

НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ  
„ВАСИЛ ЛЕВСКИ”  
КАТЕДРА „ТУРИЗЪМ, АЛПИНИЗЪМ И ОРИЕНТИРАНЕ”

---

Тодор Минков Тодоров

**МЕТОДИКА ЗА ФИЗИЧЕСКА ПОДГОТОВКА НА  
РАБОТЕЩИ ЧРЕЗ ВЪЖЕН ДОСТЪП**

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертационен труд за присъждане на  
образователна и научна степен „Доктор” по научно направление  
7.6 Спорт

Научен ръководител: доц. Александър Методиев Шопов, доктор

Официални рецензенти:

Проф. Валентин Георгиев Гърков, доктор

Проф. Малчо Стоянов Малчев, ДН

**СОФИЯ, 2022**

Дисертационният труд съдържа 140 стандартни машинописни страници. Онагледен е с 33 таблици и 28 фигури. Библиографската справка съдържа 36 заглавия, от които 18 на кирилица, 7 на латиница и 11 уебсайта.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 18 януари 2023 г. от 11.30 ч. в зала А3 на НСА „Васил Левски” – гр. София, Студентски град, на заседание на научното жури.

Материалите по защитата са публикувани на интернет страницата на НСА „Васил Левски” и са на разположение на интересувашите се в библиотеката на Национална спортна академия „Васил Левски”.

## УВОД

Въженият достъп е популярен и широко използван способ във всички сфери на живота ни: строителство, телекомуникации, енергетика, спорт и туризъм, хранително – вкусова промишленост, екология, аварийна и спасителна дейност в промишлеността, гражданските обекти, околната среда и много други. В дисертационния труд правим описание на способа/технологията въжен достъп, обучението, сертифицирането, принципа на работа, отраслите в които се работи с него, безопасността и ефективността на извършаните дейности чрез него.

Човекът е основния компонент за извършване на определена работа от всички тези дейности. Здравето и безопасността, и запазването им са най-важните неща за които трябва да се грижим. Това е свързано с обучение, знания, умения, опит, смелост и различните двигателни качества (сила, издръжливост, бързина, гъвкавост, ловкост), които са в основата на безопасността и ефективността в работния процес.

Предварителните изисквания към кандидатите за начално обучение е да са физически и психически здрави, и понасят височини. Тъй като в програмите за обучение не е включено развитието на двигателните качества (сила, издръжливост, бързина, гъвкавост, ловкост), ние засягаме този проблем и чрез тестова батерия и апробиране на системи от упражнения създадохме методика за физическа подготовка на височинни техници. Апробирахме теста „самоизвличане“, който е основен елемент във въжения достъп и дава информация както за физическата, така и за техническата подготовка на техниците.

Добрите нива на общата подготовка и функционално състояние на всички органи и системи са задължителни условия за извършването на натоварванията, ускоряване на възстановителните процеси и минимизиране на риска от травми и други патологични състояния. Във въжения достъп е

важна специфичната тренираност на ръцете и раменния пояс, тъй като те се натоварват най-много в работния процес.

### **РАБОТНА ХИПОТЕЗА**

Направеният от нас литературен обзор свързан с изискванията, обучението, сертифицирането и от личният ни опит по проблема ни дава основание да формулираме следната научна хипотеза:

Предполагаме, че целенасочено прилагане на експериментална методика за физическа подготовка ще допринесе за развиването на определени двигателни способности на работещите чрез въжен достъп, които са необходими за правилно и безопасно осъществяване на работния процес.

## МЕТОДОЛОГИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

**Цел на изследването** е изследване, разработване и проследяване на ефекта от иновативна авторска програма и методика за специфична физическа подготовка на хора заети в професии, които изискват прилагането на технологията „Въжен достъп”.

Темата на изследването, работната хипотеза и дефинираната цел предопределиха следните изследователски задачи:

1. Да обясним научния проблем (въпрос) и да опишем най-съществените елементи и фактори на професионалните дейности изискващи прилагане на технологията „Въжен достъп” и да се изяснят критериите за обучение в тази професия.

2. Да извършим функционално-анатомичен анализ на основните двигателни действия при работните операции на техниците, които прилагат технологията „Въжен достъп” с цел да разкрием различното участие на отделните мускулни групи или мускули и да се създаде яснота и прецизира подбора на средствата и методите на специфичната физическа подготовка на работниците.

3. Съобразено с професиографските характеристики да разработим и апробираме иновативна програма и методика за изграждане на специфичните двигателните качества, лимитиращи възможностите, качеството и трудовата безопасност на заетите в професиите базирани на способа/технологията „Въжен достъп”.

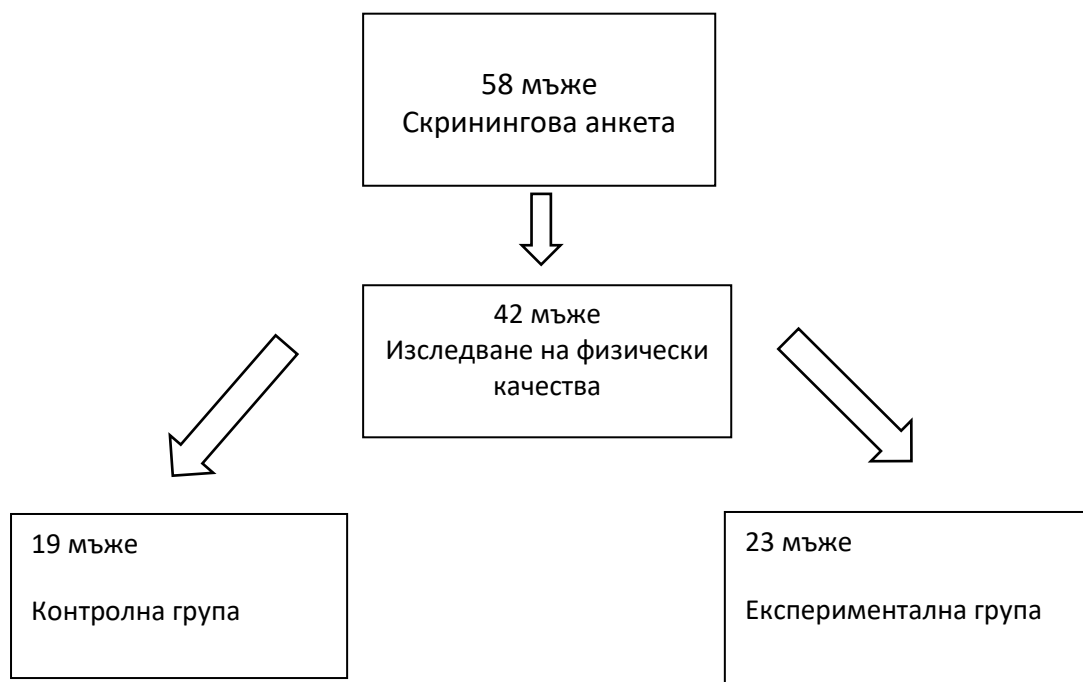
**Област на изследването** е усъвършенстване на научната организация на труда на височинни техници чрез оптимизиране на основните психо-физиологични изисквания към тях, в зависимост от конкретните технико-икономически специализации.

**Предмет на изследването** е процесът на специфичната физическа подготовка на височинните техници чрез прилагането на иновативна авторска програма и методика, проучването и ефектът от провеждането на методика за физическа подготовка при работещи с въжен достъп.

**Обект на изследването** са физиометричните количествени и качествени показатели, които разкриват динамиката на физическите качества на височинните техници, като резултат на приложеното въздействие чрез специализираната методика на подготовка.

**Субекти на изследването** са височинните техници, върху които е приложена иновативната програмата и методиката за специфична физическа подготовка. В изследването са обхванати 58 лица.

Настоящото изследване се проведе за период от 3 г. (2019 – 2021 г.). Разпределението на контингента е представено на Фигура 1.



Фигура 1. Разпределение на контингента

За потвърждаване или отхвърлянето на хипотезата, както и за решаването на задачите и постигане целта на изследването, използвахме комплексна методика, която включва следните методи:

- ◇ Теоретико-логически методи;
- ◇ Социологически методи;
- ◇ Спортно-педагогически методи;
- ◇ Математико-статистически методи.

**Теоретико-логическите методи са метод на анализа и метод на синтеза.** Анализът беше концентриран върху динамиката на исторически, нормативни и дидактически документи, третиращи въпроси и проблеми от научната област на нашето изследване. Основно използвахме: мета анализа; контент анализа и метод на системния анализ.

Методът на синтеза всъщност се изразяваше в мислено или фактическо съединяване на частите на цялото, отделени чрез анализа. Нашата задача беше да изследваме структурната и функционална характеристика на специфичната физическа (кондиционна) подготовка на хора заети в професии, които изискват прилагането на способ/технологията „Въжен достъп”.

Използваният **социологически метод е анкетно проучване.** Първоначално се проведе анкетно проучване сред 58 мъже работещи с въжен достъп. Целта му беше придобиване на представа за мнението и нагласите сред работниците по отношение на физическата подготовка и необходима ли е тя при тяхната работа.

От всички анкетирани бяха избрани 42 души, които да се включат в **основната част** от нашето изследване. Изборът беше направен от следните включващи и изключващи критерии.

**Критерии за включване:**

- *Трудов стаж във въжения достъп между 3 – 10 г.*
- *Завършен курс за въжен достъп ниво 1 до 3*

- Желание за участие в програма за физическа подготовка за работещи с възжен достъп

#### **Критерии за изключване:**

- Трудов стаж под 3 години
- Липса на завършен курс

Отговарящите на критериите за включване 42 мъже разделихме на случаен принцип в две групи. Контролната група (КГ) се състои от 19 души, а експерименталната (ЕГ) – от 23-ма. В Таблицы 1 и 2 са дадени антропометричните данни на двете групи.

Таблица 1. Антропометрични данни на контролната група

| №  | Показател        | n  | Xmin | Xmax | R  | Xcp   | S    | V%    | As     | Ex     |
|----|------------------|----|------|------|----|-------|------|-------|--------|--------|
| 1. | Възраст (години) | 19 | 24   | 43   | 19 | 34.7  | 5.39 | 15.5% | -0.433 | -0.899 |
| 2. | Ръст (см)        | 19 | 171  | 190  | 19 | 180.2 | 4.36 | 2.41% | 0.235  | 0.775  |
| 3. | Тегло (кг)       | 19 | 65   | 96   | 31 | 79.9  | 8.78 | 10.9% | 0.126  | -0.422 |

Средната възраст на лицата, попаднали в КГ е 34.7 г. Средният им ръст е 180.2 см, а средното тегло – 79.9 кг. Определените в ЕГ лица са средна възраст 33.9 г., среден ръст 178.0 см и средно тегло 82.1 кг. Според коефициента на вариация, и КГ, и ЕГ са еднородни според ръста и теглото, и приблизително еднородни според възрастта.

Таблица 2. Антропометрични данни на експерименталната група

| №  | Показател        | n  | Xmin | Xmax | R  | Xcp   | S    | V%    | As     | Ex     |
|----|------------------|----|------|------|----|-------|------|-------|--------|--------|
| 1. | Възраст (години) | 23 | 25   | 46   | 21 | 33.9  | 6.10 | 17.9% | 0.317  | -1.006 |
| 2. | Ръст (см)        | 23 | 169  | 187  | 18 | 178.0 | 4.43 | 2.4%  | -0.003 | 0.315  |
| 3. | Тегло (кг)       | 23 | 69   | 98   | 29 | 82.1  | 7.73 | 9.4%  | 0.050  | -0.294 |



За сравнение на антропометричните данни между КГ и ЕГ използвахме Т-критерий на Стюдънт за независими извадки (Таблица 3). Между двете групи не се наблюдават статистически достоверни разлики по нито един показател.

Таблица 3. Средни стойности и значимост на разликите в антропометричните данни при двете изследвани групи

| №  | Показател | КГ (n=19) |      | ЕГ (n=23) |      | d   | t     | P%    |
|----|-----------|-----------|------|-----------|------|-----|-------|-------|
|    |           | X1 ср     | S1   | X2 ср     | S2   |     |       |       |
| 1. | Възраст   | 34.7      | 5.39 | 33.9      | 6.10 | 0.8 | 0.454 | 34.8% |
| 2. | Ръст      | 180.2     | 4.36 | 178.0     | 4.43 | 2.2 | 1.582 | 87.8% |
| 3. | Тегло     | 79.9      | 8.78 | 82.1      | 7.73 | 2.2 | 0.877 | 61.4% |

В изследователската работа осъществихме **спортно-педагогическо наблюдение** на 42 лица участващи в педагогическия експеримент. То е осъществено по време на провеждането на диагностичните процедури с тестовете за контрол и оценка на физическите качества, на компетентността (знания, двигателни умения и навици), както и по време на част от провежданите тренировъчни занимания за развиването им.

Обект на педагогическото наблюдение бяха пространствено-времените и силови характеристики на спортно-техническите умения за работа по технологията „Въжен достъп”. Използвани са следните тестове за оценка на двигателните качества на височинните техники:

- *Динамометрия* на двете ръце на изследвания.
- *Вис в надхват със сгънати ръце.*
- *Хвърляне на плътна топка над глава с две ръце над глава от място.*
- *Скок дължина от място с двата крака.*
- *Канадски – 3 минутен степ тест.*

- **Самоизвличане на две въжета.** Самоизвличането (изкачване по въжето) е основен елемент във височинната работа. Използва се, когато не може да се достигне до здрава опора - земя, работна площадка, здрава конструкция, която да понесе натоварването от техника, съоръженията, инструментите и машините които използва, и не позволява безопасната му евакуация (напускане на работното място). А също така когато за достигането на работна позиция е по-удачно, техникът да се самоизвлече, отколкото да направи дълго или сложно за изпълнение спускане. Бързото му и правилно изпълнение и възможността да се извършва многократно в работния процес е от изключителна важност. В достъпната научна литературата няма описани методи на изследване по отношение на самоизвличането. Именно това ни дава основание да създадем и апробираме подходящ тест за измерването на тази комплексна двигателна дейност. За провеждането на теста са необходими две статични/полустатични въжета, спуснати свободно от 12-14 м. височина, с маркер на 10-тия метър върху основното въже. Всяко от тях е фиксирано на две независими опорни точки. В близост до тях не трябва да има стена, колона, конструкция или др., които биха послужила за опора с ръка или крак. Изследваното лице е оборудвано с: 1 бр. колан за цяло тяло и за седнало положение(сбруя) с гръден самохват (crol), 1 бр. автоматично блокиращ десандьор (ID L), 1 бр. спиращо устройство (ASAP LOCK), 1 бр. абсорбиращ осигурителен ремък, 1 бр. ръчен самохват (ляв или десен), 1 бр. педал за крак, 2 бр. въжени осигурителни ремъци, 3 бр. стоманени съединители (карабинери) с муфа, 2 бр. алуминиеви карабинери с автоматична муфа. Изходното положение на изследваното лице е стоеж на опората (пода), екипиран със сбруя. Гръдният и ръчният самохвата са включени към работното въже. Ръчният е над гръдния. В долния край на ръчния самохват със съединител (карабинер) е закачен педала и единия крак е стъпил в него.

Спирачното устройство е включено на осигурителното въже и чрез абсорбираща лента и карабинер с автоматична муфа са заключени за сбруята. При команда „Готови“, тестваното лице обира еластичността на въжето и увисва на него с помощта на гръдния самохват (crol). Единият долен крайник е в контакт с опората с леко сгъната колянна става, ходилото на другият крайник е в педала и вдигнат максимално според възможностите на тествания. Горните крайници са над главата, изпълнати в лакътните стави. Едната ръка държи ръкохватката на самохвата, а другата обхваща горната закрепваща част на самохвата към въжето. При команда „Старт“ изследваното лице започва да се самоизвлича по въжето чрез набиране с ръцете и избутване с краката и педала. Движението на ръчния самохват, ръцете и стъпилия крак на педала, с увисване на crol'a трябва да е синхронизирано (Фигура 5а и б). С хронометър се отчита времето от отделяне на крака от земята до достигане със самохвата маркера на 10-тия метър. Отчита се времето с точност до 1 s. Долният край на въжетата се държат обтегнати от асистент.

Получените данни от приложените тестове са обработени с програма за статическа обработка SPSS 23 чрез **следните статистически методи:**

1. Честотен анализ
2. Вариационен анализ – чрез стандартните параметри
3. Проверка на хипотези чрез сравнителен анализ чрез Т-критерий на Стюдент за зависими и независими извадки при гаранционна вероятност  $P=99.9\%$
4.  $\chi^2$ -критерий на Пирсън за сравняване на независими извадки
5. Графичен анализ

## ОРГАНИЗАЦИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Настоящото изследване се проведе за период от 3 г. (2019 – 2021 г.) и включваше следните **основни етапи**:

- планиране и организация на изследването /разработване на концепция и конкретна организация/;
- провеждане на изследването;
- статистическа обработка на емпиричните резултати;
- анализ на резултатите.

В първия етап на изследването през 2019 г. се очертаха: проблемът на изследването, предметът и обектът, целта и задачите, хипотеза, уточняване на понятията и методиката на изследването, цялостна организация на изследването.

Вторият етап на изследването обхваща периода от месец ноември 2019г. до края на месец юни 2021 г. с провеждането на основното изследване и предвидените диагностични процедури.

Трети етап – септември 2022 г. окончателно написване и полиграфическо оформление на дисертационния труд.

Основните ограничения в процеса на разработването на дисертационния труд са свързани с развитието на пандемията породена от Корона вируса COVID-19, като нейните пикови моменти и наложените от здравните власти ограничения съвпаднаха с нашата организация и протичането на спортно-педагогическия експеримент. Това наложи необходимостта от използването на гъвкави подходи за преодоляване на ограниченията.

Използвахме стратегията на Министерско на Образованието и Науката (МОН), като взимашме идеята за дистанционно обучение на височинните техници и за индивидуална организация на тренировъчния процес по унифицираната иновативна програма и методика. Предвидените

диагностични процедури също бяха съобразени с изискванията на Министерство на Здравеопазването(МЗ) и РИОКОЗ.

## СПЕЦИАЛИЗИРАНА МЕТОДИКА ЗА ФИЗИЧЕСКА ПОДГОТОВКА НА РАБОТЕЩИ ЧРЕЗ ВЪЖЕН ДОСТЪП

Методиката за физическа подготовка на работещи с въжен достъп беше разделена на три фази:

- **1-ви месец след приключване на активния работен сезон.** Целта е активно физическо и психическо възстановяване. Тренировъчната програма се изпълнява три пъти седмично, с продължителност на заниманието от 40-50 мин. Упражненията са сравнително прости и леки за изпълнение. Интензивността на изпълнение е ниска, с малък брой повторения и малък брой серии, с по-големи почивки. В последната седмица повторенията се увеличават, а почивките намаляват. Плътността на заниманието е около 60-65%, а в края на месеца достига 70%. Използвахме общоподготвителни упражнения с непрекъснат равномерен и непрекъснат променлив метод в тренировките, с цел да се усъвършенстват вегетативните функции и аеробните възможности на организма.
- **2-ри месец след приключване на активния работен сезон.** В този период честотата на заниманията се запазва три пъти седмично. Продължителността на единичната тренировка става между 45-60 мин. Към досегашните упражнения се добавят нови, старите се усложняват, съпротивлението се увеличава. Интензивността е ниска, а от средата на периода е умерена, увеличават се броя повторения в сериите, почивките са по-малко и по-къси в края на периода. Плътността на заниманието е около 70-75%. Тренировките са в зоната на аеробното енергетично осигуряване, а методите непрекъснат променлив и непрекъснат интервален. Цикличните тренировки (бягане, велоергометрия, колоездене и плуване), постепенно достигнаха от

умерена до средна интензивност със смесено (аеробно-анаеробно) енергетично осигуряване.

**- 3ти – 4ти месец след приключване на активния работен сезон.**

Тренировките са три пъти седмично с времетраене по 50-60 мин. В този период на подготовка, чрез упражнения с масимални силови напрежения, развихме силовите възможности на групата. В началото на този период започнахме с тренировъчния метод на максималните усилия, чрез преодоляване на максимално съпротивление. Приложихме метода на максимални концентрично-ексцентрични напрежения със съпротивление 70-90%, повторения 6-8 в серия, 3-5 серии, почивки 3-5 мин., предимно със специално поготивителни силови упржнения. За максимална сила на хвата, предмишницата и раменния сплит бяха включени и изометрични упражнения. От петата и шестата седмици на периода започахме да работим за развиване на силовата издръжливост, чрез метода на повторните усилия с преодоляване на непределно съпротивление до силно изразена умора. Тренировките основно се провеждаха кръгово, включвайки всички основни мускулни групи със съпротивление 40-70% от  $P_{max}$ , повторенията в серия – до отказ, 3-5 серии, почивки 60-90 сек., почивки между модулите 5-8 мин. През последние две седмици на периода направихме тренировки за динамична сила за долни и горни крайници. Упражненията се изпълняваха около максималната интензивност до отказ, почивките 5-7 мин., сериите 5-7, а другите тренировки проведохме с умерена интензивност.

Цикличните тренировки през първия месец са със средна интензивност, със смесено (аеробно-анаеробно), а през втория е в границите на Анаеробния Праг , с продължителност 30-60 мин.

В подготвителната част от всяка тренировка, за загряване на ставите и мускулите, използвахме активни и пасивни упражнения с увеличена

амплитуда, а в заключителната част и разтегателни (стречинг) упражнения.

По време на цялата програма се работеше с еластични ленти, с различни килограми на съпротивление (за облекчаване или утежняване) на натоварванията, гири, пудовки, щанги и части от тях, флексбар, тренажори за пръстите, личното тегло и с утежнения към него.

**Целта** на тренировъчната програма е да постигнем устойчиво състояние на общата и специална работоспособност на работещите с въжен достъп и постигане на цялостна по-добра кондиционна форма за предстоящия работен сезон. Постигането ѝ е свързано с изпълнението на конкретни задачи, разпределени през всеки от тренировъчните периоди.

Важна особеност на приложената методика е, че включените в нея упражнения са сравнително технически познати на занимаващите се и в голямата си част не изискват специфична екипировка. Тези условия бяха необходими по следните причини:

- Трениращите не са обвързани с посещение на спортни/ фитнес зали, т.е. упражненията са достъпни и приложими за изпълнение в домашни условия, на открити спортни площадки, паркове и др. Това условие се оказва изключително важно поради започналата по време на изследването и продължаваща извънредна епидемиологична обстановка, свързана с COVID-19.
- Трениращите могат да ги изпълняват в удобно за тях време.
- Познатата техника на изпълнение на упражненията предполага тяхното правилно изпълнение. То е основата за получаването на търсения ефект от даденото упражнение, а също води до профилактика на спорния травматизъм.

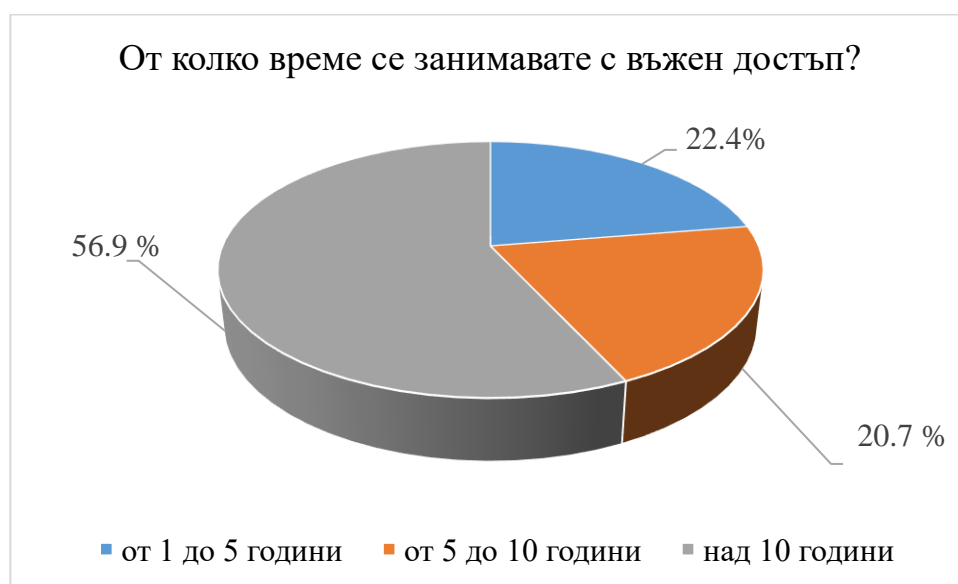


## РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗ

### Анализ на резултати от анкета

Целта на анкетното проучване беше да се установят нагласите и мнението на работещите с въжен достъп по отношение на необходимите двигателни качества при работа и нуждата от добра физическа подготовка.

Анкетата е проведена сред 58 работещи с въжен достъп, всички от мъжки пол. Средната възраст на контингента е 40.0 г. Средните стойности на антропометричните показатели ръст и тегло показват съответно стойности 178.2 см и 83.6 кг. По-голямата част от контингента – 56.9% имат стаж във въжения достъп над 10 години, следвани от 22.4% със стаж между 1 и 5 години и 20.7% - между 5 и 10 години (Фигура 2).



Фигура 2. Разпределение на трудовия стаж във въжения достъп на анкетираните

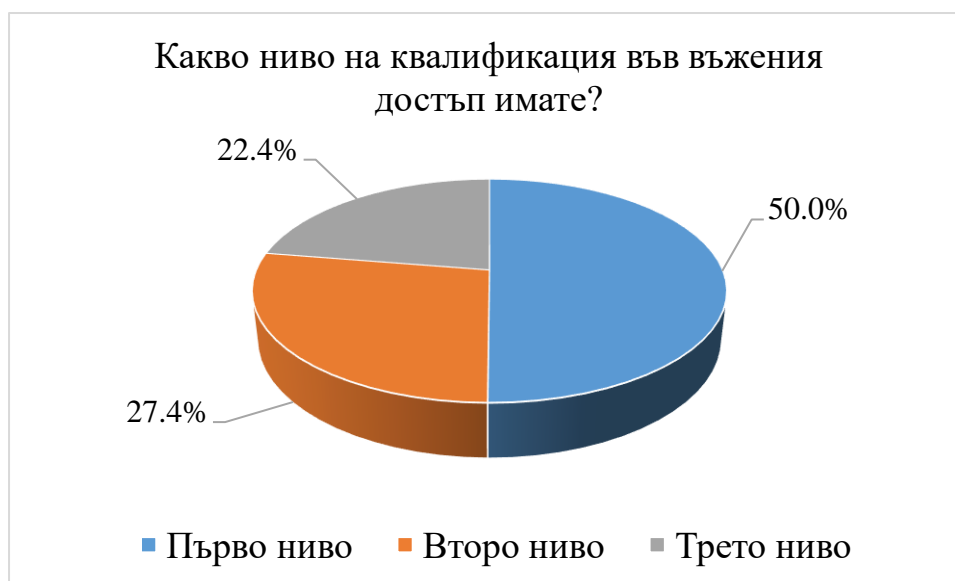
По отношение на преминаване на квалификационен курс за въжен достъп прави впечатление, че голяма част от анкетираните не са участвали

в курс, преди да започнат работа (51.7%). 43.1% от контингента са започнали да работят с въжен достъп със знанията и уменията си от друга сходна дейност – алпинизъм, спелеология, спортно катерене и пр., като в последствие са завършили курс (Фигура 3). Свързваме тези резултати с факта, че в България няма задължително изискване за завършено ниво за квалификация за работа с въжен достъп при упражняването на различни дейности, налагащи използването му.



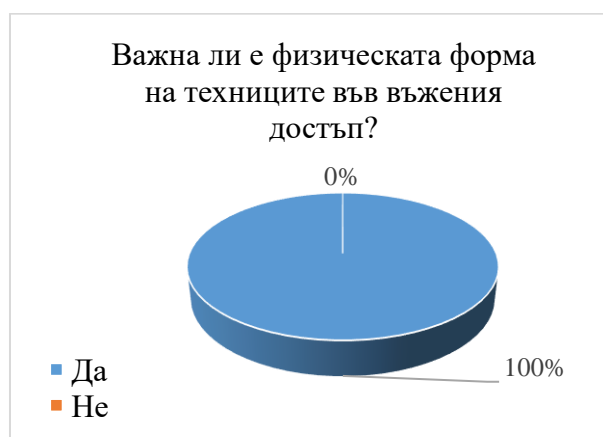
Фигура 4. Разпределение на участниците в анкетата според завършен курс за въжен достъп

Половината от анкетираните (50.0%) има придобита квалификация „Първо ниво“, а останалите две нива са разпределени сравнително равномерно – 27.4% за второ, и 22.4% за трето (Фигура 5). Запазването на добър процент за повишаване на преквалификацията за второ и трето ниво е показател, че техниците намират смисъл и има перспективи за развитие. Основна предпоставка е по-доброто заплащане на труда.

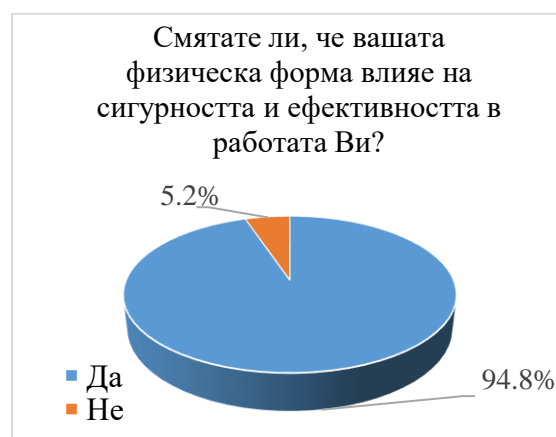


Фигура 5. Ниво на професионална квалификация на анкетираните

Всички участници в анкетата са единодушни (100%), че добрата физическата форма е важна за техниците, работещи с въжен достъп, а 94.8% смятат, че тя влияе на сигурността и ефективността на работата им (Фигури 6 и 7)



Фигура 6.  
Значение на физическата форма  
Във въжения достъп



Фигура 7.  
Влияние на физическата форма  
в сигурността и ефективността на  
работата

Голяма част от анкетираните тренират за обща физическа подготовка т.нар. неактивен сезон, когато не са натоварени с работа (Фигура 8). Най-голям процент (44.8%) са отговорили, че тренират „Понякога“, което

предполага спорадични занимания с двигателна активност и липса на постоянство. Като редовно спортуващи се определят едва 25.9%, а нетрениращите са 29.3%. Тези резултати показват, че почти 2/3ти от техниците не тренират адекватно, което може да има неблагоприятни последици в безопасността и ефективността в активния сезон на работа.



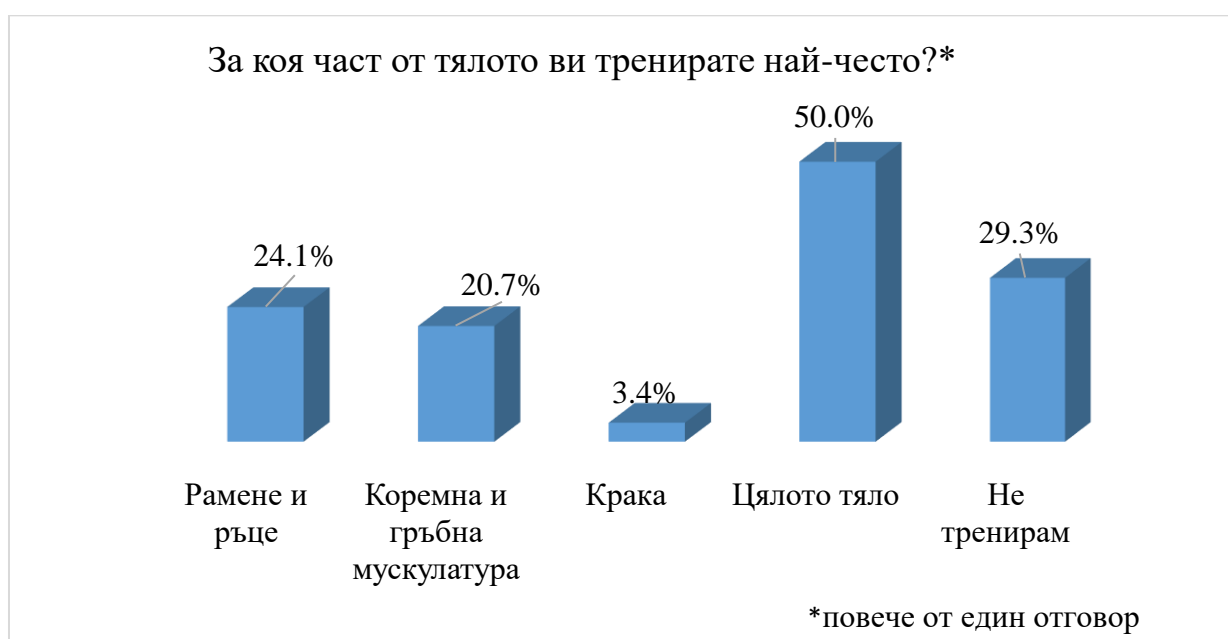
Фигура 8. Разпределение на трениращите за обща физическа подготовка

На въпросът, касаещ колко пъти в седмицата тренират, най-много участници са отговорили два пъти седмично (43.1%), а три и повече пъти са (20.7%), което сумарно е (63.8%). Това са много добри резултати за групата от трениращи. (Фигура 9).



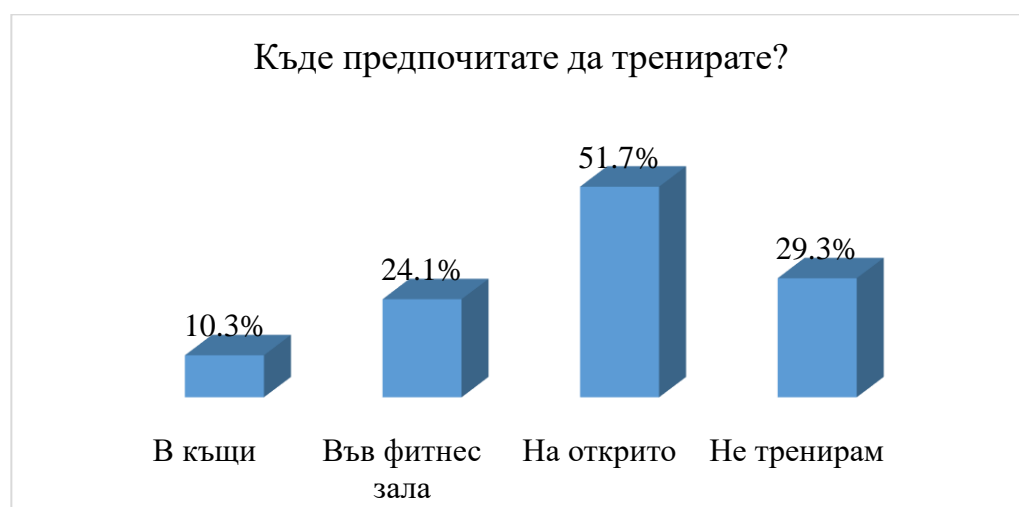
Фигура 9. Честота на занимания с обща физическа подготовка при анкетиранияте

На въпросът, коя част от тялото тренират най-често, тестваните отговарят, че усилията им са насочени най-често към тренировки за цялото тяло (50.0%), следвани от упражнения за горните крайници (24.1%) и (20.7%) за коремна и гръбна мускулатура. Общите резултатите са добри и показват, че тренировките са с добро разпределение в отделните части на тялото, от трениращите техники (Фигура 10).



Фигура 10. Преимуществено тренирани зони от тялото според анкетираните

На зададения въпрос „Къде предпочитате да тренирате?“, преобладава отговор „На открито“, следван от фитнес зала (24.1%) и вкъщи (10.3%). Този резултат (51.7%) показва, че половината от трениращите освен ефекта от физическите натоварвания, се разтоварват и психически в благотворната природна среда (Фигура 11).



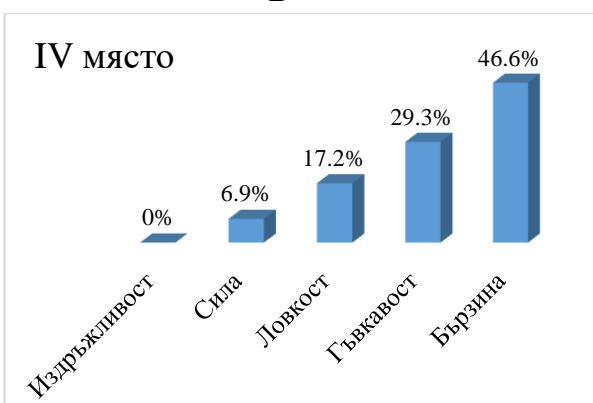
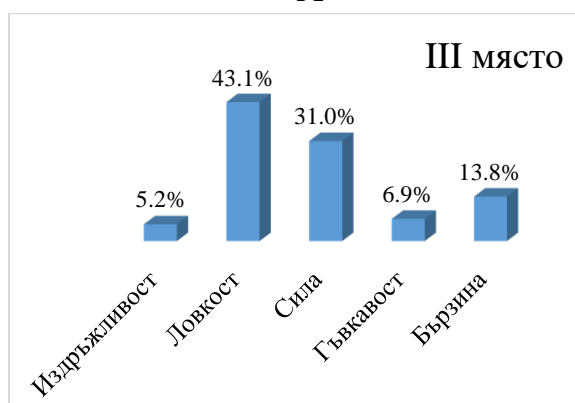
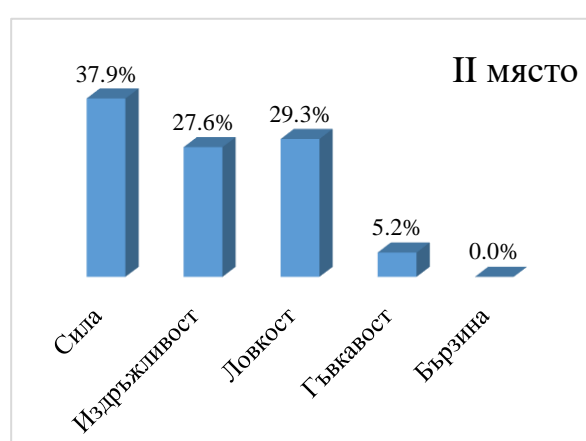
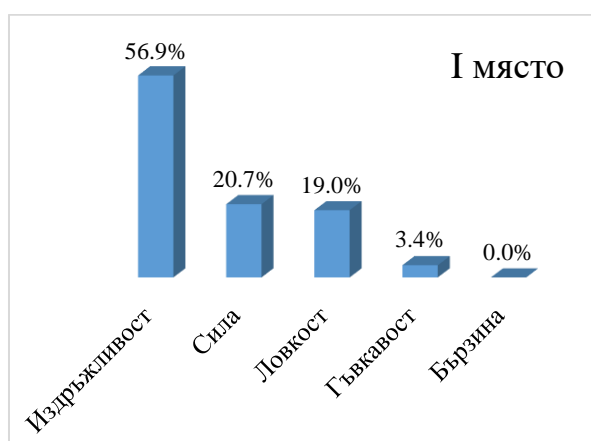
Фигура 11. Предпочитания на място за тренировка на участниците

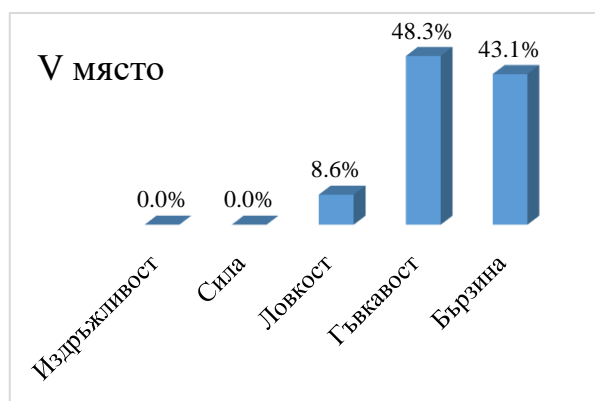
Отговорите на тези въпроси бяха от значение при подбора на конкретните упражнения, включени в методиката. Съобразихме се с мнението на анкетираните лица и включихме упражнения подходящи за изпълнение и във фитнес зала, и на открито, и в домашни условия. За развиването на общата издръжливост освен комплексните упражнения от методиката, препоръчваме циклична двигателна дейност (бягане, велоергометрия, колоездене и плуване), към която практикуващия да има афинитет.

В анкетата беше включен и въпрос за степенуване на петте основни физически качества – бързина, сила, ловкост, издръжливост и гъвкавост, според важността им в работата с височинен достъп. Резултатите са

представен на Фигура 12 (А до Д). Изследваните лица безспорно определят като най-необходими двигателни качества във височинната работа издръжливостта, силата и ловкостта.

Нашият теоритичен и практически опит също подкрепя тези резултати. Поради това и нашата методика е акцентирана именно върху адаптирането и развиването на тези физически качества в неактивния работен сезон.





Д

Фигура 12. Степенуване на физическите качества по важност във височинната работа според анкетираните

Проведеното анкетно проучване ясно показва необходимостта от целенасочена методика за физическа подготовка при работещите с въжен достъп.

Това се подкрепя и от положителния отговор на анкетираните на последният въпрос в анкетата – „Бихте ли се включили в апробацията на методика за физическа подготовка на работещи с въжен достъп.“ (Фигура 13)



Фигура 13. Желание за участие на анкетираните в специализирана методика за физическа подготовка



Най-подходящо е методика за физическа подготовка при работещите с възен достъп да се прилага в неактивния сезон, и да включва средства за развиване основно на силата и издръжливостта. Упражненията трябва да са добре познати на трениращите и да са приложими на различни места, удобни за тренировка (фитнес зала, кросфит площадка, домашни условия).

### **Анализ на резултатите от изследването на максимална сила на захвата**

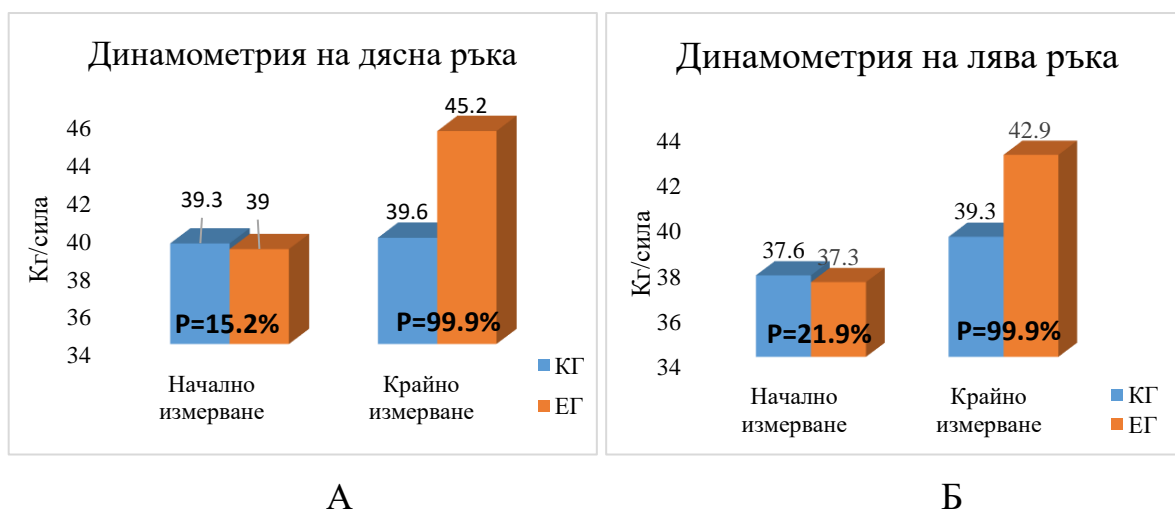
Резултатите от измерването чрез динамометрия на максималния захват на дясна и лява ръка на контролната и експерименталната група са представени на Фигура 14.

Контролната група показва начална средна стойност от 39.9 кг/сила за дясна ръка и 37.6 кг/сила за лява.

При началното измерване на максималната сила на захвата ЕГ има средна стойност 39.0 кг/сила за дясна ръка и 37.3 кг/сила за лява ръка.

За сравнение между началните и крайни измервания на КГ и ЕГ използвахме Т-критерий на Стюdent за зависими променливи. При КГ не се отчитат статистически достоверни разлики между началното и крайното измерване в силата на захвата както за лявата, така и за дясната ръка. ЕГ отбелязва статистически значим прираст при крайното измерване. При дясната ръка имаме увеличение на средната стойност с 6.2 кг/сила, а на лявата ръка – с 5.6 кг/сила.

За сравняване на КГ с ЕГ приложихме Т-критерий на Стюdent за независими променливи. Сравнението между КГ и ЕГ показва статистически достоверно подобрение в силата на захвата при ЕГ и на двете ръце.



Фигура 14. Резултати от динамометрията на лява и дясна ръка при КГ и ЕГ

Увеличената сила на захвата при крайното измерване на ЕГ отдаваме на няколко специфични упражнения от приложената специализирана методика. Упражненията за трениране на силата на сгъвачите на пръстите с тренажорите работят целенасочено за повишаване на силата на захвата. Друг фактор са включените динамични упражнения за екстензорите на китката. Възможността за задържане на китката в неутрална позиция и леко отвеждане в улнарна посока гарантира добър захват. При височинната работа (миене на стъкла, къртене, пробиване, шпакловане и др.) е необходима и достатъчна динамична стабилизация на китката, която развиваме чрез упражненията с флексбар. Тренировката на различните видове вис с различна позиция на предмишницата също спомагат за подобряване силата на захвата. При КГ не се отчита статистически достоверно увеличение на силата на захвата нито при лявата, нито при дясната ръка. Смятаме, че това се дължи на липсата на гореспоменатите упражнения за китката и пръстите в приложената при тях стандартна методика.

В проучената литература очаквано няма проведени проучвания за изследване на силата на захвата при височинни техники. Спортното катерене би могло да се приеме като сходна двигателна дейност с

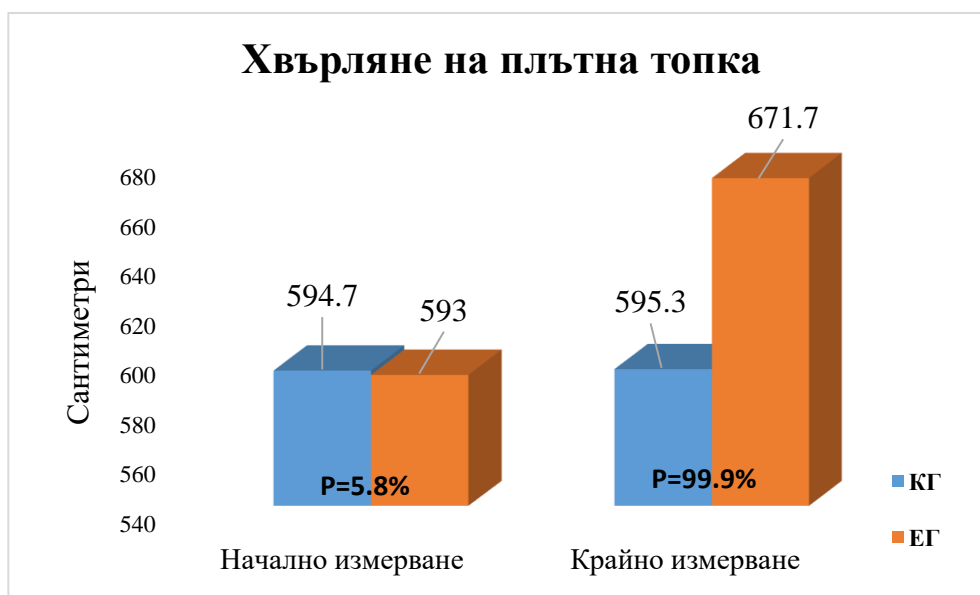
височинната работа. Различните автори (Grant et al. 2001; Macleod et al. 2007; Ozimek et al. 2016) съобщават, че средни стойности на захвата с лява/дясна ръка на елитни катерачи, са по-добри с 10 до 15 кг. от стойностите на любители катерещи и некатерещи. Те са по-високи от нашите, но трябва да се вземе предвид изследвания контингент. Те са елитни състезатели и/или активни катерачи при които силовият захват им е решаващ за спортното постижение. При нашият контингент стремежът е подобряване на силата на захвата и на двете ръце е с оглед оптимизиране на работния процес и безопасността. С постигнатите резултати смятаме, че сме постигнали целта си.

### **Анализ на резултатите от хвърляне на плътна топка**

Данните от вариационния анализ на изследването на силата на горни крайници (ГК), туловището и долните крайници(ДК) чрез хвърляне на плътна топка над глава на КГ и ЕГ са представени на Фигура 15.

За сравнение между началните и крайни измервания на двете групи използвахме Т-критерий на Стюdent за зависими променливи. Установи се, че при КГ няма статистически значимо подобрение на динамичната сила на горните крайници, туловището и долните крайници(Таблица 19, Фигура 18). При ЕГ се наблюдава статистически достоверно подобрение по този показател ( $P=99.9\%$ ).

За сравнение на резултатите от измерването на динамичната сила на ГК, туловището и ДК, между КГ и ЕГ приложихме Т-критерий на Стюdent за независими извадки. Между двете групи се наблюдава отчетливо подобрение на силата на горните крайници, туловището и долните крайници в полза на ЕГ. Прирастът е със 76.4 см, а разликата е статистически значима ( $P=99.9\%$ ).



Фигура 15. Сравнение между КГ и ЕГ при хвърляне на плътна топка

Получените положителни резултати свързваме с специфичната насоченост на авторската методика за физическа подготовка на височинни техници. При хвърлянето на плътна топка над глава може да се приеме, че силата на горните крайници, туловището и долните крайници е водеща, но е необходима и добра координация между тях. Примери за такива специфични динамични упражнения, натоварващи в частност горните крайници са свиването и обтягането на лактите от различни изходни положения (опора, вис, опорен седеж). За подобрената координация в работата на горни крайници, туловище и долни крайници като фактор може да се приемат и упражненията за преминаване от лакътна опора в лицева, от странична лакътна опора в лицева лакътна опора, клек – подскок, и не на последно място упражнението „Бърпи“. За увеличаването на силата на горните крайници определено имат своя дял нашата методика и класическите упражнения за развиване на мускулите сгъвачи и разгъвачи на лакътя, абдукторите на рамото и др. Именно те не са изпълнявани преимуществено от КГ, и не са дали очаквания резултат. От резултатите е видно, че комбинацията им със специфични динамични упражнения води до

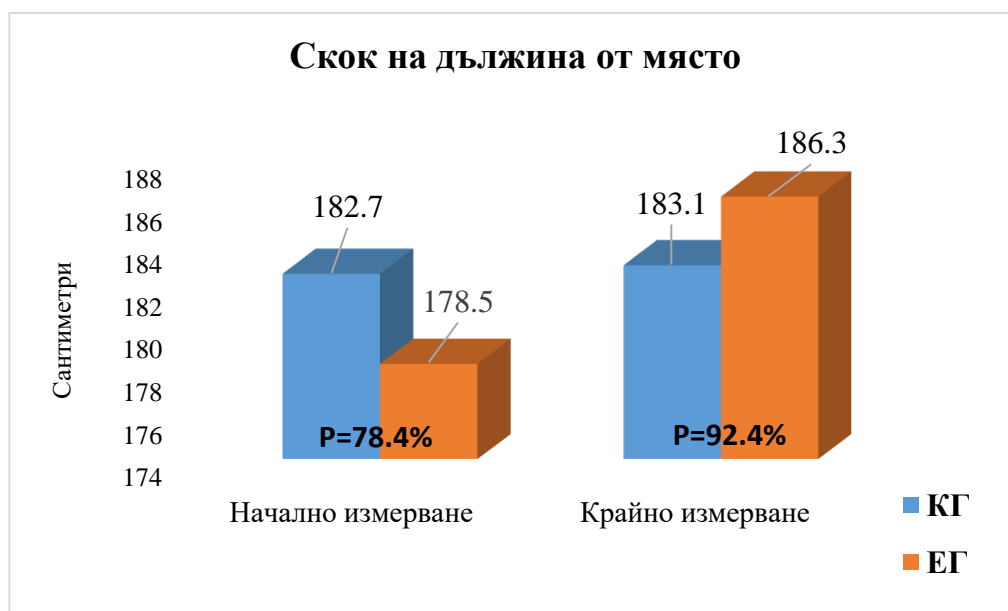
статистически достоверно подобрение при изпълнението на теста „Хвърляне на плътна топка“ при ЕГ.

### **Анализ на резултатите от изследване на взривна сила на долните крайници**

Данните от сравнението на КГ и ЕГ по показателя скок на дължина от място са дадени на Фигура 16.

За статистическа обработка на началните и крайни резултати от скока на дължина приложихме Т-критерий на Стюdent за зависими извадки. От Таблица 22 и Фигура 19 ясно личи, че статистически достоверно подобрение при скока на дължина се наблюдава само при ЕГ ( $P=99.9\%$ ).

За сравнение между КГ и ЕГ беше използван Т-критерий на Стюdent за независими извадки. При сравнението между КГ и ЕГ на изходните стойности на скока на дължина не се отчитат статистически значими разлики. На крайното измерване между двете групи също няма статистически достоверна разлика, но имаме тенденция към подобрение в ЕГ.



Фигура 16. Резултати на КГ и ЕГ при скока на дължина

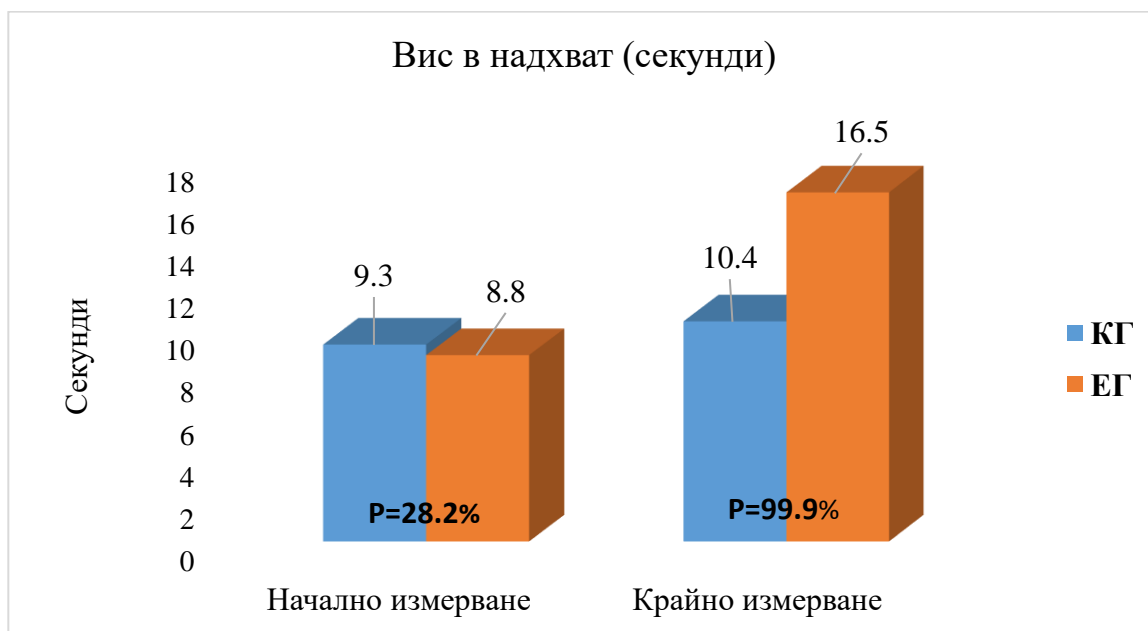
Скокет на дължина е основен тест за физическа дееспособност и оценка на взривната сила на долните крайници. Доброто постижение зависи от всички физически качества, но в най-голяма степен от динамичната сила на краката, туловището и ръцете. В нашата методика включихме няколко упражнения, които би следвало да подобрят силата на долните крайници и отскока на изследваните лица. От получените резултати се вижда, че различните клекове и напади, а също и комплексните упражнения като „Скачащ Джак“, „Планински катерач“, „Бърпи“ и др. дават статистически значим ефект върху ЕГ. Той намира отражение в положителната тенденция за подобряване на постижението при ЕГ, получена след сравнението с КГ. Въпреки липсата на статистическа разлика между двете групи, смятаме, че постигнатите резултати са добри.

## Анализ на резултатите от изследването на силовата издръжливост на горните крайници

Резултатите от изследването на силовата издръжливост на горните крайници, измерена с модифицирания тест „Вис в надхват“ са представени на Фигура 17.

За сравнение между изходните и крайни стойности от модифицирания тест „Вис в надхват“ приложихме Т-критерий на Стюdent за зависими променливи. И при двете групи се наблюдава статистическа достоверна разлика между двете измервания –  $P=99.4\%$  за КГ и  $P=99.9\%$  за ЕГ (Таблица 25, Фигура 20).

За сравнението на резултатите от „Вис в надхват“ между КГ и ЕГ използвахме Т-критерий на Стюdent за независими променливи. След приключване на специализираната методика се установи статистически значима разлика в полза на ЕГ.



Фигура 17. Резултати на КГ и ЕГ от модифицирания тест „Вис в надхват“

Задържането на крайната позиция при модифицирания тест „Вис в надхват“ е резултат от координираното действие на няколко големи мускулни групи. Слабите начални времена, показани на теста и при двете групи, могат да се обяснят не само с влошена издръжливост на посочените мускулни групи, а и с недобра координация между извършването на движението и задържането на дадената позиция впоследствие. В нашата методика наблегнахме на развиването на силовата издръжливост на мускулите сгъвачи в лакътната става, широкия гръбен мускул, големия гръден мускул и др. чрез упражнения с комплексен характер. Такива са различните видове вис, свиването на лактите от вис и не на последно място упражненията за развиване на силата на захвата. Правилната прогресия на включените упражнения и точната им дозировка способстват за подобряване и на техниката на изпълнение. Всичко това основателно може да се посочи като причина за увеличаването на времето за задържане на крайната позиция при модифицирания тест „Вис в надхват“ след приключване на авторската специализирана методика за физическа подготовка на височинни техници.

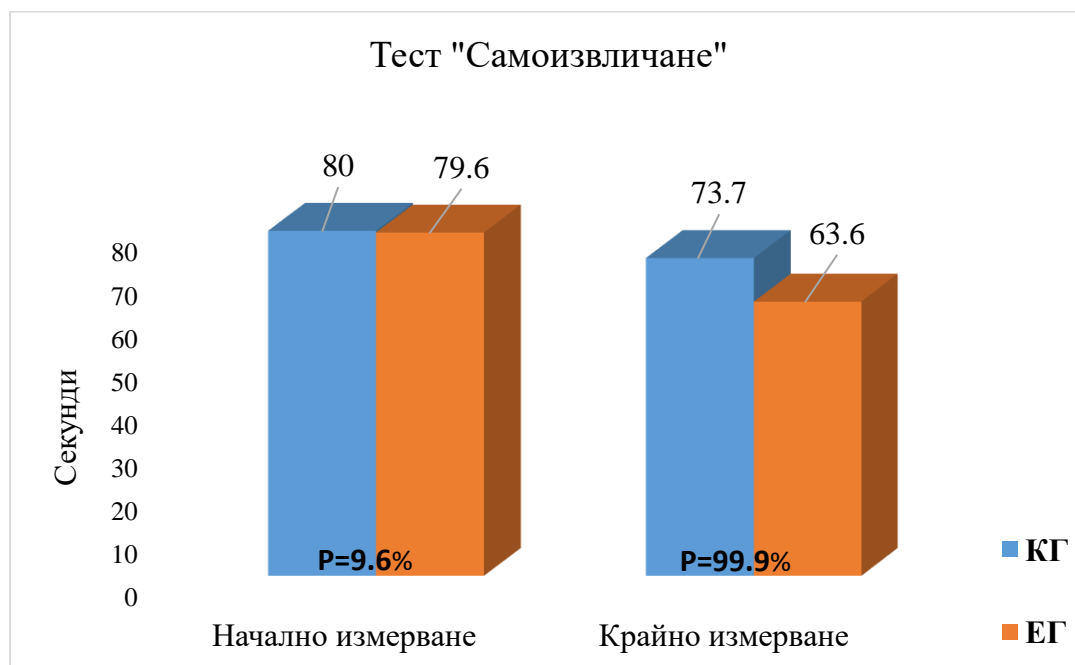


## Анализ на резултатите от комплексно изследване на силовата издръжливост чрез самоизвличане

Данните от резултатите от тест „Самоизвличане за време“ са показани на Фигура 18.

Началните и крайни показатели при всяка група бяха сравнени с Т-критерий на Стюдент за зависими извадки. И при двете групи се установи статистическо достоверно подобрене на времето за самоизвличане ( $P=99.9\%$ ).

За сравнение между КГ и ЕГ беше използван Т-критерий на Стюдент за независими извадки. При сравнението между КГ и ЕГ на изходните стойности на времето за самоизвличане не се отчитат статистически значими разлики. Крайното измерване показва, че ЕГ дава по-добро време на самоизвличане, като подобренето е статистически достоверно (Таблица 28, Фигура 21).



Фигура 18. Резултати на КГ и ЕГ от тест „Самоизвличане за време“

Самоизвличането е комплексно и основно движение във въжения достъп. Въпреки наличието на улесняващи съоръжения (самохвати и педал) са необходими добри физически и технически качества за икономичното му осъществяване. Положителното повлияване на времето за самоизвличане на ЕГ свързваме с цялостния комплексен подход при изготвяне на тренировъчната програма. При самоизвличането движението на долните крайници има цикличен характер и е близко до клякане – изправяне. В нашата методика акцентираме именно на различни видове клекове с оглед повлияване на динамичната им сила. Движенията на горните крайници също са с цикличен характер, но е необходим достатъчно сила и издръжливост в захвата, предмишницата, раменния сплит и ловкостта при боравене със самохвата. Включените в тренировъчната програма упражнения за горни крайници (свиване и обтягане на лактите от вис и опора, аналитичните упражнения за мускулите сгъвачи в лакътната става и др.) и упражненията за подобряване на силата на захвата и стабилността на китката, са подобрили силовата издръжливост и оттам са въздействали и върху изпълнението на самоизвличането. Отношение към техниката на самоизвличане има и състоянието на коремната и гръбна мускулатура. В нашата методика тренировката ѝ става основно със статични и динамични упражнения като различни варианти на т.нар. „коремна преса“, лакътна опора, комбинирана с движения, бърпи и др., което също дава благоприятно отражение в цялостното движение при самоизвличане.

При КГ също има намаляване на времето за изпълнение на теста „Самоизвличане за време“, което може да се отдаде на комплексния подход за тренировка на цялото тяло.

В достъпната научна литература не открихме публикации и научни съобщения, които да представят резултати от подобен на описания от нас тест. Нашият тест е изцяло авторски и е тясно специализиран за оценка на физическата дееспособност при височинни техники. С времето се надяваме

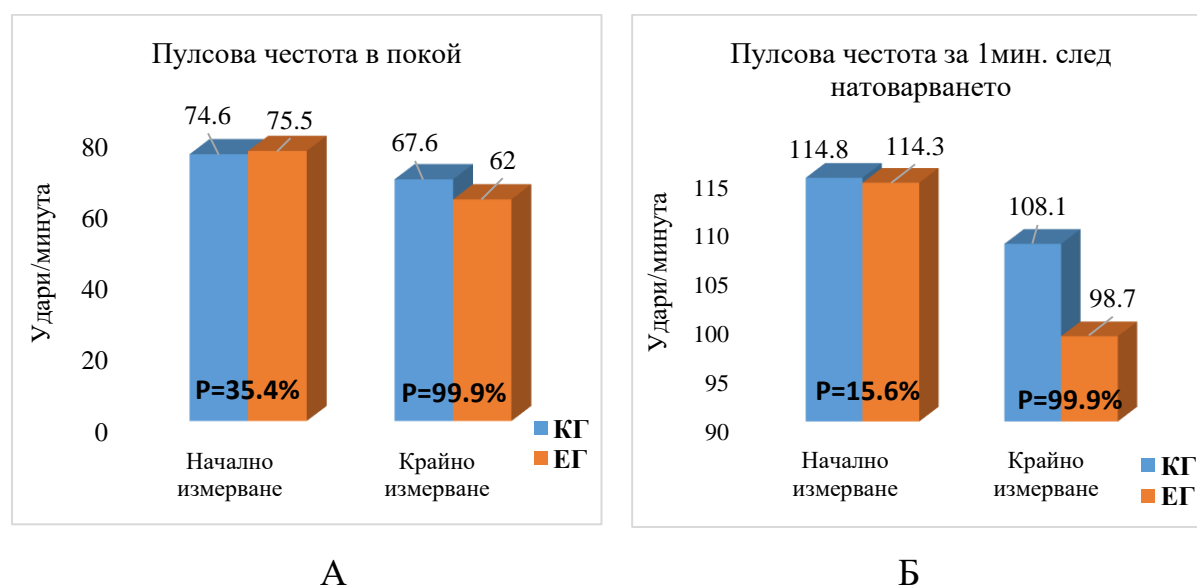
да бъде внедрен в практиката и настоящите резултати да бъдат отправна точка за бъдещ научни изследвания в тази област.

### Анализ на резултатите от изследването на общата издръжливост

Резултатите от Домашния степ тест на КГ и ЕГ са обобщени на Фигура 19.

За статистическа обработка на данните за промените в пулсовата честота при началното и крайно измерване на двете групи е използван Т-критерий на Стюdent за зависими извадки. И при двете изследвани групи се наблюдават статистически достоверни промени при крайните стойности спрямо началните.

За сравнение на промените в пулсовата честота на КГ и ЕГ беше използван Т-критерий на Стюdent за независими извадки. Установява се статистически значима разлика и при двете измервания на пулса (в покой и за 1 мин. след натоварването) в ползва на ЕГ.



Фигура 19. Резултати на КГ и ЕГ при изследването на пулсовата честота

Домашният степ тест предоставя възможност за поставяне на качествена оценка на пулсовата честота на изследваните лица. За сравняване на получените оценки на КГ и ЕГ използвахме  $\chi^2$ -критерия на Пирсън за сравняване на независими извадки. Резултатите са представени в Таблица 4.

Таблица 4. Оценки на пулсовата честота според Домашния степ тест на КГ и ЕГ

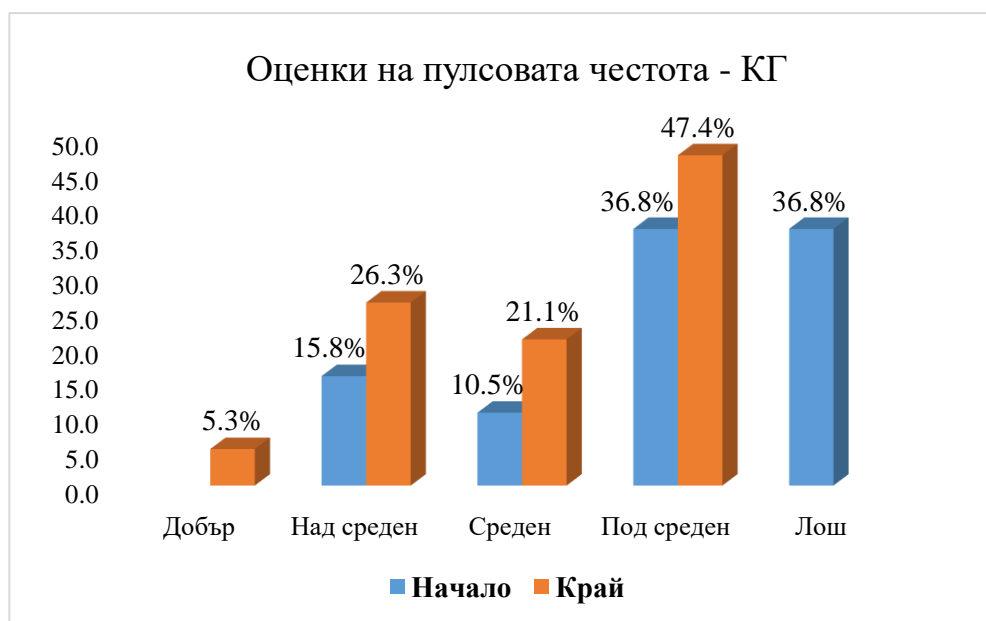
| Измерване | Оценка     | КГ (n) | ЕГ (n) | $\Sigma$ | $\chi^2$ | $\alpha$ |
|-----------|------------|--------|--------|----------|----------|----------|
| Начално   | Над среден | 3      | 2      | 5        | 0.621    | 0.892    |
|           | Среден     | 2      | 3      | 5        |          |          |
|           | Под среден | 7      | 10     | 17       |          |          |
|           | Лош        | 7      | 8      | 15       |          |          |
|           |            |        |        |          |          |          |
|           | $\Sigma$   | 19     | 23     | 42       |          |          |
| Крайно    | Добър      | 1      | 9      | 10       | 14.359   | 0.002    |
|           | Над среден | 5      | 10     | 15       |          |          |
|           | Среден     | 4      | 3      | 7        |          |          |
|           | Под среден | 9      | 1      | 10       |          |          |
|           | Лош        | 0      | 0      | 0        |          |          |
|           | $\Sigma$   | 19     | 23     | 42       |          |          |

Сравнението на двете групи с  $\chi^2$ -критерия на Пирсън за сравняване на независими извадки показва, че разликата от подобрението на оценките на

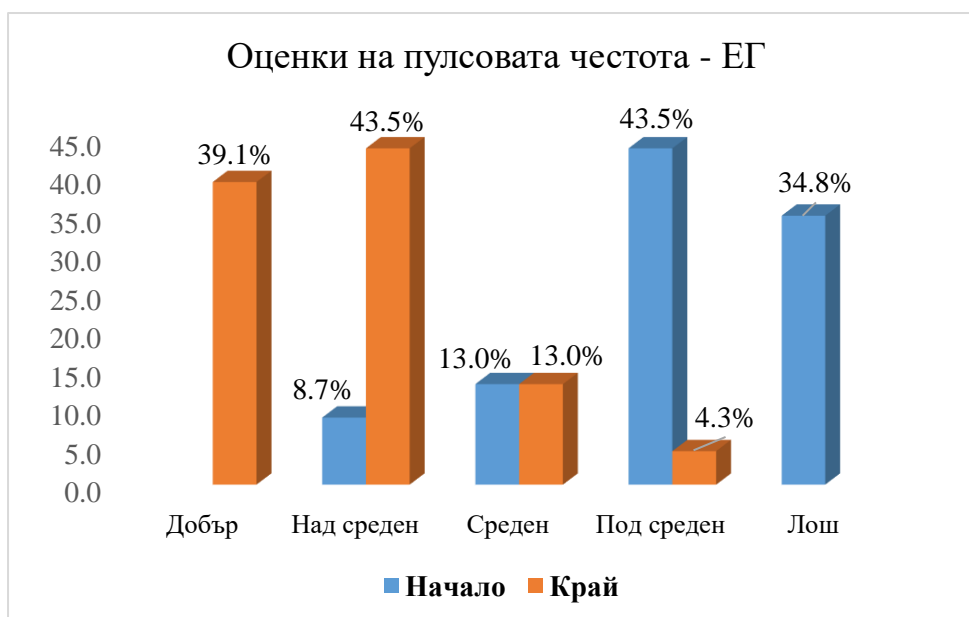
пулсовата честота на ЕГ спрямо КГ е статистически значима ( $\alpha=0.002$ ) (Таблица 4).

На Фигури 20 и 21 е представено процентното разпределение на оценките при КГ и ЕГ. При началното измерване и при двете изследвани групи оценките на пулсовата честота варират между „Лош“ и „Над среден“. При КГ най-много участници имат оценка „Лош“ (7 души) и „Под среден“ (7 души). В ЕГ при началното измерване преобладава оценка „Под среден“ (10 души).

При крайното измерване и при двете групи липсват оценки „Лош“. При КГ най-често срещаната оценка е „Под среден“, а при ЕГ – „Над среден“.



Фигура 20. Оценки на пулсовата честота на КГ



Фигура 21. Оценка на пулсовата честота при ЕГ

От представените резултати ясно личи подобрене и при двете изследвани групи на общата издръжливост на база пулсова честота.

При началното измерване на пулсовата честота в покой и двете групи показват нормални стойности – около 75 уд/мин. И при КГ, и при ЕГ след приключване на изследването ни имаме намаляване на пулсовата честота в покой. В случая не може да се говори за спортна брадикардия, но тези положителни промени са признак на начална фаза на адаптация.

При крайните измервания се намалява и пулсовата честота, измерена на 1 мин. след натоварването. Това означава, че пулсът се връща по-бързо към изходните стойности след приложеното натоварване, което показва по-добра адаптация на възстановителните процеси.

Общата издръжливост се развива преимуществено чрез практикуване на аеробни дейности като бягане, плуване, велоергометрия и др. с продължителност над 40 мин. При КГ именно те бяха препоръчани за повлияване на това качество. В програмата на ЕГ освен една отделна тренировка само с изброените дейности, в останалите 2 тренировъчни дни бяха добавени високоинтензивни упражнения, натоварващи големи

мускулни групи („Скачащ Джак“, „Планински катерач“, клек подскок, „Бърпи“). Затова може да се каже, че именно този подход води до по-добрите резултати на ЕГ.

В проучената литература различните авторски колективи предпочитат други тестове за проследяване на пулсовата честота след натоварване, и такива при които може да се изчислява индиректно максималната кислородна консумация. В повечето случаи тези тестове изискват специализирано оборудване като велоогометър, мундщук, или тестването е бягане на определено разстояние. Нашето изследване беше проведено в „полеви“ условия по време на провеждане на курсове за квалификация и поради това беше предпочетен тест, изискващ минимално оборудване. Поради тези различия не е коректно да сравняваме нашите резултати с докладваните данни в достъпната научна литература по въпроса.

## ИЗВОДИ

На базата на представената информация и получените резултати можем да формулираме следните изводи:

1. Разработената от нас и апробирана тестова батерия достатъчно добре оценява тестваните физически качества за работа с въжен достъп.
2. Приложеният комплексен подход за трениране на силата на захвата, силата и издръжливостта на горните крайници е ефективен начин за развиването на тези качества при височинни техники с оглед трудовата им дейност.
3. Включването на целенасочени упражнения за подобряване на състоянието на мускулатурата на туловището и взривната сила на долните крайници спомагат за оптимизирането на работния процес.
4. Комбинацията от класически методи за развиване на общата издръжливост и високоинтензивна кръгова тренировка за големи мускулни групи е добър метод за повлияване на издръжливостта при височинни техники.



## **ПРЕПОРЪКИ**

Проведеното изследване и анализът на резултатите ни дава основание да отправим следните препоръки:

1. Преди започване на курс за получаване или повишване на квалификацията обучаващите да тестват и оценяват физическата дееспособност на кандидатите. Същата препоръка отправяме и към бъдещите работодатели на курсистите.
2. По време на обучението да се информират участници за важността на физическата форма за работния процес и да бъдат обучавани в целенасочени упражнения за подобряването ѝ.
3. Работодателите да стимулират двигателната активност на височинните техници по време на извънработния сезон.

## ПРИНОСИ

- Направен е задълбочен анализ на положителните и слабите страни на данните от литературния обзор, уточнени са нерешените проблеми, свързани с физическата подготовка на височинните техници
- Апробирана и приложена на практика е оригинална, научно-обоснована, методика за развиване на двигателните качества на височинните техници, съобразена изцяло с техниката им на работа.
- Разработен е алгоритъм на цялостно изследване на двигателните качества, който дава достатъчно добра и адекватна оценка за обективизирането им при височинни техници.
- Височинната техника „Самоизвличане“ е модифицирана като тест за оценка на общата физическа подготовка на височинните работници, и е апробитан в хода на научното изследване.

## НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Тодоров, Т. (2020). Съвременни аспекти на въжения достъп. Дванадесета научна конференция „Съвременни тенденции на физическото възпитание и спорта“, ISBN 1314-2275, Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, с. 374-378
2. Todorov, T. (2022). TESTING METHODS OF THE PHYSICAL QUALITIES FOR ROPE ACCESS WORKERS. Socio Brains Journal. Issue 91, p. 1-6, ISSN 2367-5721 (online), Publisher: SMART IDEAS – WISE DECISIONS, Ltd., Sofia, Bulgaria
3. Todorov, T. (2022). SURVEY OF ATTITUDES AND OPINIONS ABOUT PHYSICAL QUALITIES AND MOTOR ACTIVITY IN WORK-AT-HEIGHT TECHNICIANS. Socio Brains Journal. Issue 96, p. 27-32, ISSN 2367-5721 (online), Publisher: SMART IDEAS – WISE DECISION, Ltd., Sofia, Bulgaria