Работодателят осигурява на лицата, работещи с видеодисплеи, обучение и информация относно изискванията към конкретното оборудване, работната среда, използваните програмни продукти и възможните рискове за увреждане на зрението, на мускулно-скелетната система, за възникване на психичен стрес и др., както и за изискванията към тяхното поведение, с оглед запазване на здравето им при:

1. постъпване на работа;
2. съществени изменения на организацията на работното място;
3. въвеждане на ново оборудване.

Осигуряването на разбираема и подробна информация и добри примери за работа за работещите са важни, така както и приемането на различни технически мерки. Нашите данни показват различна информираност на работещите, за начините на адаптиране на работните мебели и оборудване, в съответните обекти. В проучваните обекти системно е недооценяван ефекта от организиране на мероприятия за целенасочено обучение на работещите, свързано с ергономичните рискови фактори на работната среда и режима на труд и почивка. Предоставяното обучение на работещите е свързано пряко с особеностите на работния процес, характеристиките на работното оборудване, свързани с работните задачи и цялостното спазване на процедурите и

технологичните процеси. В проучваните обекти не са осигурявани информационни материали или провеждано обучение за работа с видеодисплей (регулиране на работните мебели и оборудване, подреждане и организиране на работното място, провеждане на почивки при работа и др.). Като една от причините за недостатъчна информираност на работещите, може да се отбележи и недостига на информационни материали за работа с видеодисплей, които да отразяват в достъпна форма проблемите при този вид труд, както и да предлагат ефективни решения.

Зрителни и мускулно-скелетни оплаквания се регистрират при работещите от двата пола и от всички възрастови групи. Нашите данни показват по-висока честота на оплакванията при по-възрастните работещи и при жените. Данни от медицински прегледи показват по-висока честота на мускулно-скелетни и очни заболявания сред жените. Данните са в съгласие с резултати от проучване у нас сред работещи в държавната администрация. При това проучване се отчита висок дял на работещите жени и на работещите на възраст над 40 г. [9] Данните показват по-висока честота на заболяванията с временна нетрудоспособност (ЗВН) при жените. Сравняване на резултати за ЗВН получени при проучването с данни на НОИ (Национален осигурителен институт) показва по висока честота от средните за страната. Тази разлика е значително по-висока при жените. Резултатите от проучвания показват необходимост от проследяване на условията на труд и предприемане на мерки за ергономична оптимизация на работните места и организацията на труд. Тези действия следва да се осъществяват с повишено внимание при по-възрастните работещи и жените.

## VII. Изводи

1. Установена е висока честота на ергономични несъответствия на проследените работни места с видеодисплей, като проблеми с осветлението, наличие на отблясъци, затруднение или невъзможност за промяна на позицията на монитора, недостатъчно работно пространство, невъзможност за адаптиране на работните места спрямо антропометричните характеристики на работещите и др.
2. Честотата на ергономични несъответствия на проследените работни места с видеодисплей в електронна медия е по-висока в сравнение с тази в офиси, особено по отношение на възможност за регулиране на височината и завъртане/накланяне на монитора, характеристики на използваните софтуерни продукти - размер на шрифтовете и цветови схеми, разположение на клавиатурата, възможности за регулиране на работния стол, пространство на работното място, но също и свързани с организацията на труда и използване на регламентирания почивки по време на работа
3. Установена е висока честота на зрителни оплаквания в обхванатите групи работещи с видеодисплеи, по-висока при дейности свързани със звукозапис и звукообработка (93%) в сравнение с работни места в офис (89,3%). Най-честите зрителни оплаквания при работа с видеодисплей са от умора, сълзене, глождене, парене и неясно виждане.
4. Данните получени от скрининг на зрението при работещи с видеодисплей показват пропуски при прилагане на законодателството свързано с провеждане на профилактични прегледи. При дейностите свързани с високо натоварване на зрението следва да се усилят мерките свързани с профилактиката.
5. При по-възрастните работещи с видеодисплей се регистрират достоверно повече зрителни оплаквания свързани с акомодационната и очедвигателната система на окото и слъзната секреция. При жените зрителни оплаквания свързани със слъзната секреция и разпределението на слъзния филм са достоверно повече в сравнение с мъжете.

6. Основни причини за високата честота на зрителни оплаквания при работа с видеодисплей са некоригираните рефракционни аномалии, осветлението на работното място, отблясъците на екрана, а при дейности свързани със звукозапис и звукообработка и продължителните периоди на работа без възможност за почивка.

7. В динамика на работния ден се установяват промени в стойностите на тоничната акомодация, съответстващо на извършваната интензивна работа с видеодисплей, докато форменото зрение, се запазва относително стабилно.

8. Данните от проучването показват висока честота на мускулно-скелетни оплаквания в областта на врата (60,4%), гърба (57,9%) и кръста (56,8%), значимо по-висока при по-възрастните работещи и жените.

8. Честотата и локализацията на мускулно-скелетни оплаквания е тясно свързана с несъответствията на проучваните ергономични характеристики на работното място: осветление, възможност за регулиране на височина на монитора, клавиатура, работен стол, работно пространство, статична работна поза, но се повлиява и от продължителните периоди на работа без възможност за почивка.

10. Диагностицираните от лекар очни заболявания (без регистрирани рефракционни аномалии) и МСУ при работещи с видеодисплей са повече в електронна медия в сравнение с офис. МСУ засягат в по-голяма степен шийната и горната част на гърба, следвани от крайниците и долната част на гърба. Регистрираните от лекар очни и мускулно-скелетни заболявания са с по-висока честота сред жените.

11. През последната година са потърсили лекарска помощ във връзка с мускулно-скелетни оплаквания 28,3% от изследваните и 12,43 % са отсъствали по болест във връзка с тези оплаквания. Лечението на повечето лица с диагностицирани МСУ е проведено амбулаторно, но при една част (6,1%) се е наложило хоспитализиране.

## **VIII. ПРИНОСИ**

1. Предложен е чеклист за оценка на работна поза и ергономични характеристики на работно място с видеодисплей.
2. Разработен, въведен и апробиран е въпросник за оценка на ергономичните характеристики на работното място и зрителните и мускулно-скелетни оплаквания при работа.
3. Установени са множество несъответствия на ергономичните характеристики на работните места и някои аспекти от организацията на труда при работа с видеодисплей, индикация за необходимост от усиляване на контрола по изпълнение на законодателството в областта на БЗР.
4. Данните за неточна корекция на съществуващите рефракционни аномалии на зрението на работещите лица показват пропуски при прилагане на законодателството свързано с провеждане на профилактични прегледи при работа.
5. Ергономичните несъответствия на проследените работни места с видеодисплей при дейности свързани със звукозапис и звукообработка налагат повишено внимание при изпълнение на изискванията за ергономичност на етап проектиране или при провеждане на преоборудване.
6. Изготвен е списък с препоръки свързан с осигуряването на здравословни и безопасни условия на труд при работа с видеодисплей:
  - Препоръки към специалистите по здраве при работа и работодателите;
  - Препоръки към службите по трудова медицина;
  - Препоръки към работещи с видеодисплей лица.
7. Изготвени са препоръки относно съдържанието на предоставяните информационни материали свързани с работа с видеодисплей, съобразени с БДС EN ISO 11064-6:2007, БДС EN ISO 9241-5:2000, БДС EN ISO 9241-6:2000 и БДС EN 12464-1:2011.

## **IX. ПРИЛОЖЕНИЕ**

### **IX.1. Препоръки към специалистите по здраве при работа и работодателите**

За ограничаване риска за зрителни и мускулно-скелетни увреждания при работа с видеодисплей е важно:

- Всички работни места с видеодисплей да бъдат осигурени с подходящи работни мебели, като се даде предимство на такива с възможности за регулиране, напр. работен стол с възможности за повдигане, промяна на дълбочината и/или наклона на седалката, промяна на наклона и височината на облегалката, стабилна основа, работна маса с възможност за монтиране на допълнителен плот и др.
- При промяна на оборудване и работни мебели да се осигури оценяване и по възможност препроектиране на работните места с цел осигуряване на оптимални условия на труд.
- Да се осигури оптимално осветление на работното място съобразно с изискванията на трудовата задача, което включва и наличие на слънцезащитни щори. Осигуряването на оптимално осветление може да включва комплекс от мерки свързани с проектиране и поддържане на осветителните уредби, осигуряване на локално осветление, технически средства свързани с контрол на осветлението и др.
- Да се осигури взаимодействие между ръководството, техническия персонал и работещите при планиране на реконструкции, ремонти или обновяване на работните помещения, работно оборудване, осветление и др.
- При установени ергономични несъответствия на работните места да се набележат мерки за отстраняването им, както и да се дадат срокове за изпълнение.
- Да се осигури възможност за провеждане на профилактични прегледи за корекция на зрението съгласно Наредба №7 от 15.08.2005 г. за минималните изисквания за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при работа с видеодисплеи (Издадена от министъра на труда и социалната политика и министъра на здравеопазването, обн., ДВ, бр. 70 от 26.08.2005 г.).

Провеждането на профилактичните прегледи следва да бъде извършвано в подходящи условия, като се акцентира върху осигуряване на оптимална оптична корекция на зрението на работещите лица за съответната дейност.

- Да се осигури ефективно ползване на регламентирания почивки при работа, чрез въвеждане на подходящи организационни мерки.
- Да се осигури подходящо обучение на работещите свързано с оптималната употреба на работното оборудване – подробна информация за възможностите за адаптиране на оборудването към потребностите на работещите, възможности за адаптиране на софтуерните продукти, възможности за нагласяване на работните мебели или променяне на конфигурацията на работното място.

## IX.2. Препоръки към специалистите от СТМ

- При провеждане на оценка на риска да се включва експертна оценка на работните места и субективна оценка на работещите за условията на труд чрез анкетно проучване.
- Оценка на зрителни и мускулно-скелетни оплаквания да бъде извършвано в рамките на оценка на риска. Чрез анализ на данните за зрителни и мускулно-скелетни оплаквания може да се оцени ефекта на предприетите мерки за ограничаване на риска. При липса или минимален ефект мерките могат да бъдат допълвани или да бъде потърсена допълнителна експертна помощ.
- При оценката на риска следва да се индивидуализира подхода към работещите на базата на получени данни от провежданите профилактични прегледи.
- Да се подобри познаването и прилагането в практиката на действащите БДС, свързани с ергономичните характеристики на работното място с видеодисплей, включително за работни места с използване на специализирано оборудване.
- Да се осигурят информационни материали свързани с работата с видеодисплей.

При разработването на информационни материали освен действащите нормативни документи могат да бъдат ползвани и БДС. В някои от тях са разгледани термини и определения, които внасят яснота при разглеждане на въпроси свързани с работата с видеодисплей, напр. принципи за проектиране. Съществува серия стандарти посветени на различни аспекти на работата с видеодисплей. Стандартите разглеждащи софтуерната ергономия могат да подпомогнат работодателя при избор на подходящ софтуер за съответната дейност. Те са източник на знания свързани с настройката и адаптирането на софтуерните продукти към потребностите на работещите. В стандартите се разглежда както работното оборудване – монитори, посочващи устройства и др., така и работните места с видеодисплей. Стандарти са посветени и на работни места с видеодисплей в центрове за управление, вкл. такива в промишлеността и транспорта. Още при проектиране на работни места с видеодисплей следва да се спазват някои основни ергономични принципи:

1. Изискванията на задачата и комфорта на работещите трябва да са основният фокус при проектиране на работната среда. Това следва да се вземе предвид и при преоборудване или извършване на ремонти.

2. За осигуряване на комфорт на работещия, нивото на осветеност както и микроклимата следва да бъдат с възможности за нагласяване съгласно индивидуалните потребности.

3. Проектирането на техническите системи в работните помещения следва да бъде изпълнено така, че да се осигурят възможности за преместване и добавяне на ново работно място, мебели или оборудване без влошаване на условията на труд. Такива промени могат да се наложат от увеличаване на обема на работата или други причини.

Информационните материали за работа с видеодисплей могат да съдържат някои основни раздели:

#### 1. Изисквания към помещението

- оптимално подреждане на работните места
- ориентиране на работните места спрямо източниците на светлина
- покрития, цветово оформление и др.

В БДС съществуват някои препоръки за оформление на помещение и работно място. Балансът на довършителни покрития в помещението е част от общото зрително поле на работещия и е необходимо съобразяване с всички зрителни изисквания, напр. излишно силните цветове поставени като фон на видеодисплеите да бъдат избягвани. При избор на подови покрития, трябва да се използват такива с дребен, случаен мотив и неконтрастиращи цветове, големи мотиви и геометрични форми, трябва да се избягват. Съществуват и други препоръки свързани както с помещението, така и с оборудването.

#### 2. Изисквания към оборудването

- Монитор

Да се разгледат възможностите и конкретните техники за нагласяване по височина, завъртане и накланяне, както и регулиране на яркост и контраст. В Наредба №7 за работа с видеодисплей е записано изискване за осигуряване на регулиране по височина на монитора. В достъпната научна литература се

приема, че височината на горния ръб на монитора следва да е на нивото на погледа или малко по-ниско. Тази височина осигурява оптимална позиция на очите и главата при работа и води до намаляване на зрителните и мускулно-скелетните оплаквания в областта на врата. Възможността за нагласяване на яркост и контраст съществува при съвременните монитори, но може да се извършва по различен начин с отделни или комбинации от бутони и софтуерни настройки. Извършването на настройки може да се извършва във връзка с промяна в осветеността на работното място или индивидуални предпочитания на работещия.

- Клавиатура и мишка

Да се разгледа вида и регулирането на наклона на клавиатурата. Да се обсъдят възможностите за свободно позициониране на клавиатурата при работа с цел заемане на оптимална работна поза. Неергономичната позиция на клавиатурата при работа в офис се дължи предимно на работа с много документи или твърде малка работна площ. На някои работни места с видеодисплей, напр. при използване на допълнително оборудване, се среща фиксирана позиция на клавиатурата. Тя води до работа в неудобни работни пози и по-бързо настъпване на умора. Следва да се препоръча предприемане на технически мерки свързани с преодоляване на този проблем.

- Работна маса и работна повърхност

Да се разгледат изискванията към работната маса, като се обърне внимание на конкретни възможности за добавяне на допълнителни плотове при необходимост. Да се предложат варианти за модулни работни мебели, които могат да отговорят на промени в работните задачи или добавено ново оборудване.

- Работен стол

Да се разгледат изискванията за работен стол, като се акцентира на конкретни начини за регулиране по време на работа. Съществуват разнообразни модели работни столове с разлики в използваните механизми. Следва да се разгледат конкретни примери със столове, разпространени във фирмата или организацията. Това се отнася и за възможността да се монтират/демонтират подлакътниците, които може да ограничават движението на работещия при

някои дейности. Възможностите за регулиране на облегалката следва да се използват с цел осигуряване на опора на долната част на гърба и кръста при работа. При някои работни столове съществува и допълнителна възможност за регулиране на дълбочината на седалката, което улеснява заемането на оптимална работна поза при работа. Използване на опора на краката при работа следва да се осигури като възможност за всички работещи.

### 3. Изисквания към работната среда

#### - Работно място

Да се разгледа правилното проектиране на работно място с видеодисплей с цел осигуряване на възможност за промяна на работната поза.

#### - Осветление

Да се разгледат изискванията към осветлението на работното място. Важно изискване е да се осигури оптимално изпълнение на всички зрителни задачи, напр. работа с документи на хартиен носител, като вземат предвид изискванията за по-високи нива на осветеност при по-възрастните работещи. Да се разгледат примери за адаптиране на осветлението към потребностите на работещите. Адаптиране на осветлението може да се осъществи чрез осигуряване на локално осветление или различни възможности за регулиране на общото осветление, напр. включване или изключване на редици от осветителни тела. Работещите следва да имат контрол над локалното осветление осигурено на тяхното работно място. Контролираната от работещия светлина, свързана със задачата, не трябва да е източник на заслепяване за останалите лица в помещението. За да има добри условия за зрителна работа, трябва да има баланс на стойностите на осветеност в зрителното поле. Редуването на много светли и по-тъмни зони създава чувство на дискомфорт и понижава зрителната работоспособност.

Проектирането и техническата поддръжка на осветителните уредби следва да осигурява добро ниво на осветеност на работното място. Твърде ниските нива, както и твърде високите нива на осветеност се отразяват отрицателно на зрителната работоспособност. Следва да се осигури и добра четимост на дисплеи разположени извън работното място, като такива работни места се срещат в сферата на финансите, центрове за управление и др.

- Отражения и блясък

Да се разгледат причините за поява на отражения и блясък на работното място. Средства за защита от директно заслепяване от дневна светлина са завеси, щори, сенници и др., които намаляват дневната светлина. Следва да се препоръча редовна техническа поддръжка и осигуряване на лесен достъп до механизмите за регулиране. Трябва да се вземат предвид стъклени покриви, стъклени стени и др., които също могат да бъдат източник на заслепяване. Повече информация относно начините за контрол на заслепяване от осветителни тела е представена в БДС. В него като пример за избягване на директното заслепяване е посочено екранирането на лампите и са дадени конкретни стойности за минималните защитни ъгли за осветители в зрителното поле. Разглеждат се мерки за контрол на заслепяване от отразена светлина. Например при използване на мярка, свързана с промяна на местоположението е промяна на позицията на дисплея или ориентирането на работното място.

- Други

Да се разгледат случаи при които работното оборудване излъчва допълнителна топлина, осигуряване на оптимален микроклимат и др. При осигуряване на климатизация в работното помещение за предпочитане е възможността въздушните потоци да бъдат контролирани персонално, за да се избегне излагане на течение.

#### 4. Препоръки свързани с работната поза

- препоръки за заемане на оптимални (неутрални) работни пози

Заемането на работни пози различни от оптималните може да е пряко следствие на някои несъответствия на ергономичните характеристики на работното място и оборудване. Високото разположение на монитора променя позицията на главата при работа. Поставянето на монитора в единия край на работната площ води до извиване на главата и тялото при работа. Претрупването на бюрото с папки води до затруднения при поставяне на клавиатурата и мишката в оптимална позиция и извиване на ръката при работа. Недостатъчната площ пред клавиатурата за опора на ръцете при работа ускорява появата на оплаквания в ръцете, а също така в областта на врата и раменете. Останалите компоненти на работното място също могат да повлияват заеманите работни пози.

- препоръки за ефективно използване на регламентиранияте почивки при работа

В изпълнение на изискванията на нормативните документи при работа с видеодисплей се разработват и въвеждат физиологични режими на труд и почивка. Осигуряването на възможност за изправяне и движение по време на почивките запазва добра работоспособност. В практиката невъзможността за ефективно използване на регламентиранияте почивки е свързана с твърде високо работно натоварване, недостатъчен персонал или други причини. Работещите могат да обсъждат с ръководителите предложения свързани с оптимизация на дейността с цел осигуряване на използването на въведените почивки при работа.

- препоръки за провеждане на микро паузи (прекъсване на работа за 1-2 мин) и предоставяне на информация за положителния ефект на тази практика за намаляване на зрителните и мускулно-скелетните оплаквания и умората

Провеждането на микро паузи при работа (прекъсване на работа за 1-2 мин) не се нуждае от уреждане по административен път. Кратките прекъсвания се провеждат на работното място и не нарушават дейността на работещите. Провеждането на кратки паузи зависи преди всичко от информираността на работещите за ползите от тази практика за намаляване на умората при работа. Прекалено интензивно натоварване на работното място или наложен темп на работа, напр. при работа с клиенти или контролиране на технологичен процес, могат да затруднят използването на микро паузите при работа.

- предлагане на лесни за изпълнение физически упражнения за преодоляване на ефекта от статичните работни пози при работа

Предлаганите упражнения следва да са лесни за изпълнение на работното място. Те могат да обхващат движения на очите, главата, раменете, гърба и ръцете. Следва да се препоръчва и ставане и ходене или изкачване на стълби. Изпълнението на упражненията не бива да привлича вниманието или по някакъв начин да създава дискомфорт на другите лица в помещението. Следва да се разгледат и примери за повишена физическа активност в свободното време. Спортуване или напр. продължителни разходки през почивните дни се разглеждат като средство за преодоляване на ефектите от хипокинезията при

работа с видеодисплей, като детренираност на сърдечно-съдовата система, промени в мускулно-скелетната система и др.

### **IX.3. Препоръки за работещи с видеодисплей лица**

#### **Десет правила за добра работоспособност при работа с видеодисплей**

1. Подреждане на работното място с цел заемане на удобна работна поза при работа.
2. Осигуряване на достатъчна осветеност на работното място и в помещението.
3. Отстраняване на отражения и отблясъци на екрана, които пречат на работата.
4. Разстоянието очи – екран следва да осигурява комфорт при работа и линията на погледа да е на нивото на горния ръб на монитора.
5. Регулирането на яркостта и контраста на дисплея се извършва според конкретната задача и нивото на околната осветеност.
6. Регулиране на работния стол по височина на седалката и наклон на облегалката. При работа долната част на гърба и кръста трябва да имат опора.
7. Положението на тялото се променя периодично по време на работа, по възможност се извършва и промяна на дейността.
8. Провеждане на кратки прекъсвания на работа (микро паузи) за 1-2 мин. Микро паузите не нарушават работния процес и се извършват без напускане на работното място.
9. Ефективно използване на регламентирания почивки при работа, прекъсване на дейността и/или напускане на работното място.
10. Почивката се използва за лек масаж и движения на очите, врата, раменете, кръста и китките, кратка разходка, приемане на тонизиращи напитки и др.

**IX.4.** При провеждане на експертна оценка на работна поза и ергономични характеристики на работни места с видеодисплей е възможна употреба на кратки чеклистове, подпомагащи оценката.

**Кратък чеклист за оценка на работната поза и ергономичните характеристики на работно място с видеодисплей**

A. Работна поза

B. Работно място – мебели и оборудване

B. Работна среда

<b>A.</b>	<b>Работна поза</b>	<b>Да</b>	<b>Не</b>
<b>1.</b>	Позицията на главата е изправена при работа (без силно навеждане напред)		
<b>2.</b>	Главата и тялото са ориентирани напред (без навеждане встрани и извиване)		
<b>3.</b>	Тялото е изправено, без значителни отклонения напред/назад		
<b>4.</b>	Предмишниците заемат позиция успоредна на пода (позицията се поддържа без напрежение)		
<b>5.</b>	Ръцете са в позиция близо до тялото (без протягане)		
<b>6.</b>	Дланта и пръстите заемат неутрална позиция (без извиване встрани или нагоре/надолу)		
<b>7.</b>	Бедрата са успоредни на пода, а подбедриците перпендикулярни.		
<b>8.</b>	Стъпалата лежат стабилно на пода		
<b>B.</b>	<b>Работни мебели и оборудване</b>		
<b>1.</b>	Монитор Височината на монитора може да бъде променяна, може да бъде завъртан и наклонян		
<b>2.</b>	Монитор Височината на горния ръб на монитора е на нивото на погледа или под него		
<b>3.</b>	Яркостта и/или контрастът могат да бъдат регулирани		
<b>4.</b>	Върху екрана на монитора няма отражения, които затрудняват работата		
<b>5.</b>	Клавиатура Може да бъде местена, така че да се осигури достатъчно пространство за опора на ръцете при работа		
<b>6.</b>	Работна маса и работна повърхност са достатъчни по площ за съответната дейност		

7.	Работното пространство е достатъчно за заемане на удобна работна поза		
8.	Работен стол – стабилен		
9.	Работен стол с възможности за регулиране височината на седалката и височината и наклона на облегалката		
10.	Има възможност за използване на опора за краката при работа		
<b>В.</b>	<b>Работна среда</b>		
1.	Работното място е проектирано и оразмерено по начин осигуряващ възможност за промяна на работната поза и работните движения при работа		
2.	Оптимално подреждане на работните места в помещението и ориентиране спрямо наличните светлинни източници		
3.	Общата оценка на осветлението на работното място е добра		
4.	Наличие на щори или други средства за контрол на дневната светлина		
5.	Микроклиматът създава комфортни условия за работа		
6.	Шумът не нарушава вниманието и не пречи на речевата комуникация на работещите		
7.	Други		

## IX.5. Анкетна карта „Оценка на работно място с видеодисплей“

## АНКЕТНА КАРТА

## “Оценка на работно място с видеодисплей”

Моля отговорете на въпросите в анкетната карта, като изберете отговора, който най-добре описва ситуацията на работното място. Резултатите ще се ползват при разработване на мерки за оптимизиране на условията на труд. Отговорите Ви ще се считат за анонимни и няма да стават достояние на други работещи или на ръководството.

## ОБЩА ЧАСТ

1. Възраст.....г.

2. Пол  мъж  жена

3. Трудов стаж.....г., на това място..... г.

4. Длъжност.....

5. Отдел.....

6. Продължителност на работа с видеодисплей .....

## Оценка на работно място с видеодисплей

№	ВЪПРОС	ОТГОВОР
1.	<b>МОНИТОР:</b> - монитора може ли да се завърта и наклонява в зависимост от потребностите на работещия? - буквите и знаците на екрана четливи ли са при обичайните дейности? - знаците и буквите четливи ли са в периферните зони на екрана? - отстранени ли са отраженията върху екрана, причиняващи дискомфорт? - яркостта на знаците може ли да се регулира в зависимост от условията на средата? - контрастът между знаци и фон може ли да се променя? - изображението върху екрана стабилно ли е?	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
2.	<b>КЛАВИАТУРА:</b> - достатъчно ли е пространството пред клавиатурата, дава ли възможност за опора на ръцете и китките при работа? - клавиатурата разположена ли е на нивото на лактите?	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
3.	<b>РАБОТЕН СТОЛ:</b> - работният стол регулируем ли е? - работният стол стабилен ли е?	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
4.	<b>ОПОРА ЗА КРАКАТА:</b> - има ли опора за краката на работещия? - опората за краката има ли неплъзгаща се повърхност?	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
5.	<b>РАБОТНА СРЕДА – ПРОСТРАНСТВЕНИ ИЗИСКВАНИЯ:</b> - работното място оразмерено ли е по начин, позволяващ на работещия да променя работната си поза? - има ли достатъчно място за краката под работния плот?	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
6.	Бихте ли дали добра оценка по отношение на осветлението в работното помещение?	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
7.	<b>ОСВЕТЛЕНИЕ:</b> - достатъчно ли е осветена работната площ? - има ли трептене на светлината? - има ли директен и/или отразен блясък от осветителните тела?	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
8.	<b>АДАПТИРАНЕ НА РАБОТНОТО ОБОРУДВАНЕ КЪМ РЪСТА НА РАБОТЕЩИЯ:</b> - може ли да се променят разстоянията очи-екран и очи документи по време на работа? - горният ръб на екрана е на височината на очите? - столът адаптиран ли е към ръста на работещия? - запознати ли сте с начините на регулиране на отделните елементи на работните мебели?	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
9.	<b>ОРГАНИЗАЦИЯТА НА РАБОТАТА:</b> - осигурени ли са периодични прекъсвания на работа с регламентирани почивки? - осигурен ли е преглед на очите от специалист? - променят ли често позата си в течение на работния ден?	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
10.	Носите ли очила:	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
11.	Ако носите очила, те са за:	
	• близо;	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
	• далече;	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не

	• астигматизъм	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
12.	Често ли имате някои от следните оплаквания от очите: 1. умора 2. сълзене 3. глождене 4. парене 5. двойно виждане 6. зачервяване 7. неясно виждане	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
13.	Имате ли понякога главоболие?	<input type="checkbox"/> никога <input type="checkbox"/> понякога <input type="checkbox"/> често
14.	Кои са според Вас причините за оплакванията от очите: - осветлението; - наличие на отражение върху екрана; - неподходяща яркост; - други	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
15.	Други оплаквания, свързани със зрението:	.....

По-долу са представени графично анатомични области на човешкото тяло и въпроси за оплаквания от мускулно-скелетната система в тези области. Моля отбележете отговора, който съответства на Вашето мнение. Напр., ако то е положително /имате оплаквания/, отбелязвате “да”. В случай, че е отрицателно, отбелязвате “не”.

1. През последните месеци имали ли сте **свързани с работата** оплаквания от болка, неразположение и др. в областта на:

врат	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> не	
рамене	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> не	
гръб	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> не	
кръст	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> не	
ръце	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> не	
лакти	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> не	
китки/ пръсти	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> не	
бедра	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> не	
колена	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> не	
стъпала	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> не	
2. Ако имате такива оплаквания те затрудняват ли изпълнението на Вашата ежедневна работа /на работното място, у дома, в градината и др./			<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
3. Във връзка с тези оплаквания обръщали ли сте се към лекар? - през последната година - през последната седмица			<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
4. Лекуван ли сте за тези оплаквания?			<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
5. Ако сте били лекуван, то къде? - в болница - у дома - амбулаторно			<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
6. Били ли сте в отпуск по болест за тези оплаквания?			<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не
7. Ако сте били в отпуск по болест, то за колко време? - до 10 дни - до 30 дни - над 30 дни			<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> не

Благодарим Ви!

## Х. ЛИТЕРАТУРА

1. БДС EN ISO 11064-6:2007 Ергономично проектиране на центрове за управление. Част 6: Изисквания за работна среда в центрoвете за управление (ISO 11064-6:2005).
2. БДС EN ISO 9241-5:2000 Ергономични изисквания при работа в офис с видеотерминали (ВТ). Част 5: Изисквания към работното място и работната поза (ISO 9241-5:1998).
3. БДС EN 12464-1:2011 Светлина и осветление. Осветление на работни места. Част 1: Работни места на закрито.
4. Данни от ключови изследвания, посветени на здравето и безопасността на работното място, Социална Европа 2014; 3:25-40.
5. Директива 90/270/ЕИО на Съвета от 29 май 1990 г. относно минималните изисквания за безопасност и здраве при работа с екранно оборудване – 5-та специална директива по смисъла на чл. 16, параграф 1 от Директива 89/391/ЕИО. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=CELEX%3A31990L0270>
6. Донев Г., Петкова К., Кокалов И., Наръчник по безопасност и здраве при работа в предприятието, ИК “Труд и право”, София, 2009.
7. Доклад за резултатите от националното изследване на условията на труд в България, Изпълнителна агенция "Главна инспекция по труда", 2012, <http://www.gli.government.bg>
8. Европейска агенция за безопасност и здраве при работа. Често задавани въпроси. 2011, <http://osha.europa.eu/bg/topics/msds/FAQs>
9. Евстатиева С., Професионалният риск, свързан със здравето на работещите в сферата на административните услуги, Дисертация, София, 2012.
10. Иванов И., Диагностични методи в офталмологията, Медицина и физкултура, София, 1985.
11. Европейска агенция по безопасност и здраве при работа. Инициатива за здравословно и безопасно работно място, Основни елементи на оценката на риска, Част IV: Идентифициране на опасностите и избор на превантивни мерки за специфични сектори, Чеклист: Работа в офис. [https://bookshop.europa.eu/bg/pbTE7807073/downloads/TE-78-07-073-BG-C/TE7807073BGC\\_002.pdf](https://bookshop.europa.eu/bg/pbTE7807073/downloads/TE-78-07-073-BG-C/TE7807073BGC_002.pdf).
12. Закон за здравословни и безопасни условия на труд, Обн., ДВ, бр. 124 от 23.12.1997 г.
13. Илиева Д., Ергономични и психосоциални рискови фактори в публичната администрация, Сборник доклади, том IV, стр. 214-219, Международна техническа конференция УНИТЕХ'13, 22-23 ноември 2013, Габрово, ISSN 1313-230X

14. Илиева Д., Ергономично изследване на офисни работни места в публичната администрация, Дисертация, София, 2014.
15. Кавалджиева Б., Димитрова Т., Найденова Д., Психофизиологични показатели и работоспособност на работещи с компютри в търговски обекти, Българско списание за обществено здраве 2011; 3(1-2): 46-52.
16. Каменова З., Станчев В., Драганова Н., Ергономично изследване на работни места на касиерки в ДСК. Проблеми на хигиената 1997, 22:3.
17. Койчева В., Хигиенни и физиологични аспекти на зрителната дейност при съвременни професии, Дисертация, София, 1988.
18. Метод за скрининг на основни зрителни функции, Сборник методи за хигиенни изследвания, Том II, Раздел “Физиология и психология на труда, ергономия”, София, 2000, стр. 10-11.
19. Минчева Л., Вангелова К., Работоспособност: оценка чрез определяне на индекса на работоспособността, Превод и адаптация, Дунав прес, Русе, 2008.
20. Михайлова Р., В. Добрева, П. Панайотов, Как да осигурим здравословна и безопасна работна среда, ИК „Труд и право“, София, 2013.
21. Наредба №7 за минималните изисквания за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при работа с видеодисплеи, Обн., ДВ, бр.70 от 28.08.2005 г.
22. Наредба № 15 за условията, реда и изискванията за разработване и въвеждане на физиологични режими на труд и почивка по време на работа, обн., ДВ, бр. 54 от 15.06.1999 г.
23. Наредба № 7 за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд на работните места и при използване на работното оборудване, обн., ДВ, бр. 88 от 8.10.1999.
24. НАРЕДБА № 49 за изкуствено осветление на сградите, Издадена от министъра на Народното здраве, обн., ДВ, бр. 7 от 23.01.1976 г., изм., бр. 64 от 10.08.1976 г.
25. Пачаманов А., Електроснабдяване и осветителна техника, ТУ-София, 2004. [http://lightlab.tu-sofia.bg/Knigi\\_Uch\\_Posobia/04\\_esot2\\_04rou\\_sec.pdf](http://lightlab.tu-sofia.bg/Knigi_Uch_Posobia/04_esot2_04rou_sec.pdf)
26. Платиканова М., Условия, организация на труда и оплаквания от мускулно-скелетната и зрителната система при работа с видеодисплей, Наука и технологии 2015, V(1), 184-188. <http://www.sustz.com/journal/VolumeV/Number1/Papers/MagdalenaPlatikanova1.pdf>
27. Попов Н., Защо и как да работим седнали. Ергономичната поза на зъболекаря, Медицински университет – Варна, 2009.

28. Международна организация на труда, Превенция на професионалните болести, 2013. [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms\\_211692.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_211692.pdf)
29. Петринска И., Управление на изкуственото осветление осветление в обществени сгради, Автореферат, Технически университет, София, 2010. [http://lightlab.tu-sofia.bg/Knigi\\_Uch\\_Posobia/18\\_Petrinska-Avtoreferat2010.pdf](http://lightlab.tu-sofia.bg/Knigi_Uch_Posobia/18_Petrinska-Avtoreferat2010.pdf)
30. Станчев В., Иванов И., Определяне на функционалното състояние на акомодацията в производствени условия, VI конгрес по хигиена и здравна профилактика, 1-3.12.1994, София.
31. Станчев В., Международен специализиран панаир, 32-и международен конгрес по безопасност и здраве при работа, Дюселдорф, Германия, 18-21 октомври 2011, сп. Безопасност и трудова медицина, 2011, 6, 14-16.
32. Стефанов, Б. Микрокомпютърът и здравето, ВМИ-Плевен, 1998.
33. Танева Д., Стоев Д., Антонова М., Модел за оценка на професионалния риск при производство на захар и захарни изделия. НТ на УХТ-Пловдив. 2009. LVI(1):241-244.
34. Ценова Б., Сменна работа – система на кратките почивки и актуални проблеми при работа с компютър. Безопасност и здраве при работа, 2007, 6, 31-38.
35. Ценова Б., Връзка между стреса и мускулноскелетните увреждания, Сп. Физикална медицина, рехабилитация, здраве, 2006, 3, 15-21, ISSN-1312-0417.
36. Ценова Б., Болни сгради или болни компании? Българско списание по психология, Сборник доклади, VI Национален конгрес по психология, София, 18–20 ноември, 2011, 822-300.
37. Aaras A, Ro O. Workload when using a mouse as an input device. *International Journal of Human-Computer Interaction* 1997; 9:105-118.
38. Aaras A, Horgen G, Bjorset HH, Ro O. Musculoskeletal, visual and psychosocial stress before and after multidisciplinary ergonomic interventions. *Applied Ergonomics* 1998; 29(5): 335-354.
39. Aaras, A., Horgen, G., Bjorset, H. H., Ro O, Walsoe H. Musculoskeletal, visual and psychosocial stress in VDU operators before and after multidisciplinary ergonomic interventions. A 6 years prospective study--Part II. *Applied Ergonomics* 2001; 32:559-571.
40. Aaras A, Horgen G, Ro O, Loken E, Mathiasen G. The effect of an ergonomic intervention on musculoskeletal, psychosocial and visual strain of VDT data entry work: the Norwegian part of the international study. *Int J Occup Saf Ergon* 2005; 11(1): 25-47.
41. Agarwal S, Goel D, Sharma A. Evaluation of the Factors which Contribute to the Ocular Complaints in Computer Users. *J Clin Diagn Res.* 2013; 7(2):331-5.

42. Akinbinu TR, Mashalla YJ. Impact of computer technology on health: Computer Vision Syndrome (CVS). *Med Pract Rev* 2014; 5(3):20-30.
43. Alabdulmohsen RT. Effect of single/dual monitor use on the behavior of neck-shoulder musculature,” M.S. thesis, Dept. of Industrial and Management System Engineering, West Virginia University, USA, ProQuest LLC, 2011.
44. American Optometric Association (AOA), The Effects of Computer Use on Eye Health and Vision. <https://www.aoa.org/Documents/optometrists/effects-of-computer-use.pdf>
45. Andersen J, Fallentin N, Thomsen J, Mikkelsen S. Risk factors for Neck and Upper Extremity Disorders among Computers Users and the Effect of Interventions: An Overview of Systematic Reviews', *PLOS One*, 2011. <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0019691>
46. Ankrum DR, Nemeth KJ. Posture, Comfort and Monitor Placement. *Ergonomics in Design* 1995; 3(2):7-9.
47. Ankrum DR, Nemeth KJ. Head and neck posture at computer workstations – What’s neutral? *Proceedings of the IEA/2000/HFES 2000*; 565-568.
48. Ankrum, D.R. Visual Ergonomics in the Office — Guidelines. *Occupational Health & Safety* 1999; 68(7)64-74.
49. Anshel J. Visual ergonomics in the workplace. *AAOHN J* 2007; 55(29):414-20.
50. Ariens GA, Bongers PM, Douwes M, et al. Are neck flexion, neck rotation, and sitting at work risk factors for neck pain? Results of a prospective cohort study. *Occup Environ Med* 2001; 58:200–207.
51. Armstrong Ph, Buckle P, Fine L. et al. A conceptual model for work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. *Scand. J. Work Environ. Health* 1993; 19:73-84.
52. Babski-Reeves K, Stanfield J, Hughes L. Assessment of video display workstation set up on risk factors associated with the development of low back and neck discomfort. *Int J Ind Ergon* 2005; 35(7):593-604.
53. Balci R, Aghazadeh F. The effect of work-rest schedules and type of task on the discomfort and performance of VDT users. *Ergonomics* 2003; 46(5):455-65.
54. Bali J, Navin N, Thakur BR. Computer vision syndrome: A study of the knowledge, attitude and practices in Indian Ophthalmologists. *Indian J Ophthalmol* 2007; 55: 289-293.
55. Bali J, Neeraj N, Bali RT. Computer vision syndrome: a review. *J Clin Ophthalmol Res* 2014; 2(1):61–68.
56. Basrai F, Aghazadeh F. Effects of VDT monitor placement and single versus bifocal glasses on somatic discomfort and postural profiles in data entry tasks. *J Hum Ergol* 2004; 33(1-2):29-43.

57. Bauer W, Wittig T. Influence of screen and copyholder positions on head posture, muscle activity and user judgment. *Appl Ergon* 1998; 29:185–92.
58. Bernaards CM, Ariëns GA, Hildebrandt VH. The (cost-)effectiveness of a lifestyle physical activity intervention in addition to a work style intervention on the recovery from neck and upper limb symptoms in computer workers. *BMC Musculoskelet Disord.* 2006; 7:80.
59. Bhandari DJ, Choudhary S, Doshi VG. A community-based study of asthenopia in computer operators. *Indian J Ophthalmol* 2008; 56:51–55.
60. Blehm C, Vishnu S, Khattah A, Mitra S, Yee RW. Computer vision syndrome: a review. *Survey of Ophthalmology* 2005; 50(3):253-262.
61. Brandt LP, Andersen JH, Lassen CF, Kryger A et al. Neck and shoulder symptoms and disorders among Danish computer workers. *Scand J Work Environ Health* 2004; 30(5):399-409.
62. Burgess-Limerick R, Plooy A, Fraser K, Ankrum D. The influence of computer monitor height on head and neck posture. *International Journal of Industrial Ergonomics* 1999; 23:171-179.
63. Carayon P, Smith M. Work organization factors and upper limb musculoskeletal disorders in offices; *Proceed. of Int. Conf. on Occupational Disorders of the Upper Extr., San Francisco* 1995; 5.
64. Chiu T., Ku W., Lee M., Sum W. et al. A study on the prevalence of and risk factors for neck pain among university academic staff in Hong Kong. *Journal of Occupational Rehabilitation* 2002; 12:77-91.
65. Chiung-Yu Cho, Yea-Shwu Hwang, Rong-Ju Cherng. Musculoskeletal Symptoms and Associated Risk Factors Among Office Workers With High Workload Computer Use. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2012; 35(7): 534-540.
66. Charpe N, Kaushik V. Computer Vision Syndrome (CVS): Recognition and Control in Software Professionals. *J Hum Ecol* 2009; 28(1):67-69.
67. Cooka C, Burgess-Limerick R, Papaliac S. The effect of upper extremity support on upper extremity posture and muscle activity during keyboard use. *Applied Ergonomics* 2004; 35(3): 285–292.
68. Crawford J, Laiou E, Spurgeon A, McMillan G. Musculoskeletal disorders within the telecommunications sector-A systematic review. *Int J Industrial Ergonomics* 2008; 38:56-72.
69. Dainoff MJ, Aarås A, Horgen G, Konarska M, Larsen S, Thoresen M, et al. The effect of an ergonomic intervention on musculoskeletal, psychosocial and visual strain of VDT entry work: organization and methodology of the international study. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)* 2005; 11(1):9–23.

70. Dainoff MJ, Cohen BGF, Dainoff MH. The effect of an ergonomic intervention on musculoskeletal, psychosocial and visual strain of VDT entry work: the United States part of the international study. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)* 2005; 11(1):49–63.
71. Da Costa BR, Viera ER. Stretching to reduce work-related musculoskeletal disorders: a systematic review. *J Rehabil Med* 2008, 40:321–328.
72. Da Costa RB, Viera ER: Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med* 2010; 53:285–323.
73. De Carli M, De Giuli V, Zecchin R. Review on visual comfort in office buildings and influence of daylight in productivity. *Indoor Air* 2008, Copenhagen, Denmark - Paper ID: 112.
74. Demure B, Luippold R, Bigelow C, et al. Video display terminal workstation improvement program: I. Baseline associations between musculoskeletal discomfort and ergonomic features of workstations. *J Occup Environ Med* 2000; 42:783–91.
75. Ekberg K, Karlsson M, Axelson O, et al. Cross-sectional study of risk factors for symptoms in the neck and shoulder area. *Ergonomics* 1995; 38:971–80.
76. Ekman A, Andersson A, Hagberg M, Hjelm EW. Gender differences in musculoskeletal health of computer and mouse users in the Swedish workforce. *Occup Med (Lond)* 2000; 50(8):608-613.
77. Eltayeb S, Staal JB, Kennes J, Lamberts PH, de Bie RA. Prevalence of complaints of arm, neck and shoulder among computer office workers and psychometric evaluation of a risk factor questionnaire. *BMC musculoskeletal disorders* 2007; 8:68.
78. Eltayeb S, Staal JB, Hassan A, De Bie RA. Work related risk factors for neck, shoulder and arms complaints: a cohort study among Dutch computer office workers. *J Rehabil* 2009; 19:315–322.
79. Ellegast R, Weber B, Mahlberg R. Method inventory for assessment of physical activity at VDU workplaces. *Work* 2012; 41:2355-2359.
80. European Agency for Safety and Health at Work: OSH in figures: work-related musculoskeletal disorders in the EU — facts and figures. European risk observatory report 2010, <https://osha.europa.eu/en/publications/reports/TERO09009ENC/view>
81. Eurostat. 2010. Health and safety at work in Europe (1999-2007) – A statistical portrait (Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities). [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-31-09-290/EN/KS-31-09-290-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-31-09-290/EN/KS-31-09-290-EN.PDF)
82. Filgueiras E, Rebelo F, da Silva M. Support of the upper limbs of office workers during a daily work journey. *Work* 2012; 41:676-82.

83. Foglemana M, Jeffrey Lewis R. Factors associated with self-reported musculoskeletal discomfort in video display terminal (VDT) users. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2002; 29(6): 311–318.
84. Fostervold KI, Aarås A, Lie I. Work with visual display units: Long-term health effects of high and downward line-of-sight in ordinary office environments. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2006; 36:331-343.
85. Fredriksson K, Alfredsson L, Ahlberg G, et al. Work environment and neck and shoulder pain: the influence of exposure time. Results from a population based case-control study. *Occup Environ Med* 2002; 59:182-8.
86. Gerr F, Monteilh CP, Marcus M. Keyboard use and musculoskeletal outcomes among computer users. *J Occup Rehabil* 2006; 16:265-277.
87. Glimne S, Seimyr GO, Ygge J, Nylén P, Brautaset RL., Measuring glare induced visual fatigue by fixation disparity variation, *Work* 2013; 45(4):431-7.
88. Gobba FM, Broglia A, Sarti R, Luberto F, Cavalleri A. Visual fatigue in visual display terminal operators: objective measure and relation to environment conditions. *International Archives of Occupational and environmental health* 1988; 60:81-87.
89. Gowrisankaran S, Sheedy JE. Computer vision syndrome: A review. *Work* 2015; 52(2):303-314.
90. Griffiths KL, Mackey MG, Adamson BJ, The impact of a computerized work environment on professional occupational groups and behavioural and physiological risk factors for musculoskeletal symptoms: a literature review, *J Occup Rehabil* 2007; 17:743-765.
91. Grimby-Ekman A, Anderson E, Hagberg M. Analyzing musculoskeletal neck pain, measured as present pain and periods of pain, with three different regression models: a cohort study. *BMC Musculoskelet Disord* 2009, 10(73):1–11.
92. Grosvenor T., *Primary Care Optometry*, Elsevier Health Sciences 2007, Hardcover ISBN: 9780750673594.
93. Hamilton AG, Jacobs K, Orsmond G. The prevalence of computer-related musculoskeletal complaints in female college students, *Work* 2005; 24(4):387-94.
94. Harris-Adamson C, Eisen EA, Kapellusch J, et al. Biomechanical risk factors for carpal tunnel syndrome: a pooled study of 2474 workers. *Occup Environ Med* 2015; 72(1):33-41.
95. Health and Safety Executive, VDU workstation checklist, <https://www.sussex.ac.uk/webteam/gateway/file.php?name=vduchecklist.pdf&site=332>
96. Helland M, Horgen G, Kvikstad TM, Garthus T, Bruenech JR, Aarås A. Musculoskeletal, visual and psychosocial stress in VDU operators after moving to an ergonomically designed office landscape. *Appl Ergon.* 2008; 39(3):284-95.

97. Helland M, Horgen G, Kvikstad TM, Garthus T, Aarås A. Will musculoskeletal and visual stress change when Visual Display Unit (VDU) operators move from small offices to an ergonomically optimized office landscape? *Appl Ergon* 2011; 42(6):839-45.
98. Hildebrandt V, Bongers P, Dul J, et al. The relationship between leisure time, physical activities and musculoskeletal symptoms and disability in worker populations. *Int Arch Occup Environ Health* 2000; 73:507-18.
99. Horgen G, Aaras A, Dainoff MJ, Konarska M, Thoresen M, Cohen BG. MEPS Study Group, A cross-country comparison of short- and long-term effects of an ergonomic intervention on musculoskeletal discomfort, eyestrain and psychosocial stress in VDT operators: selected aspects of the international project. *Int J Occup Saf Ergon* 2005; 11(1):77-92.
100. Horgen G, Helland M, Kvikstad T, Aarås A. Do the Luminance Levels of the Surroundings of Visual Display Units (VDU) and the Size of the Characters on the Screen Effect the Accommodation, the Muscle Load and Productivity During VDU Work?, *Ergonomics and Health Aspects of Work with Computers*, Springer Berlin, 2007.
101. Horgen G., M. Helland, Kvikstad T, Aarås A. Do the Luminance Levels of the Surroundings of Visual Display Units (VDU) and the Size of the Characters on the Screen Effect the Accommodation, the Muscle Load and Productivity During VDU Work?. *Ergonomics and Health Aspects of Work with Computers*, Springer Berlin, 2007.
102. Iwakiri K, Mori I, Sotoyama M, Horiguchi K, Ochiai T, Jonai H, Saito S. Survey on visual and musculoskeletal symptoms in VDT workers, *Sangyo Eiseigaku Zasshi* 2004; 46(6):201-12.
103. Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangri V, Sinsongsook T. Prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among office workers, *Occup Med* 2008; 58 (6): 436-438.
104. Janwantanakul P, Sitthipornvorakul E, Paksaichol A. Risk factors for the onset of nonspecific low back pain in office workers: a systematic review of prospective cohort studies, *J Manipulative Physiol Ther* 2012; 35(7):568-77.
105. Jaschinski-Kruza W. A hand optometer for measuring dark focus, *Vision Research* 1988; 28: 1271-1275.
106. Jaschinski-Kruza W. Effects of stimulus distance on measurements of dark convergence. *Ophthal Physiol Opt* 1990; 10: 243-251.
107. Jaschinski-Kruza W. Eyestrain in VDU users: viewing distance and the resting position of ocular muscles. *Hum Factors* 1991; 33(1):69-83.
108. Jaschinski W. Fixation disparity at different viewing distances and the preferred viewing distance in a laboratory near-vision task. *Ophthal Physiol Opt* 1998; 18: 30-39.

109. Jaschinski W, Heuer H, Kylian H. Preferred position of visual displays relative to the eyes: a field study of visual strain and individual differences. *Ergonomics* 1998; 41(7):1034–49.
110. Jaschinski W, Heuer H, Kylian H. A procedure to determine the individually comfortable position of visual displays relative to the eyes. *Ergonomics* 1999; 42: 535-549.
111. Jaschinski W, König M, Mekontso TM, Ohlendorf A, Welscher M. Computer vision syndrome in presbyopia and beginning presbyopia: effects of spectacle lens type. *Clin Exp Optom* 2015; 98(3):228-33.
112. Jensen C, Finsen L, Søgaard K, et al. Musculoskeletal symptoms and duration of computer and mouse use. *Int J Ind Ergonomics* 2002; 30:265–275.
113. Johnston V, Souvlis T, Jimmieson NL, Jull G. Associations between individual and workplace risk factors for self-reported neck pain and disability among female office workers. *Applied Ergonomics* 2008; 39:171-182.
114. Juul-Kristensen B, Sogaard K, Stroyer J, Jensen C. Computer users' risk factors for developing shoulder, elbow and back symptoms. *Scand J Work Environ Health* 2004; 30(5):390-398.
115. Juul-Kristensen B, Kadefors R, Hansen K, Byström P, Sandsjö L, Sjøgaard G. Clinical signs and physical function in neck and upper extremities among elderly female computer users: the NEW study. *European Journal of Applied Physiology* 2006; 96:136-145.
116. Karhu O, Kansi P, Kuorinka I. Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. *Appl Ergon* 1977; 8:199-201.
117. Karlqvist LK, Bernmark E, Ekenvall L, Hagberg M, Isaksson A, Rostö T. Computer mouse position as a determinant of posture, muscular load and perceived exertion. *Scand J Work Environ Health* 1998; 24(1):62-73.
118. Kennedy CA, Amick BC, Dennerlein JT, et al. Systematic review of the role of occupational health and safety interventions in the prevention of upper extremity musculoskeletal symptoms, signs, disorders, injuries, claims and lost time. *J Occup Rehabil* 2010; 20(2):127-62.
119. Ketola R, Toivonen R, Häkkänen M, et al. Effects of ergonomic intervention in work with video display units. *Scand J Work Environ Health* 2002; 28:18–24.
120. Kietrys D, McClure P, Fitzgerald G. The relationship between head and neck posture and VDT screen height in keyboard operators. *Physical Therapy* 1998; 78:395.
121. Kivi P, Mattila M. Analysis and improvement of work postures in building industry: Application of the computerized OWAS method. *Appl Ergon* 1991; 22:43-48.
122. Mekhoraa K, Listonc CB, Nanthavanijid S, Coleb JH. The effect of ergonomic intervention on discomfort in computer users with tension neck syndrome. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2000; 26(3): 367–379.

123. Koitcheva V, Stantchev V, Valtcheva A. Visual factors in the etiology of the musculoskeletal disorders in VDUs operators. Proceedings of Fifth International Scientific Conference on Work With Display Units 1997, Tokyo; 23-24.
124. Kommerell G, Gerling J, Ball M, de Paz H, Bach M, Heterophoria and fixation disparity: A review. *Strabismus* – 2000. Symposium Proceedings Part I; 8(2): 127-134
125. Konarska M, Wolska A, Widerszal-Bazyl M, Bugajska J, Roman-Liu D, Aarås A. The effect of an ergonomic intervention on musculoskeletal, psychosocial, and visual strain of VDT data entry work: the Polish part of the international study. *International journal of occupational safety and ergonomics (JOSE)* 2005; 11(1):65-76.
126. Korhonen T, Ketola R, Toivonen R, Luukkonen R, Hakkanen M, Viikari-Juntura E. Work related and individual predictors for incident neck pain among office employees working with video display units. *Occup Environ Med* 2003; 60(7):475-82.
127. Kothiyal K, Bjørnerem AM. Effects of computer monitor setting on muscular activity, user comfort and acceptability in office work. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation* 2009; 32:155-163.
128. Kuiper J, Burdorf A, Verbeek J, et al. Epidemiologic evidence on manual materials handling as a risk factor for back disorders: a systematic review, *International Journal of Industrial Ergonomics* 1999; 24: 389-404
129. Kuorinka I., Jonsson B., Kilbom A. et al., Standardized Nordic Questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms; *Appl. Ergonomics*, 1987; 18:233-237.
130. Kuorinka I. Postures at work, Physical and Physiological Aspects. Laurig, Wolfgang, Vedder, Joachim, Editor, *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*, Jeanne Mager Stellman, Editor-in-Chief. International Labor Organization, Geneva, 2011.
131. Lanfranchi JB, Duveau A, Explicative models of musculoskeletal disorders (MSD): From biomechanical and psychosocial factors to clinical analysis of ergonomics, *European Review of Applied Psychology*; 2008, 58(4): 201-213.
132. Lang J, Ochsmanna E, Krausa T, Lang J. Psychosocial work stressors as antecedents of musculoskeletal problems: A systematic review and meta-analysis of stability-adjusted longitudinal studies. *Social Science & Medicine* 2012; 75(7): 1163–1174.
133. Lee TH, Liu TY. Postural and Muscular Responses While Viewing Different Heights of Screen. *International journal of occupational safety and ergonomics* 2013. 19(2): 251-258.
134. Lewis RJ, Fogleman M, Deeb J, Crandall E, Agopsowicz D. Effectiveness of a VDT ergonomics training program. *Int J Ind Ergon* 2001; 27:119–131.
135. Lin CC, Huang KC. Effects of color combination and ambient illumination on visual perception time with TFT-LCD. *Percept Mot Skills* 2009; 109(2):607-25.

136. Lindegård A, Wahlström J, Hagberg M, Vilhelmsson R, Toomingas A, Tornqvist E. Perceived exertion, comfort and working technique in professional computer users and associations with the incidence of neck and upper extremity symptoms. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2012; 13:38.
137. Lis AM, Black KM, Korn H, Nordin M: Association between sitting and occupational LBP. *Eur Spine J* 2007; 16:283-98.
138. Mashige KP, Rampersad N, Oduntan OA, A study of ergonomic factors leading to computer vision syndrome among computer users. *Ergonomics SA* 2013; 25(1):3-12.
139. Marcus M, Gerr F, Monteilh C, Ortiz DJ, Gentry E, Cohen S, Edwards A, Ensor C, Kleinbaum D. A prospective study of computer users: II. Postural risk factors for musculoskeletal symptoms and disorders. *American journal of industrial medicine* 2002; 41:236-249.
140. Ming Z, Zaproudina N. Computer use related upper limb musculoskeletal (ComRULM) disorders. *Pathophysiology* 2003; 9:155-160.
141. Mirmohammadi SJ, Mehrparvar AH, Soleimani H, et al. Musculoskeletal disorders among video display terminal (VDT) workers comparing with other office workers. *Iran Occupational Health* 2010; 7(2):11-14.
142. Mirmohammadi SJ, Mehrparvar AH, Olia MB, Mirmohammadi M. Effects of training intervention on non-ergonomic positions among video display terminals (VDT) users. *Work* 2012; 42(3):429-33.
143. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). OSHA Instruction CPL 2.85: Directorate of Compliance Programs: Appendix C, Guidelines Suggested By NIOSH for Videotape Evaluation of Work Station for Upper Extremities Cumulative Trauma Disorders. Washington, DC: US Department of Health and Human Services. 1990.
144. Nielsen PK, Søgaard K, Skotte J, Wolkoff P. Ocular surface area and human eye blink frequency during VDU work: the effect of monitor position and task. *Eur J Appl Physiol*. 2008;103(1):1-7.
145. Niesłuchowska M. Work with visual display units and its effect on the eye. *Klin Oczna* 2007; 109(1-3):30-4.
146. Nimbarte AD, Alabdulmohsen RT, Guffey SE, Etherton JR. The Impact of Use of Dual Monitor Screens on 3D Head-Neck Posture and Activity of Neck Muscles. *IIE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors* 2013; 1 (1):38-49.
147. Ortiz-Hernández L, Tamez-González S, Martínez-Alcántara S, Méndez-Ramírez I. Computer use increases the risk of musculoskeletal disorders among newspaper office workers. *Arch Med Res* 2003; 34(4):331-42.
148. O'Reilly M, Finder B, Werrell M. *An Ergonomics Guide to Computer Workstations*. AIHA 2007.

149. Owens DA, Wolf-Kelly K. Visual Fatigue, and Variations of Oculomotor Tonus, *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 1987; 28:743-749.
150. Owens JW, Teves J, Nguyen B, Smith A, Phelps MC, Chaparro BS. Examination of Dual vs. Single Monitor Use during Common Office Tasks. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 56th Annual Meeting 2012*; SAGE Publications, 1506-1510.
151. Palmer K, Walker-Bone K, Griffin MJ, et al. Prevalence and occupational associations of neck pain in the British population. *Scand J Work Environ Health* 2001; 27:49–56.
152. Park SG, Lee JY. Characteristics and Odds Ratio of Work Related Musculoskeletal Disorders According to Job Classification in Small-to-medium-sized Enterprises. *Korean J Occup Environ Med* 2004; 16(4):422-435.
153. Pentikis J, Lopez MS, Thomas RE. Ergonomics evaluation of a government office building. *Work* 2002. 18(2):123-31.
154. Persson J, Kilbom A. VIRA—En Enkel Videofilmteknik För Registrering Och Analys Av Arbetsställningar Och—Rörelser. (VIRA-A simple video technique for recording and analyzing working postures and motions. Research report.) Solna, Sweden: Undersökningsrapport, Arbetraskyddsstyrelsen. 1983.
155. Pickett C, Lee R. A cross-sectional study of health complaints among 79 data entry operators using video display terminals. *J. Soc. Occup. Medicine* 1991; 41:113-116
156. Pillastrini P, Mugnai R, Bertozzi L, Curti S, De Domenico F, Mattioli S, Violante FS. Low back pain among video-terminal workers: ergonomic postural interventions. *Med Lav* 2009; 100(1):16-9.
157. Psihogios JP, Sommerich CM, Mirka GA, Moon SD. A field evaluation of monitor placement effects in VDT users. *Applied Ergonomics* 2001; 32:313-325.
158. Punnett L, Bergqvist U. Visual display unit work and upper extremity musculoskeletal disorders. Stockholm: National Institute for Working Life 1997. [https://www.researchgate.net/profile/Laura\\_Punnett/publication/277233033\\_National\\_Institute\\_for\\_Working\\_Life\\_Ergonomic\\_Expert\\_Committee\\_Document\\_No\\_1\\_Visual\\_Display\\_Unit\\_Work\\_and\\_Upper\\_Extremity\\_Musculoskeletal\\_Disorders\\_A\\_Review\\_of\\_Epidemiological\\_Findings/links/55880c4d08ae1dfa49d2055e.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Laura_Punnett/publication/277233033_National_Institute_for_Working_Life_Ergonomic_Expert_Committee_Document_No_1_Visual_Display_Unit_Work_and_Upper_Extremity_Musculoskeletal_Disorders_A_Review_of_Epidemiological_Findings/links/55880c4d08ae1dfa49d2055e.pdf)
159. Porcar E, Pons AM, Lorente A. Visual and ocular effects from the use of flat-panel displays. *International journal of ophthalmology* 2016; 9(6): 881-885.
160. Rajeev AG, Sharma M. Visual fatigue and computer use among college students. *Indian J Comm Med* 2006; 30:193-3.
161. Reddy SC, Low CK, Lim YP, Low LL, Mardina F, Nursaleha MP. Computer vision syndrome: a study of knowledge and practices in university students. *Nepal J Ophthalmol* 2013; 5(10):161–168.

162. Radulovic B, Hursidic-Radulovic A. Frequency of musculoskeletal and eye symptoms among computer users at work. *Arh Hig Rada Toksikol* 2012; 63(2):215-218.
163. Rempel D, Willms K, Anshel J, Jaschinski W, Sheedy J. The effects of visual display distance on eye accommodation, head posture, and vision and neck symptoms. *Hum Factors* 2007; 49(5):830-8.
164. Riccò M, Cattani S, Gualerzi G, Signorelli C. Work with visual display units and musculoskeletal disorders: A cross-sectional study. *Med Pr.* 2016; 67(6):707-719.
165. Rocha LE, Glina DM, Marinho Mde F, Nakasato D. Risk factors for musculoskeletal symptoms among call center operators of a bank in São Paulo, Brazil. *Ind Health* 2005; 43(4):637-46.
166. Rosenfield M, Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic and Physiological Optics* 2011; 31: 502–515.
167. Russell SE, Wong K. Dual-Screen monitors: a qualitative analysis of their use in an academic library. *The Journal of Academic Librarianship* 2005; 31:574-577.
168. Salvendy G, *Handbook of Human Factors and Ergonomics*, John Wiley & Sons, 2012
169. Schlote T, Kadner G, Freudenthaler N. Marked reduction and distinct patterns of eye blinking in patients with moderately dry eyes during video display terminal use. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology* 2004; 242(4): 306-312.
170. Seppala P. Experience of stress, musculoskeletal discomfort, and eyestrain in computer-based office work: a study in municipal workplaces. *Int J Hum Comput Interaction* 2001; 13:279–304.
171. Shannon H, Woodward C, Cunningham C, et al. Changes in general health and musculoskeletal outcomes in the workforce of a hospital undergoing rapid change: a longitudinal study. *J Occup Health Psychol* 2001; 6:3–14.
172. Shanshan Wu, Lihua He, Jingyun Li, Jianxin Wang, Sheng Wang. Visual Display Terminal Use Increases the Prevalence and Risk of Work-related Musculoskeletal Disorders among Chinese Office Workers: A Cross-sectional Study. *J Occup Health* 2012; 54: 34–43.
173. Sharan D, Parijat P, Sasidharan AP, Ranganathan R, Mohandoss M, Jose J. Workstyle risk factors for work related musculoskeletal symptoms among computer professionals in India. *J Occup Rehabil* 2011; 21(4):520-5.
174. Sheedy JE, Smith R, Hayes J. Visual effects of the luminance surrounding a computer display. *Ergonomics* 2005, 48(9): 1114 – 1128.
175. Sheedy JE, Hayes J, Engle J. Is all asthenopia the same?. *Optom Vis Sci* 2003; 80: 732–739.
176. Shikdar A, Al-Kindi M. Office ergonomics: deficiencies in computer workstation design. *International journal of occupational safety and ergonomics (JOSE)* 2007; 13(2): 215-223.

177. Sillanpaa J, Huikko S, Nyberg M, Kivi P, Laippala P, Uitti J. Effect of work with visual display units on musculo-skeletal disorders in the office environment. *Occupational Medicine* 2003; 53:443.
178. Sim J, Lacey RJ, Lewis M. The impact of workplace risk factors on the occurrence of neck and upper limb pain: a general population study. *BMC Public Health* 2006; 6:234
179. Skotte JH, Nojgaard JK, Jorgensen LV, Christensen KB, Sjogaard G. Eye blink frequency during different computer tasks quantified by Electrooculography, *Eur J Appl Physiol* 2007; 99(2):113-9.
180. Sommerich CM, Joines S, Psihogios JP. Effects of computer monitor viewing angle and related factors on strain, performance, and preference outcomes. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* 2001; 43:39.
181. Spyropoulos P, Papathanasiou G, Georgoudis G, Chronopoulos E, Koutis H, Koumoutsou F. Prevalence of low back pain in Greek public office workers. *Pain Physician* 2007; 10:651-9.
182. Stanchev V, Hrisantou H. Investigation of some changes in the functional state of the visual system in printing - house workers, *Proceedings of Fifth International Scientific Conference on Work With Display Units*, November 3-5, 1997, Tokyo.
183. Stüdeli T, Menozzi M. Effect of subjective and objective workload on asthenopia at VDU workplaces. *Int J Occup Saf Ergon* 2003; 9(4):441-51.
184. Svensson F, Svensson O. The influence of the viewing angle on neck-load during work with video display units. *J Rehabil Med* 2001; 33(3):133-6.
185. Szeto GP, Lee R. An ergonomic evaluation comparing desktop, notebook, and subnotebook computers. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2002; 83:527-532.
186. Szeto GPY, Straker L, Raine S. A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers. *Applied Ergonomics* 2002; 33:75-84.
187. Szeto GPY, Sham KSW. The effects of angled positions of computer display screen on muscle activities of the neck-shoulder stabilizers. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2008; 38:9-17.
188. Tak S, Calvert GM. The estimated national burden of physical ergonomic hazards among US workers. *Am J Ind Med* 2011; 54(5):395-404.
189. Tebboune Ch, Mebarki B. VDU workstations and vision in post office and bank operators. *Work* 2012; 41:3563-3567.
190. Tittiranonda P, Burastero S, Rempel D. Risk factors for musculoskeletal disorders among computer users. *Occupational Medicine: State of the Art Reviews* 1999;14:17-38.
191. Titmus II Vision Tester Training Manual, Timus Optical, Inc., 1985.

192. Tobler N, Anderson JA. Productivity and Multi-Screen Computer Displays. *Rocky Mountain Communication* 2004; 2:31-53.
193. Tribleya J, McClaina S, Karbasia A, Kaldenberga J. Tips for computer vision syndrome relief and prevention. *Work* 2011; 39:85–87.
194. Turhan N, Akat C, Akyüz M, Cakci A. Ergonomic risk factors for cumulative trauma disorders in VDU operators. *Int J Occup Saf Ergon* 2008; 14(4):417-22.
195. Uchino M, Schaumberg D, Dogru M, Uchino Y. Prevalence of Dry Eye Disease among Japanese Visual Display Terminal Users. *Ophthalmology* 2008; 115 (11): 1982-1988.
196. Villanueva M., Jonai H., Sotoyama M., Hisanaga N., Takeuchi Y., Saito S. Sitting posture and neck and shoulder muscle activities at different screen height settings of the visual display terminal. *Industrial health* 1997; 35:330-336.
197. Visser B, de Korte E, van der Kraan I, Kuijer P. The effect of arm and wrist supports on the load of the upper extremity during VDU work. *Clinical Biomechanics* 2000; 15: S34-S38.
198. Vlaović Z, Domljan D, Publić A, Grbac I. Support factor of office work chairs, Proceedings of 4th International Ergonomics Conference, Ergonomics 2010, June 30 – July 3, Stubičke Toplice, Zagreb, Croatia.
199. Wahlstrom J. Ergonomics, musculoskeletal disorders and computer work, *Occup Med (Lond)* 2005; 55:168-176.
200. Wiholm C., Richter H, Mathiassen S, Toomingas A. Associations between eyestrain and neck-shoulder symptoms among call-centers operators. *SJWEH* 2007; (3):54-59.
201. Woods V. Musculoskeletal disorders and visual strain in intensive data processing workers. *Occupational Medicine* 2005; 55:121.
202. Wolkoff P, Nøjgaard JK, Troiano P, Piccoli B. Eye complaints in the office environment: precorneal tear film integrity influenced by eye blinking efficiency. *Occup Environ Med* 2005; 62:4–12.
203. Wolska A, Switula M., Luminance of the surround and visual fatigue of VDT operators, *Int J Occup Saf Ergon*, 1999; 5(4):553-81.
204. Wolska A, Sawicki D. Evaluation of discomfort glare in the 50+ elderly: experimental study. *Int J Occup Med Environ Health* 2014; 27(3):444–459.
205. Wong TF, Chow DH, Holmes AD, Cheung KM. The feasibility of repositioning ability as a tool for ergonomic evaluation: effects of chair back inclination and fatigue on head repositioning. *Ergonomics* 2006; 49(9):860-73.
206. Ye Z, Abe Y, Kusano Y, et al. The influence of visual display terminal use on the physical and mental conditions of administrative staff in Japan. *J Physiol Anthropol* 2007; 26(2):69-73.

207. Yoo WG. Comparison of Orbicularis Oculi Muscle Activity during Computer Work with Single and Dual Monitors. *J Phys Ther Sci* 2014; 26(11):1807-8.
208. Zhu X, Shin G. Effects of armrest height on the neck and shoulder muscle activity in keyboard typing. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* 2011; 55: 958-962.
209. Ziefle M. Sitting posture, postural discomfort, and visual performance: a critical view on the interdependence of cognitive and anthropometric factors in the VDU Workplace. *Int J Occup Saf Ergon* 2003; 9(4):503-14.

**XI. СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ** по темата на дисертацията

1. Вангелова К., Станчев В., Минчева Л. Стрес и умора при художествено-технически персонал: роля на ергономичните фактори в организацията на труда, Българско списание за обществено здраве 2009; 1(2): 48-58.
2. Станчев В. Осветление и мускулно-скелетни оплаквания при работа с видеодисплей, Безопасност и трудова медицина 2010; 5: 8-13.
3. Станчев В. Ергономични рискови фактори за мускулно-скелетната система при работа с видеодисплей, Българско списание за обществено здраве 2012; 4(2): 11-16.
4. Вангелова К., Димитрова-Тонева И., Станчев В. Рискови фактори за здравето и работоспособността на деловодителки в съдебната система, Българско списание за обществено здраве 2014; 6(4): 10-20.
5. Станчев В. Организация на работното място и здравни оплаквания при работа с видеодисплей, Здраве и безопасност при работа 2015; 1: 35-42.  
[http://ncphp.government.bg/files/spisanie/Zdrave\\_Bezop\\_Rabota\\_1\\_2015.pdf](http://ncphp.government.bg/files/spisanie/Zdrave_Bezop_Rabota_1_2015.pdf)
6. Станчев В. Препоръки за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при работа с видеодисплей. Здраве и безопасност при работа 2017; 3 (1): (под печат).
7. Vangelova K., Stanchev V. Stress, visual and musculoskeletal complaints in open plan office staff. Acta Medica Bulgarica 2014; 1: 50-56.
8. Vangelova K., Tzenova B., Stanchev V. Musculoskeletal disorders in broadcasting engineers: the role of ergonomic factors and work organization. Acta Medica Bulgarica 2016; 43(1): 39-46.

**ХІІ. УЧАСТИЕ В НАУЧНИ ПРОЯВИ** във връзка с дисертацията

1. Станчев В., К. Вангелова, И. Димитрова-Тонева. Ергономични рискови фактори за мускулно-скелетни оплаквания при работа с видеодисплей, Международна научна конференция УНИТЕХ'2014, 21-22.11.2014, Габрово, IV: 238-243.
2. Вангелова К., В. Станчев. Ергономични рискови фактори за мускулно-скелетната система при звукозаписна дейност, Международна научна конференция УНИТЕХ'2014, 21-22.11.2014, Габрово, IV: 244-249.
3. Vangelova K, Tzenova B, Stanchev V. Musculoskeletal Disorders in Broadcasting Engineers: Role of Ergonomic Factors and Work Organization. 6 th Croatian Congress for Occupational Health with International Participation, 30.09-4.10.2015, Shibanik, Croatia.
4. Stanchev V, Vangelova K, Tzenova B. Ergonomic risk factors for visual and musculoskeletal complaints among sound-recording specialists in broadcasting company, Second Macedonian Congress on Occupational Health with international participation, Skopje, 12-14 October 2016.
5. Dimitrova-Toneva I, Vangelova K, Stanchev V. Risk factors for health and work ability of judicial clerks, Second Macedonian Congress on Occupational Health with international participation, Skopje, 12-14 October 2016.