



16/8/2006

לכבוד

חברי ועדת המומחים 10103 - תכן גשרים
 חברי הועדה הטכנית 101 - תכן שלד מבטון מזוין
 חברי הועדה המרכזית 100 - ועדה מרכזית אי לתקני בניין

חברי הועדות הטכניות:

117 - תכנון כללי

102 - תכן שלד מפלדה

118 - פיתוח שטח

104 - עומסים אופייניים על מבנים

חברי ועדות המומחים:

11804 - מעקות בטיחות לכבישים-פלדה

10107 - חוקת הבטון : בטון דרוך

11805 - מעקות בטיחות לכבישים-בטון

10109 - חוקת הבטון : אלמנטים מבטון

רשות ההסתדרות לצרכנות

משרד התחבורה

איגוד צרכנים בלתי תלוי

התאחדות התעשיינים בישראל

ארגון הצרכנים הדתיים

התאחדות המלאכה והתעשייה בישראל

לשכת המהנדסים והאדריכלים

איגוד התעשייה הקיבוצית

מע"צ

איגוד לשכות המסחר בישראל

יצרני תו תקן

התאחדות הקבלנים והבונים בישראל

המועצה הישראלית לצרכנות

מעוניינים

שלום רב,

הנדון: הצעת גליון התיקון מס' 3 לת"י 1227 חלק 1 - עומסים בגשרים : גשרי דרך

הננו פונים אליכם ומבקשים את הערותיכם להצעת גליון התיקון המופצת להערות הציבור.

אבקשכם להעביר את הערותיכם תוך 30 ימים.

הערות ניתן לשלוח גם בדואר אלקטרוני לכתובת carmel@sii.org.il.

לשאלות והבהרות אפשר לפנות לרכז/ת הוועדה משה כרמל טלפון 03 - 6465274 או בפקס 03 - 6412762.

את הצעת גליון התיקון ניתן גם לראות ולהוריד מאתר האינטרנט של מכון התקנים הישראלי:

WWW.SII.ORG.IL

לנוחותכם צורפו להצעת גליון התיקון גם הסעיפים הרלוונטיים מתוך התקן שבתוקף.

בכבוד רב,

אלה בן נון

מנהל/ת תחום בניין

העתק: מייקל וולף - מנהל אגף התקינה

לכבוד
משה כרמל
אגף התקינה
מכון התקנים הישראלי
רח' חיים לבנון 42
רמת אביב 69977
פקס' 03-2672146
E-mail: carmel@sii.org.il

שלום רב,

הנדון: הצעת גליון התיקון מס' 3 לת"י 1227 חלק 1 - עומסים בגשרים : גשרי דרך

הנני מאשר/ת את קבלת הצעת התקן ומצרף בזה את הערותי.

- אין לי הערות.
- אני מצרף את הערותי.
- אני מסכים עם תוכן המסמך.
- נושא המסמך אינו בתחום התמחות/עיסוקי.

בכבוד רב,

חתימה: _____

שם השולח: _____

המוסד: _____

כתובת: _____

טלפון: _____

פקס': _____

דואר אלקטרוני: _____

תאריך: _____

מסמך זה הינו הצעה בלבד
ואין להשתמש בו כבתקן ישראלי

להערות הציבור

יולי 2006

גיליון תיקון זה מעדכן את
התקן הישראלי ת"י 1227 חלק 1 מספטמבר 1988
גיליון התיקון מס' 1 מיולי 1999
גיליון התיקון מס' 2 מאוגוסט 2002

כותר התקן

כותר התקן העברי יושמט ובמקומו ייכתב:
גשרי דרך: תקן ועומסים

תחום התקן

המילה הרביעית בתחילת המשפט הראשון ("עומסים") תושמט ובמקומה ייכתב: בתכן ובעומסים.

סעיף 2. אזכורים

הסעיף חל בתוספות אלה:

- לרשימת התקנים הישראליים יוסף:

ת"י 1225 חלק 10 - חוקת מבני פלדה: פלדות מבנים - לוחות, לוחות שטוחים רחבים, מוטות ופרופילים
- לרשימת התקנים הבין-לאומיים יוסף:

- ISO 34.1 - 1994 - Rubber, vulcanized of thermoplastic - Determination of shear strength
Part 1: Trouser, angle and crescent test pieces
- ISO 37 - 1994 - Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of tensile
stress-strain properties
- ISO 48 - 1994 - Rubber, vulcanized of thermoplastic - Determination of hardness
(hardn between 10 IRHD and 100 IRHD)
- ISO 815 - 1991 - Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of compression set
ambient, elevated or low temperatures
- ISO 188-1998 - Rubber, vulcanized or thermoplastic - Accelerated ageing and heat
resistance tests
- ISO 1431-1-1989 - Rubber, vulcanized or thermoplastic - Resistance to Ozone
cracking-pai static and dynamic strain testing

- לרשימת התקנים האירופיים יוסף:

- EN 1317-1:1998 - Road restraint systems - Part 1: Terminology and general criteria for test method
- EN 1317-2:1998 - Road restraint systems - Part 2: Performance classes, impact test acceptance criteria
- EN 1337-2-2000 - Structural bearings - Part 2: Sliding elements
- EN 1337-3-2003 - Structural bearings - Part 3: Elastomeric bearings
- EN 1337-10-2003 - Structural bearings - Part 10: Inspection and maintenance
- EN 1998-2-2005 - Eurocode 8 - Design of structures for earthquake resistance - Part 2: Bridges

- לאחר רשימת התקנים הלאומיים יוסף:
מסמכים זרים

- (N1)NCHRP Report 350 - Recommended procedures for the safety performance evaluation of highway features

תוסף הערת שוליים N1 כלהלן:

NCHRP - National Cooperative Highway Research (N1)

סעיף 3. הגדרות וסימנים

בהגדרת הסימן P לאחר המילים "בוח אופקיי", תוסף המילה: אופייני
לאחר הסימן dw תוסף השורה כלהלן:
e - בליטת בסיס מעקה פלדה ("פרפט") לכיוון המסלול (ציור 10.3).

סעיף 4. עקרונות לתכנ הגשר

4.5 סמכים

בשורה הרביעית, לאחר המילים: "במצב גבולי של שירות", יוסף:
(דרישות תפקוד, דרישות תכן ובדיקות של סמכים אלסטומריים, ראו סעיף 10).

סעיף 8. מעקים

הכתוב בסעיף, על סעיפי המשנה שלו, יושמט, ובמקומו יכתב:

8.1 כללי

בכל גשר דרך, או גשר להולכי רגל ולרכב דו-אופני, יותקנו מעקים לאורך שפותיו למען בטיחות משתמשי הדרך. מין המעקה שיותקן ייקבע כמפורט בסעיף 8.4.
תכן המעקים יצמצם את סכנת הנפילה של רכב מהגשר, ישפר את הסיכוי לחזרת הרכב לנתיבי הנסיעה ויקטין את מידת הנזק לרכב, לנוסעיו ולהולכי רגל.

8.2. המעקה - חומרים, צורה ומבנה

המעקים ייעשו מפלדה, מאלומיניום או מבטון מזוין, או משילוב של חומרים אלה. צורת המעקה, גובהו ומבנהו יהיו, עקרונית, כמתואר בציורים 10 עד 15. אפשר שמעקים יהיו בעלי צורה או/וגם מבנה שונים מהמתואר בציורים אלה, ובלבד שיעמדו במערכת ניסויים כנדרש באחד המסמכים המפורטים בנספח ב, ושהתיעוד שלהם יאומת במעבדה מאושרת⁽⁴⁾. בגשרים המשמשים גם להולכי רגל, גובה המעקים לא יקטן מדרישות סעיף 8.5 בתקן זה. תכן קצות המעקה במבוא הגשר ובמוצאו ימנע אפשרות להתנגשות חזיתית בקצות המעקה. בתכן קצה המעקה יובטח שהמעבר בין קשיחויות של מעקים שונים (כגון בין מעקה פלדה בכביש לבין מעקה הגשר) יהיה הדרגתי. מבנה האזנים במעקה יהיה חלק ורציף בלא מעברים חדים ובלא בליטות. הניצבים יותקנו בצד החיצוני של המעקה, אבל במעקים המיועדים להולכי רגל אפשר להתקין אזנים בין הניצבים. מחשבים את התסבולת הפלסטית המלאה של מעקה הגשר. במעקה פלדה יחושב גבול הכניעה של הפלדה (f_y) כמצויך בתקן הישראלי ת"י 1225.

תכן המעקה יבטיח שתסבולתו בפועל לא תגדל מהתסבולת הנדרשת ביותר מ-40%. מבנה המעקה לא יפגום בשדה הראייה של הנוהגים ברכב, בעיקר בעיקולי דרך ובהסתעפויות או הצטלבויות של דרכים סמוך לגשר.

אין להשתמש במתכת בעלת התארכות בשבר הקטנה מ-10%.

8.3. מיני מעקים ודרישות גיאומטריות

המעקה יהיה מאחד המינים שלהלן, לפי תפקידו ולפי עמידתו בדרישות הגאומטריות המפורטות להלן והמתוארות בציור המתאים ובדרישות העומסים לפי סעיף 8.5.

8.3.1. מין 1 - (ציור 10) מעקה המיועד לשמש מחסום מפני נפילת רכב כבד, לשפר את סיכויי חזרת הרכב

לנתיב התנועה ולהפחית את מידת הפגיעה בנוסעי הרכב בעת התנגשות במעקה.

תכונותיו הגאומטריות הם כלהלן:

מעקה בטון יהיה בעל פנים משופעים, כמתואר בציורים המתאימים למעקי בטון.

מעקה פלדה עשוי מרכיבים אשר הם ומידותיהם מתוארים בציור המתאיח למעקה פלדה.

גובה המעקה לא יקטן מ-1500 מ"מ.

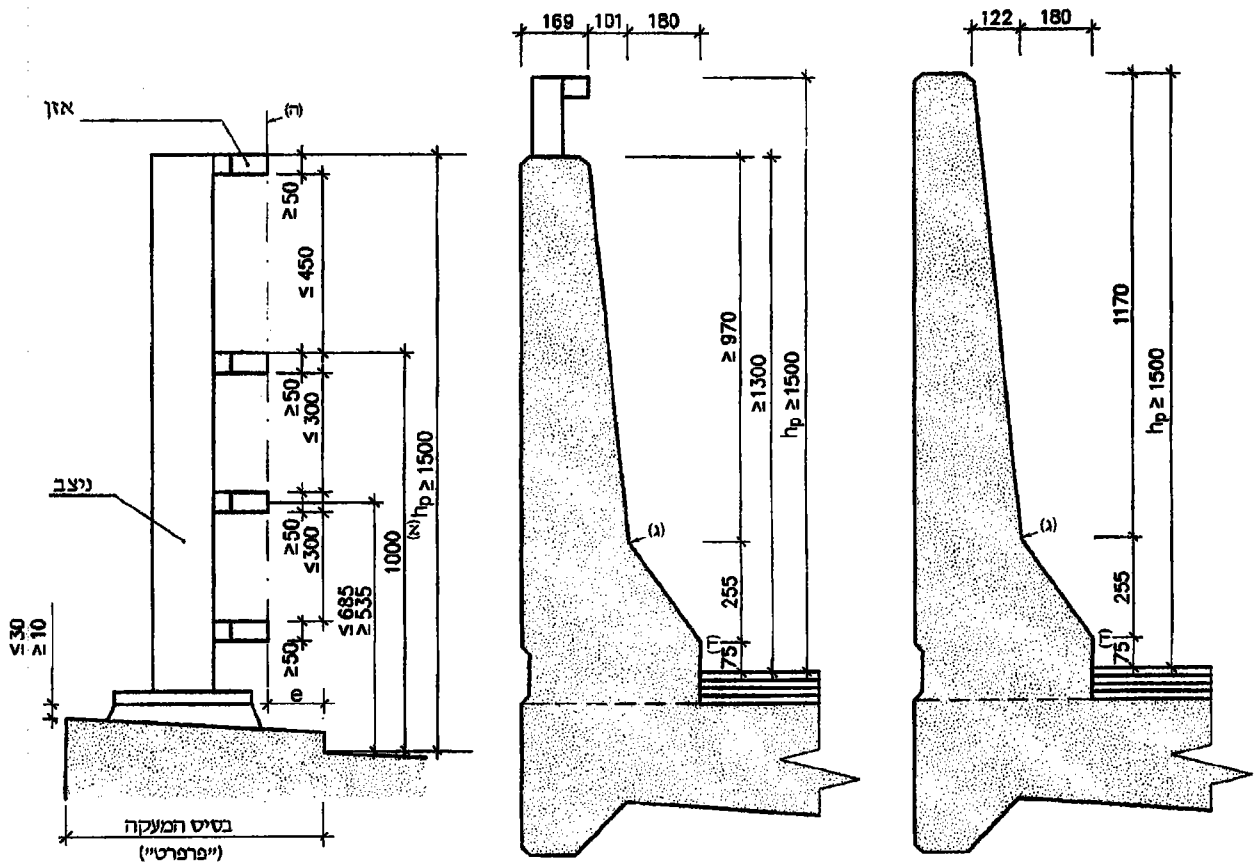
במעקה פלדה המרווח האנכי בין האזנים לא יגדל מ-300 מ"מ.

פני כל האזנים הפונים לכיוון תנועת כלי הרכב יהיו במישור אנכי אחד, למעט אלו שגובהם מפני שולי

הכביש קטן מ-300 מ"מ אשר מותר להציבם בנסיגה, כשהם מוסטים לאחור ביחס למישור האנכי.

עם זאת, מחברים הבולטים (מפני הפרופיל) עד 15 מ"מ מותרים, ובלבד שראשם מעוגל במישור האנכי (כעדשה).

⁽⁴⁾ מעבדה מאושרת - מכון התקנים הישראלי או מי שאושר על ידי הממונה על התקינה, על פי סעיף 12(א) של חוק התקנים תשי"ג - 1953, לבדוק את התאמת המעקים לתקן ולתת תעודת בדיקה על כך.



10.3 מעקה פלדה (ב)

10.2 מעקה בטון משולב בפלדה (ב)

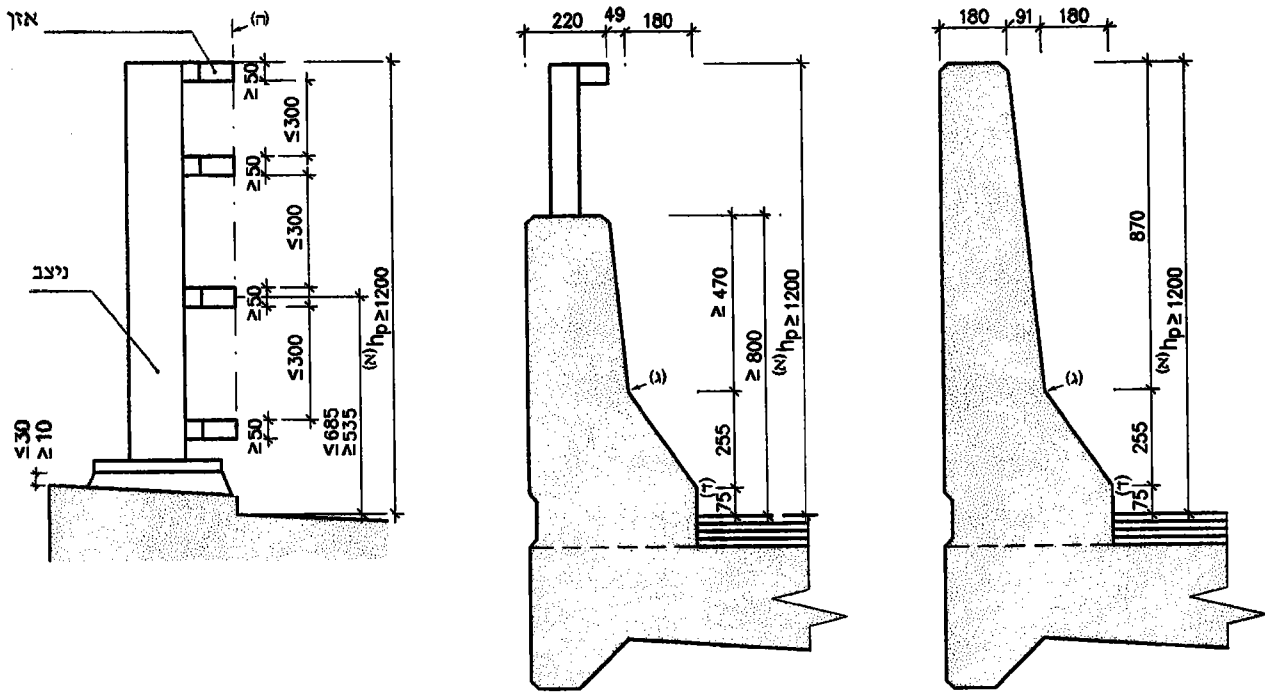
10.1 מעקה בטון

הערות לציור:

- (א) גובה המעקה h_p נמדד ממפלס הדרך. במעקה פלדה, אם בסיס המעקה המוגבה (הפרפט) בולט לכיוון מרכז המיסעה ביותר מ-250 מ"מ ($e \geq 250$), ימדד הגובה ממפלס פני הפרפט.
- (ב) צורת החתך של פרופיל הפלדה בציורים 10 עד 15 היא לצורך תיאור המידות. הצורה בפועל יכולה להיות מלבנית או מעוגלת. חומר הפרופיל יכול להיות גם אלומיניום.
- (ג) מקום נקודת מעבר שיפועים במעקה בטון ("נקודת החולשה").
- (ד) מידה זו יכולה להשתנות לצורך ביצוע עבודות לריבוד המיסעה.
- (ה) מישור אנכי של פני האזנים.

ציור 10 - מעקים ממין 1 (המידות במילימטרים)

8.3.2. מין 2 - (ציור 11) מעקה המיועד לשמש מחסום מפני נפילת רכב, לשפר את סיכויי חזרת הרכב לנתיב התנועה ולהפחית את מידת הפגיעה בנוסעי הרכב בעת התנגשות במעקה. תכונותיו הגאומטריות הם ככתוב לעיל לגבי מעקה ממין 1 אך גובה המעקה לא יקטן מ-1200 מ"מ.



11.3. מעקה פלדה (ב)

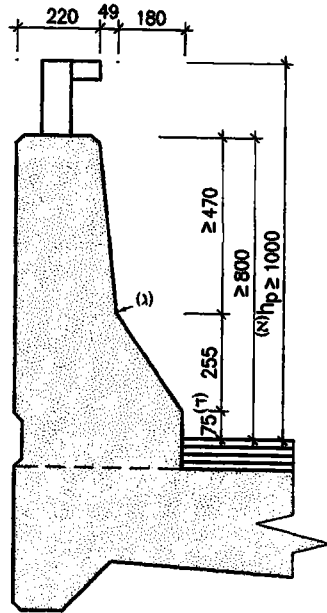
11.2. מעקה בטון משולב בפלדה (ב)

11.1. מעקה בטון

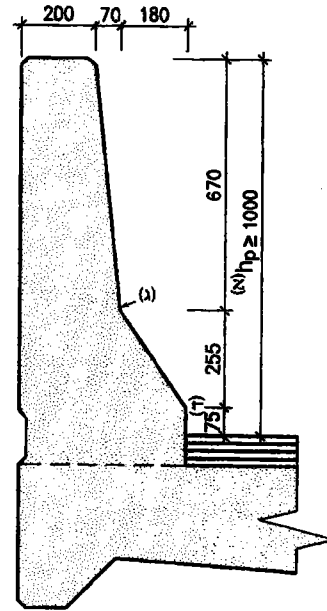
ציור 11 - מעקים ממין 2 (5)

(5) הערות לציור - ראו הערות רלוונטיות בציור 10.

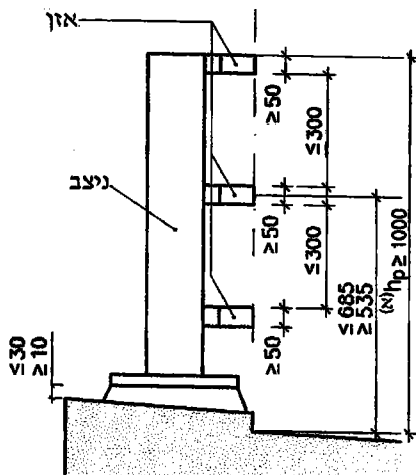
8.3.3 מין 3⁽⁵⁾ - מעקה שתפקידו בכתוב לגבי מין 2 ותכונותיו הגאומטריות חס ככתוב לגבי מעקה ממין 1 אך גובה המעקה לא יקטן מ-1000 מ"מ.



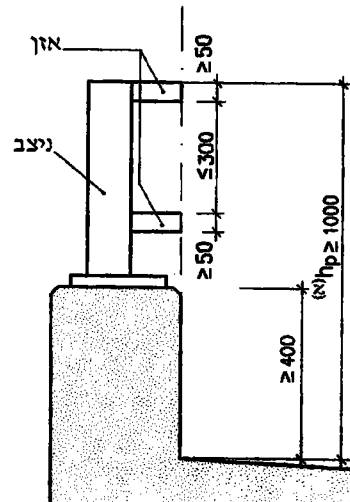
12.2. מעקה בטון משולב בפלדה^(ב)



12.1. מעקה בטון



12.4. מעקה פלדה^(ב)



12.3. מעקה בטון משולב בפלדה^(ב)

ציור 12 - מעקים ממין 3⁽⁵⁾

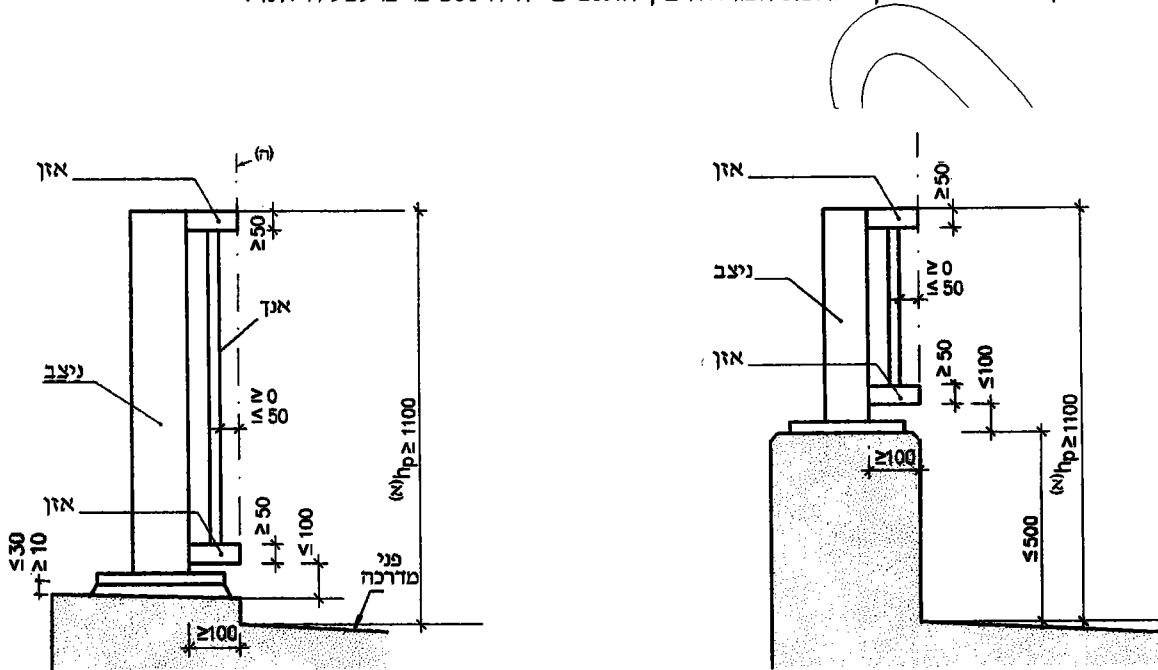
8.3.4.

מין 4 - (ציור 13) מעקה שתפקידו ככתוב לגבי מין 2 אך המיועד לשמש גם כמעקה להולכי רגל בדרך עירונית,

ושתכונותיו הגאומטריות הם כלהלן:

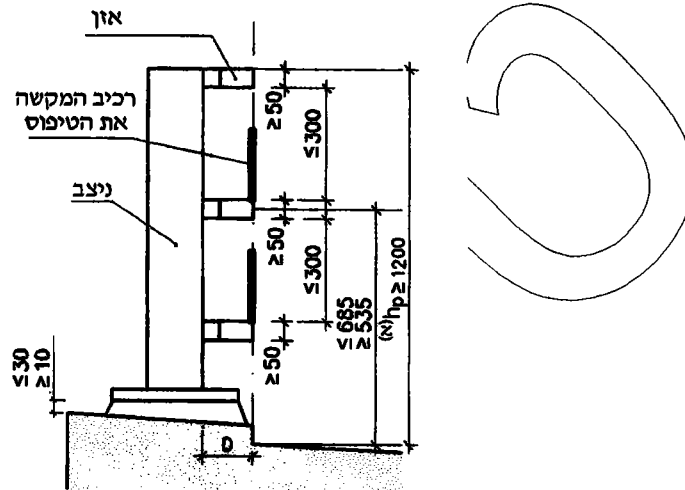
גובה המעקה לא יקטן מ-1100 מ"מ כשהוא נמדד מפני המדרכה. מבנה המעקה יקשה את הטיפוס עליו והוא יורכב מרכיבים אנכיים או נטויים, למעט האזן התחתון והאזן העליון. נטיית הרכיבים מותרת במישור המעקה בלבד. האזן התחתון יהיה בגובה 100 מ"מ לכל היותר כשהוא נמדד מפני המדרכה או מפני הבטון.

במעקה משולב מבטון ומתכת המרווח בין האנכים יהיה 100 מ"מ לכל היותר.



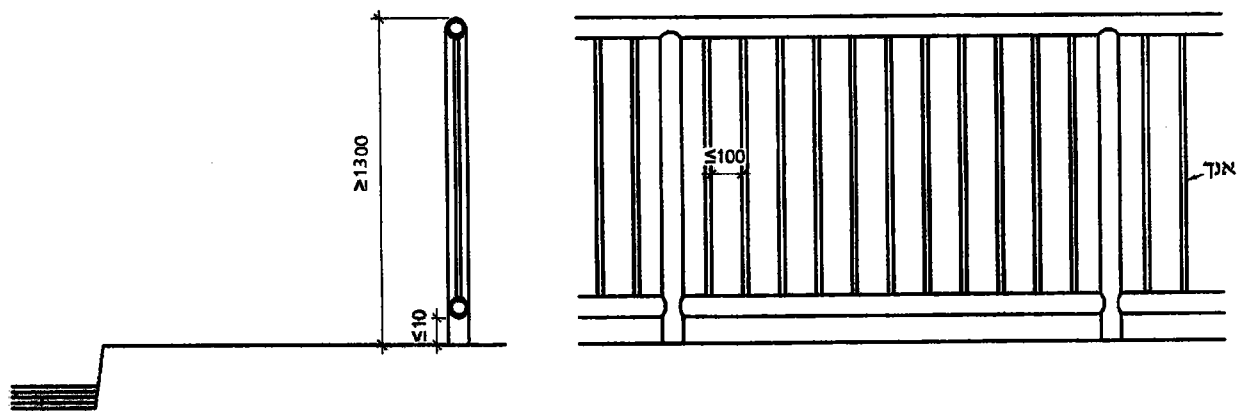
ציור 13 - מעקים ממין 4 (5)

מין 5 - (ציור 14) מעקה שתפקידו כני"ל אך המיועד לשמש גם כמעקה להולכי רגל בדרך ושתכונותיו הגאומטריות הם כלהלן:
 גובה המעקה לא יקטן מ-1200 מ"מ. המרווח האנכי בין האזניים לא יגדל מ-300 מ"מ. בגשרים שעשויה להיות בהם תנועת הולכי רגל רבה (כגון בקרבת מוסדות חינוך, מוסדות ספורט ומרכזים מסחריים) ישולבו במעקה אמצעים להקטנת המרווח החופשי שבין רכיבי המעקה לכדי 125 מ"מ לכל היותר כדי להקשות את הטיפוס ולהקטין את סכנת הנפילה, ובלבד שלא ייפגם תפקודו העיקרי של המעקה.



ציור 14 - מעקים ממין 5⁽⁵⁾

מין 6 - (ציור 15) מעקה בגשר להולכי רגל, שתכונותיו הגאומטריות הם כלהלן:
 גובה המעקה לא יקטן מ-1300 מ"מ. מבנה המעקה לא יקל את הטיפוס עליו.
 בגשר להולכי רגל אשר שיפוע משטחי הגישה אליו מאפשרים רכיבה על אופניים, יהיה גובה המעקה 1400 מ"מ לפחות.
 האזן התחתון יהיה בגובה 100 מ"מ לכל היותר. המרווח החופשי בין רכיבי המעקה (למשל בין אנכים) יהיה 100 מ"מ לכל היותר.



ציור 15 - מעקים ממין 6

8.4. מיקום המעקה לפי המין

קובעים את מיקום המעקה בהתאם לתנאים המפורטים בטבלה 7.

טבלה 7

מין המעקה	תנאים		
	מהירות מותרת (קמ"ש)	רוחב מדרכה (א) (ס"מ)	תנאי הדרך
2 או 3 (ב)	כל מהירות	-	דרך בין-עירונית ומהירה
1	כל מהירות	-	דרך עם עקומות ^(ג) ושיפועים אורכיים חדים ^(ד)
1	כל מהירות	-	דרך המיועדת בעיקר לרכב כבד
2 או 3	כל מהירות	≤ 200	בכל דרך
4	≤ 50	> 200	
5	51 עד 70	> 200	
2 או 3, וגם 6 ^(ה)	> 70	> 200	
6	-	-	גשר להולכי רגל

הערות לטבלה:

(א) כמדרכה תיחשב כל הגבהה בצד המסלול מבטון, טרומית או יצוקה באתר, שרוחבה הנקי 70 ס"מ לפחות, ובלבד שהבדל המפלסים בינה למסלול הנסיעה לא יהיה קטן מ-15 ס"מ ולא יהיה גדול מ-20 ס"מ.

(ב) הבחירה בין מעקה ממין 2 או 3 תיקבע לפי מין המעקה המוצב בדרך מחוץ לתחום הגשר, לפי הנחיות הרשות המוסמכת.

(ג) עקום חד - עקום שבו הרדיוס החיצוני (הנמדד בתוואי המעקה החיצוני) קטן מ-60 מ'.
 (ד) שיפוע אורכי חד - שיפוע, בכיוון הירידה, הגדול מ-7 אחוזים.
 (ה) מעקה ממין 6 יוצב בשפת הגשר ומעקה ממין 2 או 3 יוצב בין מסלול הנסיעה למדרכה.

8.5. עומסים

רכיבי המעקה יתוכננו לעמוד בתסבולת הנובעת מהפעלת עומסים אופקיים ואופייניים המוכפלים במקדם בטיחות חלקי לעומס כמפורט בנוסחה זו:

$$F_d = \gamma_f \times P \quad (17)$$

שבה:

F_d עומס התכן הפועל על רכיבי המעקה, קילונוטון

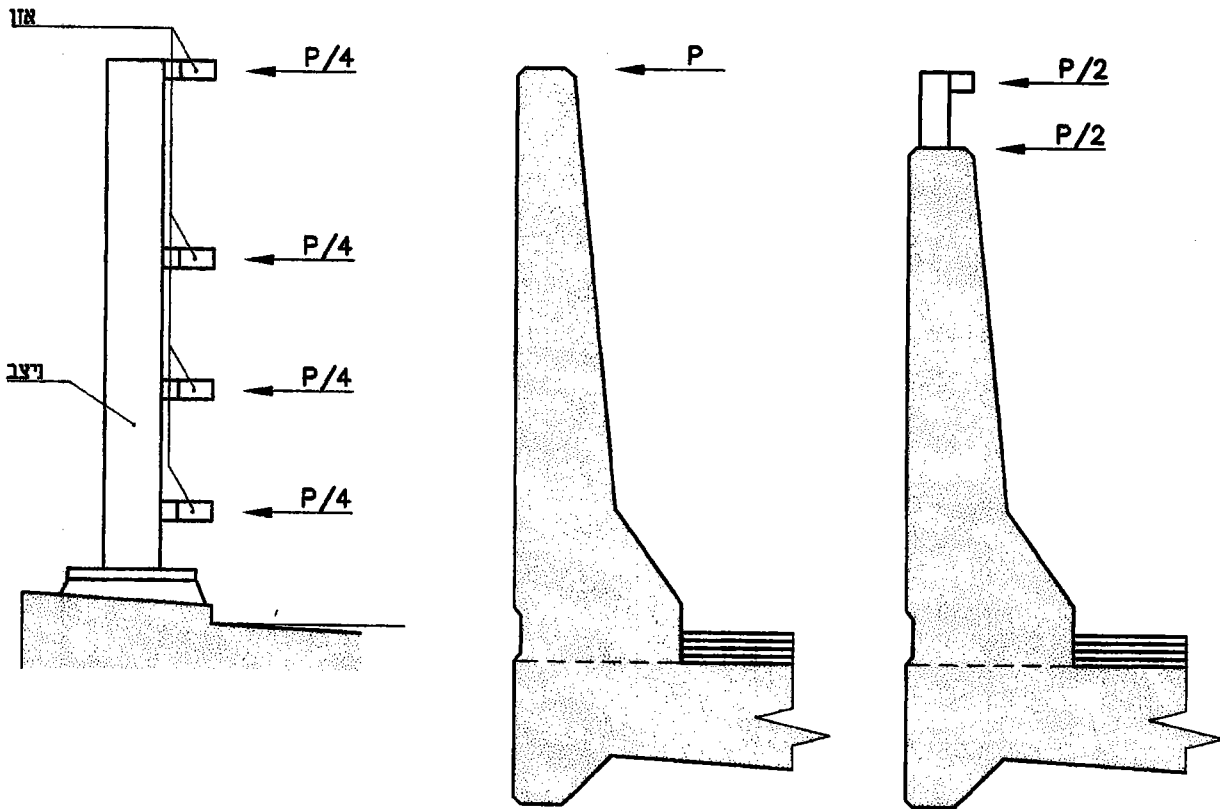
P כוח אופייני לפי סעיף 8.5.1

γ_f מקדם הבטיחות החלקי לעומס

העומסים המרוכזים האופייניים P , הפועלים על המעקים, יהיו כמפורט להלן:

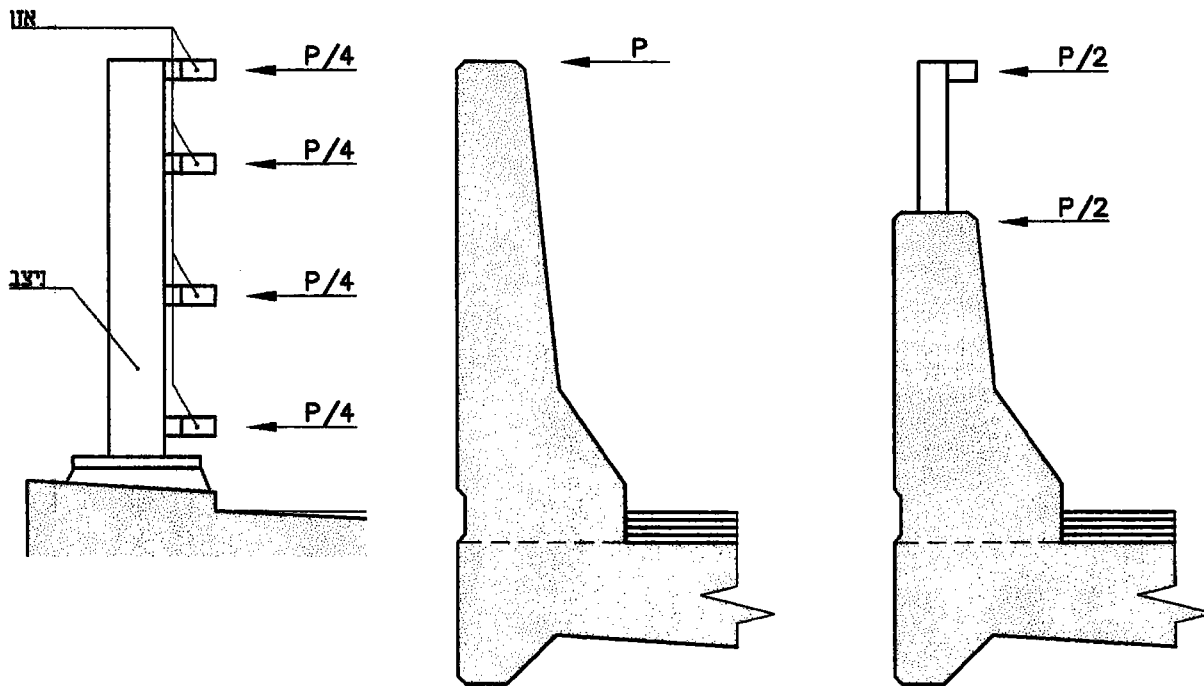
8.5.1 עמיסה אופקית רוחבית (ראו ציורים 16 עד 21)

א. מעקה ממין 1 (ציור 16) - במעקה בטון יפעל עומס אופייני בשיעור 270 ק"נ כלפי חוץ. במעקה משולב או במעקה פלדה העומס מתחלק באופן שווה בין האזנים. העומס יתוכנן גם לנשיאת עומס אופייני האופקי בשיעור 40 קילוניוטון בראשו כלפי פנים. במעקה משולב מבטון ומתכת יפעל מחצית העומס האופייני בראש המעקה ומחציתו בראש רכיב הבטון.

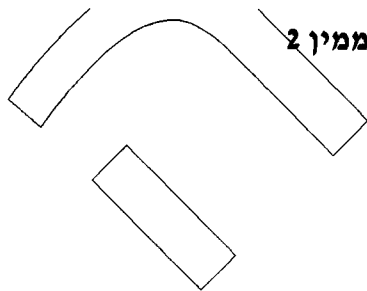


ציור 16 - מעקה ממין 1

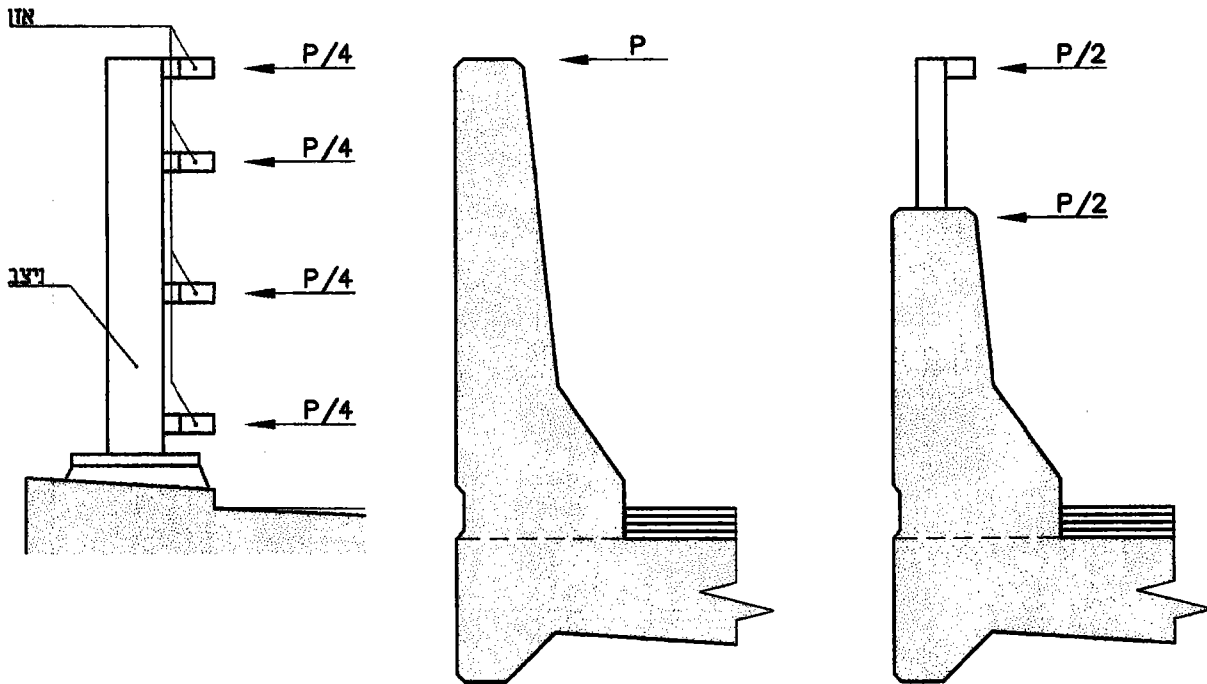
ב. במעקה ממין 2 (ציור 17) העשוי מתכת, יפעל על כל האזנים בעת ובעונה אחת, במקום חיבורם אל הניצב או/וגם באמצע מפתחם האופקי, עומס אופייני כולל ששיעורו 110 קילוניוטון כלפי חוץ, המתחלק באופן שווה בין האזנים. האזן ומחבריו יתוכננו גם לנשיאת רבע מכוח זה כלפי פנים. במעקה כנ"ל העשוי בטון יפעל העומס האופייני הכולל בראש המעקה. במעקה משולב מבטון ומתכת יפעל מחצית העומס האופייני בראש המעקה ומחציתו בראש רכיב הבטון.



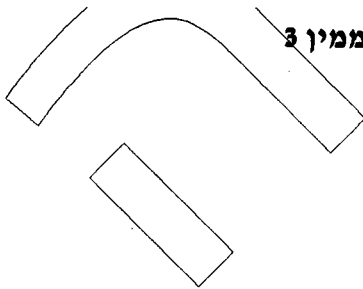
ציור 17 - מעקה ממין 2



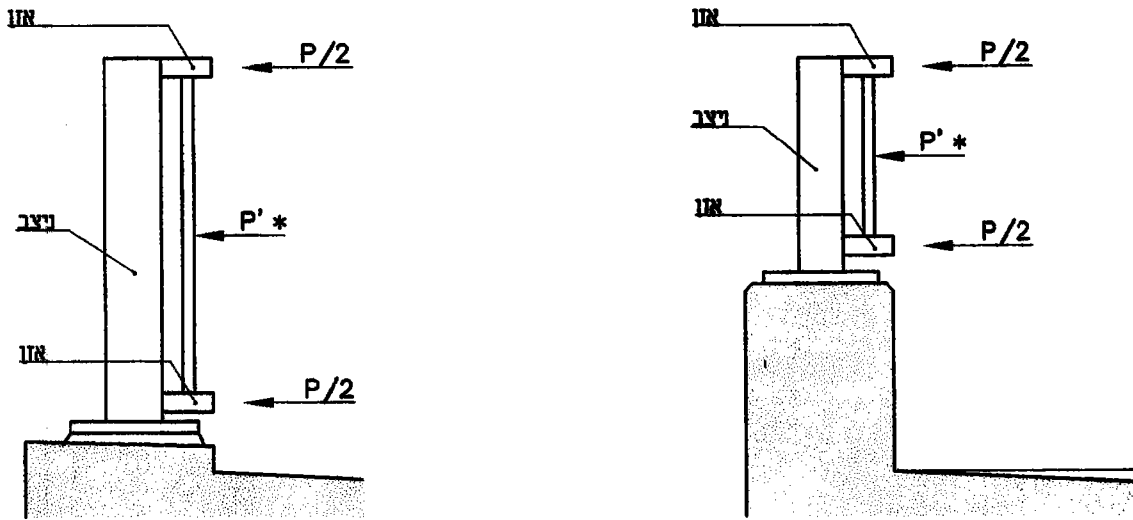
ג. במעקה ממין 3 (ציור 18) - יפעל על כל האזנים בעת ובעונה אחת, במקום חיבורם אל הניצב או/וגם באמצע מפתחם האופקי, עומס אופייני כולל ששיעורו 50 קילוניוטון כלפי חוץ, המתחלק באופן שווה בין האזנים. האזן ומחבריו יתוכננו גם לנשיאת רבע מכוח זה כלפי פנים. במעקה כנ"ל העשוי בטון יפעל העומס האופייני הכולל בראש המעקה. במעקה משולב מבטון ומתכת יפעל מחצית העומס האופייני בראש המעקה ומחציתו בראש רכיב הבטון.



ציור 18 - מעקה ממין 3



ד. במעקה ממין 4 (ציור 19) - יפעל עומס אופקי אופייני מרוכז בשיעור 25 קילוניוטון כלפי חוץ או כלפי פנים, המתחלק באופן שווה בין האזנים.
 בנפרד מהעומס האופייני שלעיל, יפעל על אנכים עומס אופייני מרוכז בשיעור 7.5 קילוניוטון $P =$ במיקום היוצר את ההטחה המסוכנת ביותר לגביו.
 על און נוסף, אם יוצב, אשר מפלסו, הנמדד מפני המדרכה, גבוה מ-1100 מ"מ יפעל עומס מפורס כבמעקה ממין 6.

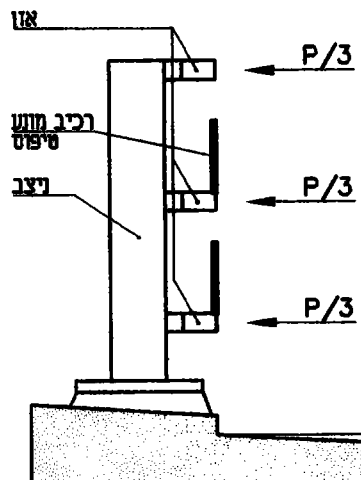


הערה לציור:

$P' = 7.5 \text{ kN}$ (א) - עומס בודד l המופעל ליצירת הטרחות מרביות בכל אנך.

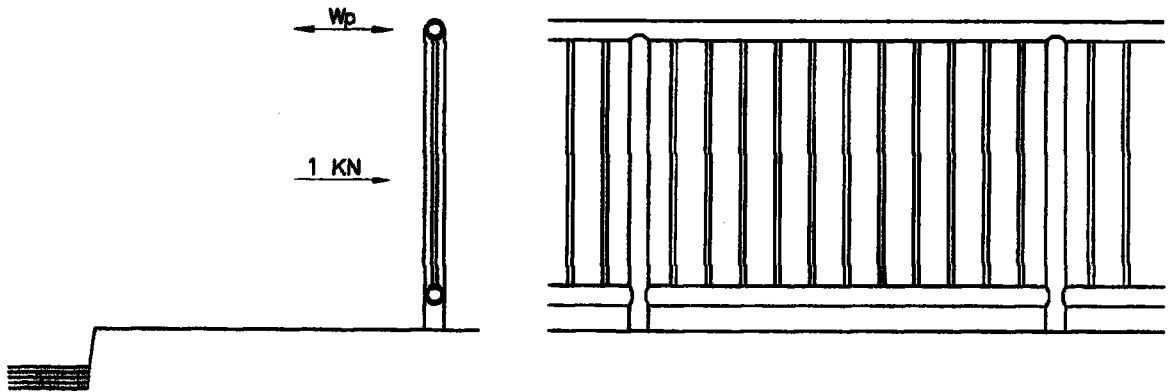
ציור 19 - מעקה ממין 4

ה. במעקה ממין 5 (ציור 20) - יפעל עומס כמתואר לגבי מעקה מסוג 3.



ציור 20 - מעקה ממין 5

1. במעקה ממין 6 יפעל על כל אחד מהאזנים, לא בעת ובעונה אחת, עומס אופקי אופייני מפורס W_p בשיעור 1.5 קילוניוטון למטר אורך. האזנים יבדקו למצב עמיסה הן כלפי חוץ והן כלפי פנים. נוסף על כך, ייבדק בכל רכיב מעקה, כאשר אין הוא משולב בעומס אחר, עומס מרוכז אופייני בשיעור 1.0 קילוניוטון בכל כיוון. התזוזה האופקית של רכיבי המעקה, בעמיסתו בעומסים האופייניים הנ"ל, תוגבל ל-6.0 מ"מ.
- על המתכנן לשים לב לדרישות פרק 5 (עומס רוח) בתקן זה אשר ייבדקו בנפרד.



ציור 21 - מעקה ממין 6

- 8.5.2 **עמיסה אופקית אורכית**
מעמיסים כל מעקה בכוח אופקי אורכי (הפועל בכיוון אורך המעקה), השווה למחצית העומס האופייני הרוחבי. כוח זה מותר לחלק, במעקה מומשך, לכמה ניצבים שבקטע אחד, ובלבד שמספרם לא יגדל מ-4. כוח זה יופעל יחד עם הכוח האופקי האופייני הרוחבי (הפועל בניצב למעקה).
- 8.5.3 **עמיסה אנכית**
באזנים הנושאים עומס אופייני מרוכז P או חלקו, מחשבים את חיבורי האזנים אל הניצבים גם לכוח אנכי, השווה לרבע מהכוח האופייני הרוחבי במחבר, והמופעל בכיוון מעלה או מטה.
- 8.5.4 **מומנטים באזנים**
כשפועל עומס מרוכז אופייני באמצע מפתחו של און מומשך במעקה, מחשבים את המומנט החיובי ואת המומנט השלילי, על ידי הכפלת הכוח האופייני ב- $\ell/6$.
כאשר העומס המרוכז האופייני פועל באון לא מומשך, כופלים את הכוח האופייני ב- $\ell/4$.
כשפועל עומס מפורס W_p על און מומשך, מחשבים את המומנטים האלה לפי הנוסחה:

$$M = \pm W_p \cdot \ell^2 / 10$$

שבה:

ℓ - אורך מפתחו של רכיב אופקי במעקה

מחשבים את הכוח האופייני הפועל על מעקה בטון כעומס מפורס באופן שווה על קטע שאורכו 150 ס"מ.

8.5.5. חיבור מעקה לשפת מיסעה

כדי למנוע כשל בטבלת מיסעת הגשר ובחיבור המעקה אליה, בעקבות פגיעת רכב במעקה, יוגבר בהדרגה חוזק התכן כמפורט להלן בסעיף זה.

מחשבים את שפת טבלת מיסעת הגשר כמפורט בסעיף 8.5.6.

א. מעקה עשוי מתכת

תכן רכיבי המתכת (לרבות חלקי מתכת במעקה משולב מבטון מתכת) לנשיאת העומסים המפורטים בסעיפים 8.5.1 - 8.5.5, ייעשה על פי תסבולתם הפלסטית המלאה בכפיפה כפול מקדם

$$\gamma_f = 1.0$$

הטרחת הניצב החישובית (Q_p) והתסבולת הפלסטית המלאה למעשה (Q_{act}), יקיימו את התנאי שלהלן:

$$1.40 Q_p \geq Q_{act} \geq Q_p$$

ריתוך הניצב לבסיסו יתוכנן להטרחה:

$$Q_a = 1.20 Q_{act}$$

התכן של טבלת הבסיס ובורגי העיגון שלה ייעשה על פי תסבולם הפלסטית המלאה כמפורט לעיל,

$$Q_b = 1.35 Q_{act}$$

ב. מעקה עשוי בטון

במעקה עשוי בטון מניחים שהעומס האופייני P פועל בראש המעקה על קטע שאורכו 1000 מ"מ. במעקה משולב מבטון ומתכת פועלים הכוחות בראש מעקה הבטון ובחיבור טבלת הבסיס של מעקה המתכת על קטע שאורכו 2.5a, כאשר a הוא המרחק בין בורגי העיגון של בסיס הניצב, הנמדד לאורך המעקה. בקטעים שבין חיבורי הניצבים פועל העומס בראש מעקה הבטון על קטע שאורכו 1000 מ"מ.

בבסיס המעקה תחושב השפעת העומס לאורך שלא יהיה גדול מ-1500 מ"מ. האורך המשתתף בקרבת תפר ההתפשטות ייבדק בעזרת חישוב מתאים.

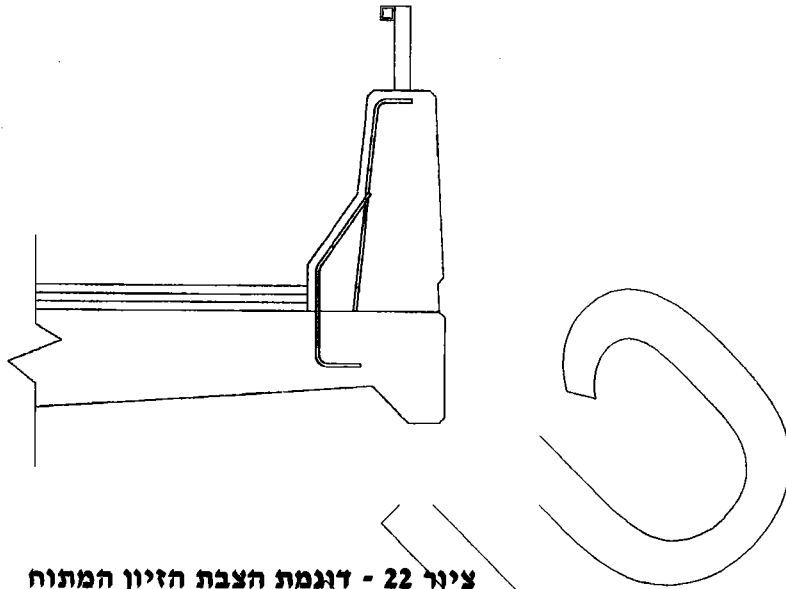
במעקה עשוי בטון או במעקה משולב מבטון ומתכת תתוכנן נקודת החולשה בנקודת מעבר השיפועים (ראו בציורים 10-12). תסבולת המעקה במקום זה תהיה לפי התקן הישראלי ת"י 466

חלק 1 עם מקדם בטיחות חלקי לעומס $\gamma_f = 1.0$ לנשיאת העומסים שפורטו בסעיפים 8.5.1 עד

8.5.3. ראו הצבת הזיון המתוח בציור 22.

בסיס המעקה בכל סוגי מעקי בטון יתוכנן בחתך האופקי עם מקדם בטיחות חלקי לעומס

$\gamma_f = 1.35$, כאשר הגזירה מתקבלת על ידי מוטות הזיון בלבד, נוסף על הכפיפה.



ציור 22 - דוגמת הצבת הזיון המתוח

8.5.6 תכן טבלת המיסעה

שפת טבלת המיסעה תתוכנן כך שתעמוד בפעולה משולבת של כוח מתיחה צירי (אופקי, ניצב למעקה) ומומנט כפיפה מהעומס על המעקה, מוגדלים במקדם בטיחות חלקי לעומס $\gamma_f = 1.6$ ביחס לתסבולת הפלסטית המלאה (Q_{act}), נוסף על עומס משקל המעקה והעומס האנכי של צמד גלגלים, כמפורט בסעיפים 6.2.4 ו-6.2.5.

מקדם הביטחון להרס במצב שילובי עומס מסי 4 לפי טבלה 1 (ראו סעיף 6.8), מתייחס להטרחה הנובעת מהעומס HB בלבד.

8.5.6.1 מעקה עשוי מתכת

הרוחב של טבלת המיסעה המשתתף בקבלת ההטרחה שלעיל יהיה שווה ל-2.5a כאמור לעיל. כאשר:

א. תסבולת הגזירה של ניצב המעקה כפול $\gamma_f = 1.6$.

ב. $T = \frac{Q_{act}}{0.4} \times 1.6$ שבו:

T - כוח התכן הצירי למתיחה של טבלת המיסעה (ק"נ) - T

מחשבים את מומנט הכפיפה הפועל על שפת המיסעה לפי הנוסחה שלהלן:

$$M_p = Q_{act} \times 1.6$$

מומנט זה מתפשט לתוך טבלת המיסעה בזווית של 30 מעלות לכל צד, ומתווספים לו השפעות משקל המעקה וצמד גלגלים.

מעקה עשוי בטון

8.5.6.2

טבלת המיסעה תתוכנן כך שתעמוד בפעולה משולבת של כוח מתיחה צירי (ניצב למעקה) ומומנט כפיפה, לפי הערך הקטן בשני המקרים שלהלן:

א. כוח התכן הצירי למתיחה שווה לתסבולת הגזירה של החתך החלש ביותר בקיר המעקה כפול מקדם הבטיחות $\gamma_f = 1.6$.

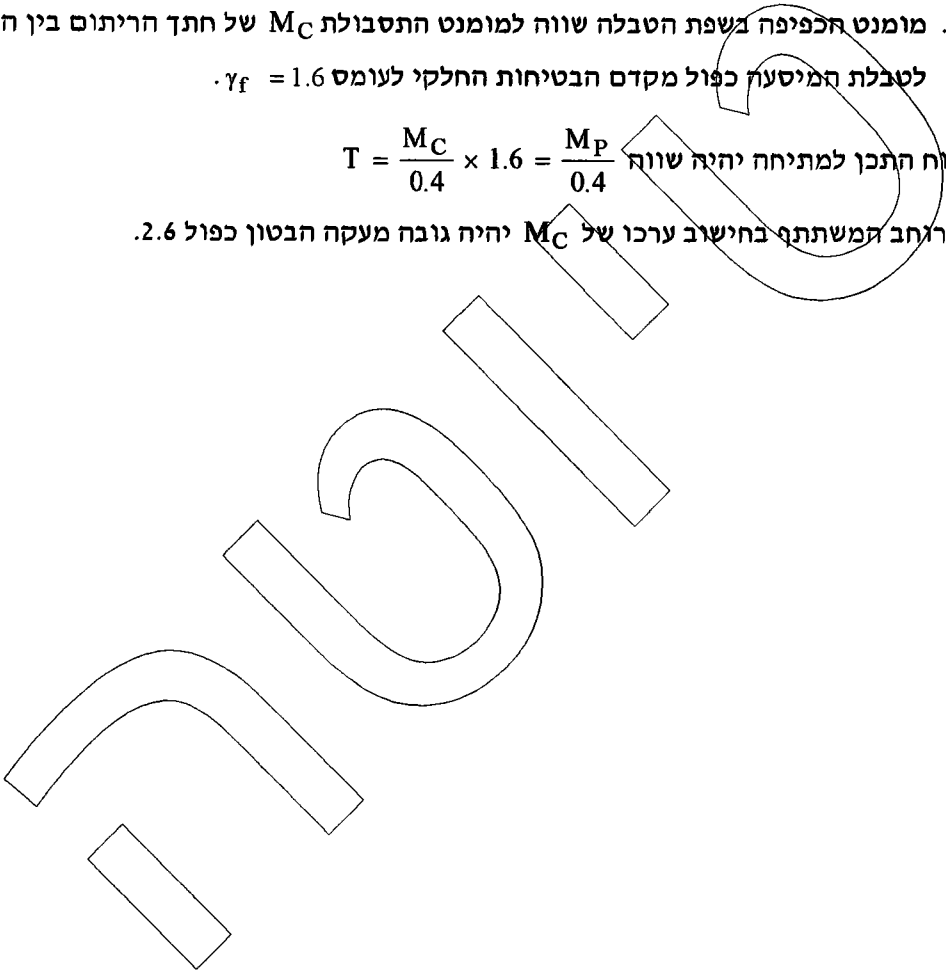
מומנט הכפיפה בשפת הטבלה שווה למומנט הנוצר מפעולת כוח הגזירה שלעיל כשהוא מופעל בגובה החתך שבו נגזר קיר המעקה, כפול מקדם הבטיחות החלקי לעומס $\gamma_f = 1.6$.

ב. מומנט הכפיפה בשפת הטבלה שווה למומנט התסבולת M_C של חתך הריתום בין המעקה לטבלת המיסעה כפול מקדם הבטיחות החלקי לעומס $\gamma_f = 1.6$.

$$T = \frac{M_C}{0.4} \times 1.6 = \frac{M_P}{0.4}$$

כוח התכן למתיחה יהיה שווה

הרוחב המשתתף בחישוב ערכו של M_C יהיה גובה מעקה הבטון כפול 2.6.



- לאחר נספח א יוסף נספח ב כמפורט להלן:

נספח ב

נספח זה הוא חלק מהתקן (נורמטיבי)

מסמכים המפרטים דרישות עמידה בניסויים

מעקה אשר צורתו או אגם מבוהו שונים מהמצוין בתקן זה יעמוד בדרישות אחד המסמכים שלהלן:

ב-1. מערכת ניסויים על פי התקנים האירופיים למערכות ריסון בדרכים שלהלן:

EN 1317-1:1998

:EN 1317-2:1998

תהליך הניסוי	מין המעקה
TB71 + TB11	1
TB51 + TB11	2
TB11	3

ב-2. מערכת ניסויים על פי המלצות אמריקניות לבדיקת תפקוד מערכות בטיחות בכבישים ראשיים

:NCHRP Report 350 - 1993

תהליך הניסוי	מין המעקה
	1
	2
	3

או לחלופין, מעקה כמפורט לעיל, יקבל אישור של הגוף האמריקני הפדרלי FHWA לשימוש במערכת הדרכים הראשיות הלאומית (National Highway System), ובלבד שגובה המעקה לא יקטן מהנדרש בתקן זה (ת"י 1227 חלק 1), לפי מין המעקה הנבדק.

(הערות לסיכום: שמות תהליכי הניסוי יוספו לאחר שלב הערות הציבור).