

## התקני שמע לרמזורים להולכי-רגל עם מוגבלות ראייה: דרישות תפקוד

Pedestrian traffic lights - acoustic devices for persons with vision impairments:  
Functional requirements

תקן זה הוכן על ידי ועדת המומחים 82460 – רמזור שמע, בהרכב זה:  
יואב דנציגר, בני הסר, מריה כהן-אתגר (יו"ר), עזרא לוי, משה משרקי, נורית נוי

כמו כן תרמו להכנת התקן: יובל בלום, אסתר בנטור, ראובן ברון, אשר זינו, אלברטו פוליטי,  
ולדימיר קניז'ניק.

תקן זה אושר על-ידי הוועדה הטכנית 824 – מערכות גלוי ואזעקה, בהרכב זה:

איגוד חברות הביטוח -	מנחם בלט (יו"ר)
איגוד חברות השמירה -	אריה ונגוש
איגוד לשכות המסחר -	אמנון אדורם
איגוד תעשיות האלקטרוניקה והתוכנה -	רז מורד
המועצה הישראלית לצרכנות	- אבנר שדמי
התאחדות המלאכה והתעשייה בישראל -	יהודה הלפרין
התאחדות התעשיינים -	יהושע ברנר
מכון התקנים הישראלי - אגף אלקטרוניקה ותקשוב -	יואל בר-גיל
משטרת ישראל -	אביקם שקד
משרד הבטחון -	גדעון זגדון
משרד הפנים -	אנקה בלומר
רשות ההסתדרות לצרכנות	- בני הסר

זיוה שלו ריכזה את עבודת הכנת התקן.

**מילות מפתח:**

עזרים לנכים, אנשים בעלי נכות, נכים, רמזורים להולכי רגל, רמזורים למעברי חצייה להולכי רגל, רמזורים, בטיחות בדרכים, אותות שמע, אמצעי אזהרה מישושיים, אמצעי אזהרה, אנשים עם מוגבלות ראייה.

**Descriptors:**

aids for the disabled, disabled people, pedestrian-crossing lights, traffic lights, road safety, acoustic signals, tactile warning devices, warning devices, visually-impaired people.

**עדכניות התקן**

התקנים הישראליים עומדים לבדיקה מזמן לזמן, ולפחות אחת לחמש שנים, כדי להתאימם להתפתחות המדע והטכנולוגיה. המשתמשים בתקנים יודאו שבידיהם המהדורה המעודכנת של התקן על גיליונות התיקון שלו. מסמך המתפרסם ברשומות כגיליון תיקון, יכול להיות גיליון תיקון נפרד או תיקון המשולב בתקן.

**תוקף התקן**

תקן ישראלי על עדכוני נכנס לתוקף החל ממועד פרסומו ברשומות. יש לבדוק אם המסמך רשמי או אם חלקים ממנו רשמיים. תקן רשמי או גיליון תיקון רשמי (במלואם או בחלקם) נכנסים לתוקף 60 יום מפרסום ההודעה ברשומות, אלא אם בהודעה נקבע מועד מאוחר יותר לכניסה לתוקף.

**סימון בתו תקן**

כל המייצר מוצר, המתאים לדרישות התקנים הישראליים החלים עליו, רשאי, לפי היתר ממכון התקנים הישראלי, לסמנו בתו תקן:

**זכויות יוצרים**

© אין לצלם, להעתיק או לפרסם, בכל אמצעי שהוא, תקן זה או קטעים ממנו, ללא רשות מראש ובכתב ממכון התקנים הישראלי.

## תוכן העניינים

1	הקדמה.....	1
1	מבוא .....	1
2	1. חלות התקן .....	2
2	2. אזכורים .....	2
2	3. הגדרות.....	2
2	3.1. אנשים עם מוגבלות ראייה .....	2
2	3.2. אנשים עם מוגבלות ראייה ושמיעה .....	2
2	3.3. אות שמע.....	2
2	3.4. אות מישושי.....	2
2	3.5. אות דיבור .....	2
2	3.6. התקן שמע לרמזורים.....	2
3	4. דרישות.....	3
3	4.1. כללי.....	3
3	4.2. אות שמע.....	3
4	4.3. אות מישושי.....	4
4	4.4. אותות דיבור .....	4
5	5. תנאי פעולה .....	5
6	ביבליוגרפיה .....	6

## הקדמה

תקן ישראלי זה (יחד עם התקן הישראלי ת"י 5990 חלק 2) מבוסס על התקן של הארגון הבין-לאומי לתקינה ISO 23600 (מהדורה ראשונה) מנובמבר 2007.

תקן זה הוא חלק מסדרת תקנים הדנים בהתקני שמע לרמזורים להולכי-רגל, שנועדו לסייע לאנשים עם מוגבלות ראייה או/וגם ראייה ושמיעה לחצות את הכביש בבטחה במעברי חצייה מרומזרים. חלקי הסדרה הם אלה:

- ת"י 5990 חלק 1 - התקני שמע לרמזורים להולכי-רגל עם מוגבלות ראייה - דרישות תפקוד
- ת"י 5990 חלק 2 - התקני שמע לרמזורים להולכי-רגל עם מוגבלות ראייה - הנחיות להתקנה ולהפעלה

## מבוא

מטרתו של תקן זה היא להגדיר את הדרישות הפונקציונאליות עבור התקני רמזורים המיועדים לסייע לאנשים עם מוגבלות ראייה או/וגם ראייה ושמיעה לחצות את הכביש בבטחה במעברי חצייה מרומזרים. כאשר אנשים עם מוגבלות ראייה נעים בדרך באופן עצמאי, הם אינם יכולים להיעזר במידע חזותי, אלא נאלצים להסתייע באמצעים סביבתיים שונים כדי לקבל החלטה לגבי עיתוי חציית כביש. כיוון שתנועת כלי הרכב החולפים אינה נשמעת תמיד, ולעתים קרובות הקולות הנשמעים אינם ברורים דיים, ההחלטה לגבי קביעת מועד חציית הכביש וכיוון החצייה עלולה להיות החלטה מסכנת חיים. אנשים עם מוגבלות ראייה המגיעים למעבר חצייה מרומזר אינם מודעים כלל לקיומו של רמזור במקום וכמובן אינם יכולים להסתמך על פנסי רמזור להולכי הרגל (אור ירוק / אור אדום) לצורך קביעת המועד הבטוח להתחלת חציית הכביש.

במקום המידע החזותי, שמספק רמזור הולכי הרגל לכלל הציבור, יש לספק לאנשים עם מוגבלות ראייה מידע שווה ערך בדרכים חלופיות שאינן מבוססות על חוש הראייה. כדי לענות על צורך זה פותחו התקני שמע לרמזורים שהם מתקנים המספקים מידע על מצבי רמזור הולכי הרגל (אור אדום/אור ירוק) באמצעות אותות שמע (צליל, דיבור) ואותות מישושיים (דוגמת משטח רוטט).

התקני השמע מותקנים כחלק ממערכת הרמזורים הקיימת בשטח, הם פועלים בסנכרון איתה ומאפשרים להולכי הרגל מוגבלי הראייה לקבל את המידע הנחוץ להם לצורך התנהלות בטוחה בכביש. לצד המידע החיוני על העיתוי הבטוח לחצייה (במקביל לאור הירוק ברמזור הולכי הרגל) ניתן לספק באמצעות התקני השמע מידע חשוב נוסף, המסייע להתמצאות בסביבה וזאת על ידי מפה תבליטית של הצומת, חץ בולט המורה על כיוון מעבר החצייה, ומסר מילולי המתריע אודות סכנות והמציין את שם הרחוב.

אין ספק שהתקנת התקני השמע לרמזורים משפרת במידה ניכרת את יכולתם של אנשים עם מוגבלות ראייה או/וגם ראייה ושמיעה לנוע בדרך באופן בטוח ועצמאי. הדרישות ושיטות ההתקנה של התקני השמע משתנים ממדינה למדינה. תקן זה מגדיר את הדרישות ואת הקריטריונים לביצועים עבור התקני שמע המיועדים להתקנה בישראל.

## 1. חלות התקן

- תקן זה קובע דרישות תפקוד עבור אותות שמע ואותות מישושיים של התקני שמע לרמזורים להולכי רגל, המיועדים לסייע לאנשים עם מוגבלות ראייה או/וגם ראייה ושמיעה לנוע בדרך באופן בטוח ועצמאי. תקן זה חל על התכן של אותות שמע ואותות מישושיים של התקני שמע לרמזורים להולכי רגל. תקן זה אינו נוגע בהיבטי תאימות אלקטרומגנטית (EMC) ובטיחות חשמלית של ההתקנים. התקן חל על 4 טיפוסים של התקני שמע:
- התקני שמע עם פונקציית השתקה בעלי יכולת להפיק אותות דיבור.
  - התקני שמע עם פונקציית השתקה ללא יכולת להפיק אותות דיבור.
  - התקני שמע ללא פונקציית השתקה בעלי יכולת להפיק אותות דיבור.
  - התקני שמע ללא פונקציית השתקה וללא יכולת להפיק אותות דיבור.

## 2. אזכורים

תקנים ומסמכים המוזכרים בתקן זה (תקנים ומסמכים לא מתוארכים – מהדורתם האחרונה היא הקובעת):

### תקנים ישראלים

ת"י 5990 חלק 2 - התקני שמע לרמזורים להולכי-רגל עם מוגבלות ראייה - הנחיות להתקנה ולהפעלה  
ת"י 60950 חלק 22 - ציוד טכנולוגיית המידע - בטיחות: ציוד להתקנה מחוץ לבניינים

## 3. הגדרות

הגדרות אלה כוחן יפה בתקן זה:

### 3.1 אנשים עם מוגבלות ראייה

עיוורים או אנשים שראייתם מוגבלת (low vision).

### 3.2 אנשים עם מוגבלות ראייה ושמיעה

עיוורים או אנשים שראייתם מוגבלת, והם גם חִרְשִׁים או כבדי שמיעה.

### 3.3 אות שמע

צליל המציין את פרק הזמן שבו רמזור להולכי רגל מאיר באור ירוק או באור אדום.

### 3.4 אות מישושי

רָקֵט המציין את פרק הזמן שבו רמזור להולכי רגל מאיר באור ירוק או באור אדום.

### 3.5 אות דיבור

מידע מילולי המושמע לבקשת המשתמש בהתקן.

### 3.6 התקן שמע לרמזורים (להלן: התקן שמע)

התקן המפיק אות שמע ואות מישושי המיועדים לסייע לאנשים עם מוגבלות ראייה או/וגם לאנשים עם מוגבלות ראייה ושמיעה לחצות את הכביש בבטחה. התקן השמע יכול נוסף על כך להפיק גם אותות דיבור.

#### 4. דרישות

##### 4.1. כללי

התקן השמע ייעשה שימוש באותות שמע ובאותות מישושיים במשולב, כדי לענות על הצרכים של אנשים עם מוגבלות ראייה ושל אנשים עם מוגבלות ראייה ושמיעה. בהתקן שמע עם לחצן השתקה, למשתמש תהיה אפשרות להשתיק את אותות השמע (ואת אותות הדיבור, אם ההתקן הוא בעל יכולת להפיק אותות דיבור).

##### 4.1.1 מקור הקול של אות השמע ואות הדיבור ומקור האות המישושי

מקור הקול של אות השמע, מקור האות המישושי ומקור הקול של אות הדיבור (אם קיים) ישולבו בהתקן השמע.

##### 4.2. אות שמע

##### 4.2.1 קצב הישנות

קצב הישנות אות השמע (intermittent sound), המציין את פרק הזמן שבו הרמזור להולכי רגל מאיר באור ירוק, יהיה גדול מ-2.5 הרץ (קצב הישנות מהיר). קצב ההישנות של אות השמע, המציין את פרק הזמן שבו הרמזור להולכי רגל מאיר באור אדום יהיה בתחום 0.5 הרץ עד 1.5 הרץ (קצב הישנות איטי). היחס בין קצב ההישנות של האותות יהיה כזה, שקצב ההישנות של האות המציין את פרק הזמן שבו הרמזור להולכי רגל מאיר באור אדום ישווה לחמישית קצב ההישנות של האות המציין את פרק הזמן שבו הרמזור להולכי רגל מאיר באור ירוק, לכל היותר.

##### 4.2.2 עוצמת הקול (Sound-pressure level)<sup>(1)</sup>

עוצמת הקול של אות השמע תהיה ניתנת לכיוון בתחום 30 ד"ב עד 90 ד"ב. עוצמת הקול של אות השמע תהיה גדולה ב-5 ד"ב לפחות מרמת רעש הרקע (ambient noise level), אך לא תהיה גדולה מרמת רעש הרקע ביותר מ-10 ד"ב.

##### 4.2.3 תחום התדרים

אות השמע יהיה אות מרובה תדרים או אות חד-תדרי.

##### 4.2.3.1 קול מרובה תדרים

אות השמע הרב תדרי יהיה מורכב מתדרים מרובים. הקול מרובה התדרים יכלול הן תדרים גבוהים והן תדרים נמוכים, בתחום השמע. התדרים העיקריים יהיו בתחום 300 הרץ עד 3,500 הרץ.

##### 4.2.3.2 קול חד-תדרי

התדר של קול חד-תדרי יהיה בתחום 800 הרץ עד 2,000 הרץ.

##### הערה

ייעשה שימוש רק באותות כמוגדר בסעיפים 4.2.1 ו-4.2.3 לעיל. לא ייעשה שימוש בקולות כגון דיבור אנושי, ציוץ ציפורים או קולות הדומים לרעשי קטנוע, כהנחיה לחציה או לאי-חציה.

<sup>(1)</sup> על פי המילון למונחי אקוסטיקה של האקדמיה ללשון העברית, המונח העברי המקביל למונח האנגלי Sound-pressure הוא: רמת לחץ קול.

#### 4.2.4 השתקה יזומה של אות השמע ואות הדיבור

בהתקני שמע עם פונקציית השתקה, יהיה אפשר להשתיק (להפסיק) את אות השמע ואת אותות הדיבור (אם ההתקן הוא בעל יכולת להפיק אותות דיבור) של ההתקן על ידי לחיצה של 3 שניות ומעלה על לחצן ההתקן. ההשתקה תופעל בתום 3 השניות. ההשתקה תהיה כל עוד הלחצן לחוץ ועד 10 שניות (המוקדם מבין שני האירועים).

##### 4.2.4.1 לחצן השתקה

לחצן ההשתקה יותקן על ההתקן בחזיתו. אפשר להשתמש בלחצן להפעלה של תכונות נוספות בהתקן השמע, כגון הפעלת אות דיבור.

#### 4.3 אות מישושי

##### 4.3.1 קצב הישנות

קצב ההישנות של האות המישושי (רטט) יהיה זהה לקצב ההישנות של אות השמע.

##### 4.3.2 מְחֻוּן מישושי מורה כיוון

התקן השמע לרמזורים יכלול מחוון מישושי מורה כיוון. המחווון המישושי מורה הכיוון יהיה בצורת חץ. החץ יהיה בולט. גובה פני החץ לא יהיה קטן מ-0.8 מ"מ מעל משטח הפנים של המתקן, ואורכו לא יהיה קטן מ-35 מ"מ.

##### 4.3.3 מפה תבליטית

התקן השמע לרמזורים יאפשר התקנת מפה תבליטית מישושית של מעבר החציה שאליו הוא מתייחס, שגובהה תבליטית בה לא יהיה קטן מ-0.8 מ"מ. מידות המפה ייקבעו על ידי המתכנן.

##### הערה

אפשר להתקין מפה תבליטית רק לאחר קביעת מיקום ההתקנה של התקן השמע. בעת בדיקת התקני השמע יש לוודא שהם כוללים את כל הרכיבים והאבזרים הנדרשים, ובעת ההתקנה יהיה אפשר לקבוע בהם מפה תבליטית.

#### 4.4 אותות דיבור

##### 4.4.1 הקלטה

להתקני השמע בעלי יכולת להפיק אותות דיבור תהיה אפשרות להקלטת דיבור. אותות הדיבור יוקלטו בקול ברור וללא רעשי רקע.

##### הערה:

לא ניתן להקליט אותות דיבור רלוונטיים למיקום ההתקנה לפני קביעת מיקום ההתקנה של התקן השמע. בעת בדיקת התקני השמע יש לוודא שאפשר להקליט אותות דיבור שיכללו את הנתונים המפורטים בתקן הישראלי ת"י 5990 חלק 2 בסעיף 5.4.1, לפחות.



**4.4.2. עוצמת אוד הדיבור**

עוצמת הקול של אוד הדיבור תהיה ניתנת לכיוון בתחום 30 ד"ב עד 90 ד"ב.  
עוצמת הקול של אוד הדיבור תותאם באופן אוטומטי לרמת רעש הרקע. עוצמת הקול של אוד הדיבור תהיה גדולה ב-5 ד"ב לפחות מרמת רעש הרקע (ambient noise level), אך לא תהיה גדולה מרמת רעש הרקע ביותר מ-10 ד"ב.

**5. תנאי פעולה**

התקן השמע לרמזורים יתאים לדרישות תנאי הסביבה המפורטות בתקן הישראלי ת"י 60950 חלק 22.  
ההתקן יעמוד ב-IP 54 לפחות.

## ביבליוגרפיה

- [1] ISO 1996-1:2003, *Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 1: Basic quantities and assessment procedures*
- [2] ISO 1996-2:2007, *Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 2: Determination of environmental noise levels*
- [3] ISO 3741:1999, *Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Precision methods for reverberation rooms*
- [4] ISO 3744:1994, *Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane*
- [5] ISO 3745:2003, *Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Precision methods for anechoic and hemi-anechoic rooms*
- [6] ISO 11201:1995, *Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Measurement of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions — Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane*
- [7] ISO 11202:1995, *Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Measurement of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions — Survey method in situ*
- [8] IEC 61672-1:2002, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications*
- [9] IEC 61672-2:2003, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 2: Pattern evaluation tests*