

פרויקט גרפיקה הנדסית

הליכון מפרקי מתכוונן

מגישות:

עדי זיו - 209531854  
גאיה סימנר - 206827057  
מאי קוזקרו - 208000976

## 1. תיאור הבעיה

ההליכון המוכר כיום הינו מכשיר הנע על שני גלגלים ומוחזק בחלקו העליון על ידי המשתמש בו. ההליכון נועד להקל על אנשים אשר מתקשים ללכת או נוטים ליפול לעיתים קרובות, עקב ליקוי במערכת שיווי המשקל. יכולתם של האנשים הזקוקים להליכון נמוכה יותר מהיכולות הדרושות להליכה עם קביים או מקל הליכה. ההליכון מורכב ממסגרת אלומיניום המותאמת לגובה המותניים של המשתמש.



איור 1: ההליכון הקיים היום

ישנה בעיה בקרב ההולכים בהליכון, אשר נובעת בעיקר מגובהו ודרך תפעולו. התאמה לגובה המותניים, יוצרת כיפוף של המשתמש וכתוצאה מכך לשינוי צורת ההליכה הטבעית באופן משמעותי והגבלתה. על מנת לשנע את ההליכון נעשית תנועה של הרמתו וגרירתו בכל צעד, תנועה אשר לא דומה לצורת ההליכה שאנו מכירים.

הליכה לא נכונה גורמת בטווח הקרוב לכאבי גב ושינוי במנח הגוף ובטווח הארוך עלולה לגרום לגיבנת וכאבים במפרקים. שימוש בהליכון דורש מאמץ פיזי מוגבר, שכן הוא דורש מהאדם להרים את ההליכון בכל פעם. דבר זה משמעותי במיוחד אם המבוגר אינו במצב פיזי טוב. דבר זה יכול לגרום לעייפות מוגברת ולעומס על השרירים.



איור 2 דוגמה למנח המשתמש בהליכון

## 2. תיאור הפתרון

בחיבה על מהות הפרויקט, שמנו דגש על צורת ההליכה עם ההליכון. המטרה שעמדה לגד עינינו הייתה דימוי הליכה נורמטיבית ויצירת צורת הליכה אשר תערב שרירים הדומים לאלו המופעלים בהליכה, ועם זאת תפעיל מינימום מאמץ על השרירים על מנת לאפשר הליכה לאורך זמן המפעילה בצורה בריאה יותר את הגוף. המטרה היא לאפשר הליכה ליותר זמן, וצמצום הפגיעה במבנה הגוף.

עיקר הפעולה ששינינו בהליכון היא מעבר לתנועת "החלקה", כמו בסקי. פאות ההליכון מחוברות אחת לשנייה במוט פריזמטי מתארך, ובעזרת דחיפה של הפאות ניתן להתקדם ללא צורך בהרמה המוכרת של המכשיר. המנגנון מאפשר יצירת חופש תנועה באיזור חגורת הכתפיים והורדת עומס מהאיזור החלש, פלג הגוף התחתון. בנוסף ההליכון כולל מנגנון קיפול חכם לאחסון נוח.

הייחודיות בפרויקט שלנו מערבת כיוון של הגובה הרצוי להליכון בצורה נוחה ומהירה כך שיתאים למשתמשים בטווח גבהים נרחב, מצאנו כי טווח גובה המרפק באוכלוסייה הרחבה (גברים, נשים וילדים הם 80-130 ס"מ, ובחרנו טווח של 70-140 ס"מ ל גובה ההליכון. יתר על כן שימוש בהליכון מתבסס על הפעלת פלג הגוף העליון עבור הורדת עומס מפלג הגוף התחתון הפגוע של המשתמש. לסיכום, ריכזנו את השינויים שביצענו בהליכון "הקלאסי" בכמה צעדים:

### הוספת 4 גלגלים (עם מעצור)

על מנת לאפשר הליכה קלה ולמנוע את הצורך בהרמת המכשיר בכל צעד, מוריד מאמץ פיזי מהמשתמש ובולם זעזועים הנגרמים מ"זריקת" ההליכון על הקרקע. המעצור נועד להוות גורם ביטחון למשתמשים בשיפוע שאינו אופקי, מאפשר לאדם לעזוב את ההליכון מבלי שיתדרדר.

### הוספת מפרק פריזמטי לשלדת ההליכון

המטרה בתוסף זה היא לדמות בצורה טובה יותר את ההליכה הטבעית, על ידי הוספת המפרק אנו מאפשרים תנועות בחלק הגוף העליון בהתאמה לתזוזות הרגליים, כפי שישנה תנועות במהלך הליכה רגילה. נחליף את מוטות החיבור בין הפאות הצדדיות בהליכון במוטות המחוברים במפרק פריזמטי, ובכך נדמה תזוזות כתפיים בהליכה, אשר בתקווה ימנעו את הכיפוף בהליכה וכן יקלו את תנועת המשתמש, בהשראת התנועות בגלישת סקי. בנוסף, מיקום אחיזת המוטות בהליכון החדש מאפשר מנח גבוה יותר, כל אלו יאפשרו אחיזה נוחה יותר עבור המשתמש ולמניעת ההתכופות הנלווית כיום לשימוש בהליכון.

### מנגנון כוונן גובה ההליכון

המטרה היא שההליכון יהיה כמה שיותר ורסטילי ולכן מותאם גם לאנשים נמוכים וגם לגבוהים, מלבד זאת ההליכון מותאם לילדים שגובהם משתנה, ולא מאלץ אותם לרכוש הליכון חדש אלא מאפשר להגדיל את ההליכון בהתאמה. מנגנון הכוונן יעשה בחלק התחתון ואותו מגדירים פעם אחת עבור המשתמש, כך שההליכון יותאם כמעט לכל גובה רצוי. בנינו את מוטות הרגליים משני חלקים – חלק פנימי וחלק חיצוני המחליקים זה על זה. החלק החיצוני מורכב מחורים ובחלק הפנימי יהיה פין עם קפיץ וכאשר הפין יוצא מאחד החורים של החלק החיצוני תהיה נעילה של גובה ההליכון.

### מנגנון כוונן גובה הידיות של ההליכון

התבססנו על הנעת הידיות בצורה סיבובית בעזרת בורג אשר סיבובו יוצר הגבהה של ידיות הידיים ובכך יוצר התאמה אישית של הגובה למשתמש בהתאם לצורך המידי על מנת למנוע את כיפוף הגוף. בנוסף לורסטיליות ההליכון חשבנו על צורך בהתאמה מהירה על פי שיפוע הדרך (לדוגמא בירידה ממושכת ישנו צורך בהגבהת הידיות והגדלת המרחק של חלקו הקדמי של ההליכון לעומת החלק האחורי, בדומה להליכה עם מקלות הליכה). המטרה בידיות סיבוב היא שיוכל המשתמש בקלות וזריזות להתאים את הגובה הרצוי, אך כאן בשונה משינוי גובה ההליכון יוכל לשחק בקלות וזריזות עם הגובה הרצוי.

עבור מנגנון הגלגלים בחלק התחתון נעזרנו בסרטון מהאינטרנט, אשר ממנו לקחנו השראה לייצור המנגנון בפרויקט שלנו. מצורף הסרטון שממנו לקחנו את המנגנון<sup>1</sup>

ניתן לראות באיור 3 את ההליכון המותאם אישית, אותו הרכבנו בפרויקט זה – כולל המנגנונים המוצגים למעלה: 4 גלגלים עם מעצור, הוספת מפרק פריזמטי לשלדת ההליכון, מנגנון כוונון גובה ההליכון, מנגנון כוונון גובה הידיות של ההליכון.



איור 3- הליכון מותאם אישית: (1) 4 גלגלים עם מעצור (2) מפרק פריזמטי לשלדת ההליכון (3) מנגנון כוונון גובה ההליכון (4) מנגנון כוונון גובה הידיות של ההליכון.

---

<sup>1</sup> [https://www.youtube.com/watch?si=qdUIBek-eY1\\_Csbt&v=YdGG6BDeOss&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?si=qdUIBek-eY1_Csbt&v=YdGG6BDeOss&feature=youtu.be)