משרד התחבורה והבטיחות בדרכים
מינהל היבשה/ אגף תכנון תחבורתי

הנחיות לתכנון

ח נ י ה

פרק ה': מתקנים מכניים בחניונים

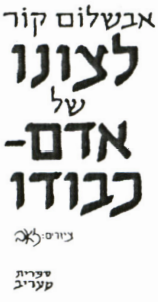
ירושלים, ניסן תשס"ח - אוגוסט 2008

מ.ת.נ. - מערכות תעבורה 97 בע"מ/הנדסת תנועה/רמזורים/חניה

DAGESH ENGINEERING
Traffic & Road Design Ltd.
דגש הנדסה
תכנון תנועה ודרכים בע"מ

ויהי בעת ההיא-ומלך אין בישראל וגם חניה
אין, והתאנה חנתה בגהה.

מתוך:



משרד התחבורה
והבטיחות בדרכים
המשנה למנהל הכללי

כ"ח באדר א', התשס"ח
05 מרץ 2008

סימוכין: 02407208
תיק: 4.6.1

הנחיות לתכנון חניה
פרק ה': מתקנים מכניים לחניה

נושא החניה הוא אחד האמצעים החשובים לאפשרות של ביצוע נסיעה.

אולם, מדיניות הפיתוח של התחבורה היבשתית בישראל מבוססת על ציפוף, מירכוז וחסכון בשטח.

לפיכך, השימוש במתקני החניה תומך במדיניות זו, שהיא צורך חיוני ביותר על רקע מצוקת הקרקע במדינת ישראל, ומכאן חשיבותם.

לצורך זה הוכנה והופצה סידרה של מסמכים בנושא החניה. כאן מובאות ההנחיות בנוגע לאופן השימוש במתקני חניה, לאחר שהושלמו שלושת המרכיבים אשר באים להבטיח רמת שירות ובטיחות נאותית למשתמשים:

א. הנחיות לתכנון – במסמך זה.

ב. תקן ישראלי (מס' 5437-0 מבוסס על תקן אירופי) להגדרת התכונות הטכניות של הציוד.

ג. הסדר פיקוח ומעקב אחר תקינות פעולתו של הציוד, שייעשה ע"י מפקח עבודה ראשי במשרד התעשיה המסחר והתעסוקה – ראה מכתבו של מר רענן דינור, מנכ"ל המשרד מיום 17.11.04 ומכתבו של אינג' שמואל חפץ, מיום 27.2.05, שניהם בנספח.

ד. תשובתי מיום 7.12.04 , ראה בנספח.

אני משוכנע כי מסמך זה יביא לתרומה הראויה לתחבורה, לחניה ולבטיחות בישראל.

בכבוד רב,

אלכס לנגר

רח' בנק ישראל 5, בניין ג'נרי (A), ת"ד 867, ירושלים, טל': 02-6663100, פקס': 02-6663108

gov
www.gov.il

הנחיות לתכנון חניה
פרק ה': מתקנים מכניים בחניונים

<u>נערך ונכתב על ידי:</u>

אינג' עדי זלינגר, אינג' אורן צמיר - חב' מ.ת.נ. - מערכות תעבורה 97 בע"מ

אינג' דני פוכס, אינג' חורחה פקטור - חב' דגש הנדסה בע"מ

<u>בליווי והנחיה של וועדת היגוי:</u>

אינג' ישעיהו רונן - מנהל אגף בכיר לתכנון תחבורתי - משרד התחבורה – יו"ר

מר ישי טלאור - המפקח על התעבורה, מחוז ירושלים והדרום - משרד התחבורה

אינג' נחלה שקר - מהנדס מחוז ת"א והמרכז - משרד התחבורה

אינג' מריאן ברוק - מהנדס מחוז חיפה והצפון - משרד התחבורה

אינג' גדעון השמשוני - המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה

אדר' דני רז - מהנדס העיר קריית אונו

אינג' מיכאל רביב - מנהל אגף תכנון תנועה ודרכים - עיריית חיפה

אינג' קובי ברטוב - מנהל המחלקה להסדרי תנועה, אגף תושי"ה - עיריית ירושלים

אינג' אילנה קוטלר - מנהלת מחלקת תכנון, אגף התנועה - עיריית תל אביב-יפו

מר נתן שטראוס - ייעוץ חניונים

דר' נחום פוספלד - ארגו

<u>ריכוז, ליווי וניהול:</u>

גב' עידית פתל - אגף תחבורה ציבורית - חב' נתיבי איילון

תוכן העניינים

1. מבוא 7
2. סיווג מתקני חניה מכניים 9
3. שיטות חניה חצי-אוטומטיות 9
4. שיטות מתקני חניה אוטומטיים 13
5. חניה חצי-אוטומטית מול חניה רגילה 17
6. חניון אוטומטי מול חניון רגיל 19
7. הנחיות למתקני חניה חצי-אוטומטיים 25
8. הנחיות למתקני חניה אוטומטיים 34
9. מעליות לרכב 35

נספחים 43

נספח א - מכתב המנהל הכללי של משרד התעשיה, המסחר והתעסוקה 17.11.04

נספח ב - מכתב המשנה למנהל הכללי משרד התחבורה 07.12.04

נספח ג - מכתב אגף הפיקוח על העבודה 27.02.05

רשימת תרשימים

תרשים 1: ״דו-חניון״ עם פיר 10
תרשים 2: ״דו-חניון״ ללא פיר (״מותלה״) 11
תרשים 3: לוחות חניה זחיחים רוחביים 12
תרשים 4: לוחות חניה זחיחים אורכיים 12
תרשים 5: מדפי חניה עם מסוע אנכי ואופקי 13
תרשים 6: מדפי חניה בגליל 14
תרשים 7: מדפי חניה בגליל לולייני 14
תרשים 8: חניונוע אופקי 15
תרשים 9: חניונוע אנכי 15
תרשים 10: חניה נעה בסבב אנכי 16
תרשים 11: חניה נעה בסבב אופקי 16
תרשים 12: תרשים סכימטי של משטח נייד 29
תרשים 13: דוגמה להצגת מתקן ומידותיו 33
תרשים 14: גודל המאגר כתלות במקדם עומס שעת השיא 38

1. מבוא

1.1 רקע כללי

מצוקת החניה הגדלה והולכת במיוחד באזורים עירוניים צפופים, הביאה ליוזמות חדשות בהמצאת ובהתקנת מתקנים מכניים מסוגים שונים. בדרך כלל מדובר במתקן המכונה "דו-חניון" על מגוון סוגיו, לוחות חניה המוסטים אופקית ולאחרונה ראינו גם מתקנים רבי חניה בנוסח "מחסנים אוטומטיים".

השיטות הנפוצות מתבססות על הצבת מכוניות האחת מעל השנייה באמצעות משטחי חניה ניידים, תוך ניצול גובה פנוי או עומק בבנייה.

שיטות אחרות, המוכרות לנו בעיקר מפרוספקטים של יבואנים, מתבססות על שינוע המכוניות במישור האופקי, תוך ניצול שטחי התמרון בחניון (בדרך כלל המעברים).

במהלך שני העשורים האחרונים הופיעו יצרנים ויבואנים רבים של מתקני חניה מכניים, חלקם נעלמו לאחר זמן מה ויש להניח שאחרים יבואו ויציעו שיטות שונות וביניהם כאלו שאיננו יכולים לצפות היום.

אחת ממטרות מסמך זה היא לסקור את הטכנולוגיות הקיימות, לסווגן ולציין את יתרונותיהן וחסרונותיהן תוך בחינתן מהיבט הנדסת התנועה של כל אחת מהשיטות.

יש להדגיש שאין ביכולתו של מסמך זה להציג את כל השיטות הקיימות בעולם, ובהחלט ידועים חניונים או מתקנים אשר משלבים תכונות של מתקנים מסיווגים שונים.

בהמשך המסמך יוצעו הנחיות אשר יאפשרו להגדיר רמת שירות מינימלית למשתמשי המתקנים. הנחיות אלו יהיו כלליות ביותר וינסו לענות על רמת שירות מינימלית סבירה.

1.2 חריגות מההנחיות

תכנון חניון, במיוחד בנוי, הינו הליך קשה ומורכב. יש לזכור שהחניון מתוכנן לנסיעה ותימרון של כלי רכב גדולים, מסורבלים, פגיעים ונהוגים על ידי אנשים שונים בדרגת מיומנותם, מצב רוחם ועוד.

על אחת כמה וכמה נכון הדבר כאשר מדובר בחניון בו מוצבים מתקני חניה מכניים המהווים נדבך נוסף למורכבות החניון ומקשים עוד יותר על התמרון, הגישה והחניה של המשתמש המצוי.

לפיכך, יש ללמוד ולקבל במקרים מסוימים חריגות מההנחיות אשר מקורן באילוצים ממשיים ובלבד שלא תהיה חריגה מההוראות על פי כל דין וניתן יהיה להשתמש במקומות חניה אלה בפועל. יש לסמוך על שיקול דעתם של המתכנן ושל הרשות המאשרת לגבי הקף החריגות במקרים מיוחדים אלה ובוודאי שאין להפוך אותן ל"נורמה".

תשומת הלב לרגישות היתירה הנדרשת לתכנון על פי ההנחיות הנובעת מכך שהשימוש במתקנים הפועלים בתנאים קשים ועלולים להיות מוקד לתקלות.

1.3. התייחסות לתקן חניה

בכל המקרים, יהיה התכנון כפוף לתקנות התכנון והבנייה, תקנות התעבורה וכן לתקנות והנחיות הרשויות המקומיות.

מוסד התכנון המוסמך יקבע לגבי האפשרות שמקומות החניה במתקנים מכניים ישמשו כמענה מלא או חלקי לטבלאות הביקוש לחניה, על פי תקנות התכנון והבנייה (התקנת מקומות חניה) התקף באות עת.

היה ונתגלו סתירות בין ההוראות המוצגות בחוברת זו לבין חוק התכנון והבנייה על תקנותיו, יקבע האמור בחוק.

1.4. תקן ישראלי מס׳ 5437-0

המתקנים המכניים יעמדו בתנאים ובדרישות של התקן הישראלי הנ״ל, אשר מבוסס על התקן האירופאי EN14010. יחידת הפיקוח במשרד התמ״ת אשר מפקחת על מעליות ומתקני הרמה, תבצע פיקוח ובקרה דומים או זהים גם על מתקני החניה המכניים. לעניין זה ראה חלופת מכתבים בנספח לחוברת זו.

2. *סיווג מתקני חניה מכניים*

כאמור, ידון פרק זה בשיטות חניה המסתייעות בתמיכה מכנית מלאה או חלקית. השיטות ניתנות לסיווג על פי היקף התמיכה המכנית, כלהלן:

2.1. שיטות חניה חצי-אוטומטיות

בשיטות חניה חצי-אוטומטיות מבוצע רק חלק מתהליך החניה בסיוע מכני אוטומטי. בדרך כלל מדובר בחניון הקונבנציונלי המצוי אשר מוצבים בו מתקני חניה כאלו או אחרים. הגישות בכניסה לחניון וביציאה ממנו מתפקדות כמו בכל חניון רגיל.

ברוב המקרים המוכרים עד כה בישראל, מתוכננים החניונים כרגיל, ולאחר הקמתם מוצבים המתקנים כדי להגדיל את קיבולתם ולנצל בצורה מיטבית את החלל. יחד עם זאת קיימת מגמה של תכנון מבנה שיאפשר בעתיד הצבת מתקני חניה לאחר הקמתו.

בין השיטות הנמנות על סוג זה של חניונים אנו מכירים כיום בישראל בעיקר את המתקן המכונה "דו-חניון" אשר מיועד להחניית מכונית האחת מעל השנייה. ואולם כפי שיתואר בהמשך אין זו השיטה היחידה.

2.2. שיטות חניה אוטומטיות

בשיטות חניה אוטומטיות מבוצע כל תהליך החניה, מנקודת המסירה מיד בכניסה ועד לנקודת השחרור מיד ביציאה, בסיוע מכני אוטומטי. כלי הרכב מועברים בנקודת הכניסה בתהליכי העברה אוטומטיים למקום חניה פנוי, וניתן גם להזיזם בעת החניית רכב אחר. בעקרון, רק נקודות המסירה נגישות לנהגים המחנים את מכוניותיהם, או לאלו המבקשים לשחרר את רכבם.

מתקני סיבוב ומסוע משמשים כחלקים עיקריים להעברה אנכית ואופקית ולסיבוב כלי הרכב בתחומי החניון.

3. *שיטות חניה חצי-אוטומטיות*

במסגרת סיווג זה מוכרות שתי שיטות עיקריות: האחת - המכונה "**דו-חניון**" ועיקרה הנעת משטחי חניה לגובה והצבת מכוניות האחת מעל האחרת, והשניה – "**לוחות חניה זחיחים**" ועיקרה הנעת המשטחים במישור האפקי.

3.1. דו-חניון

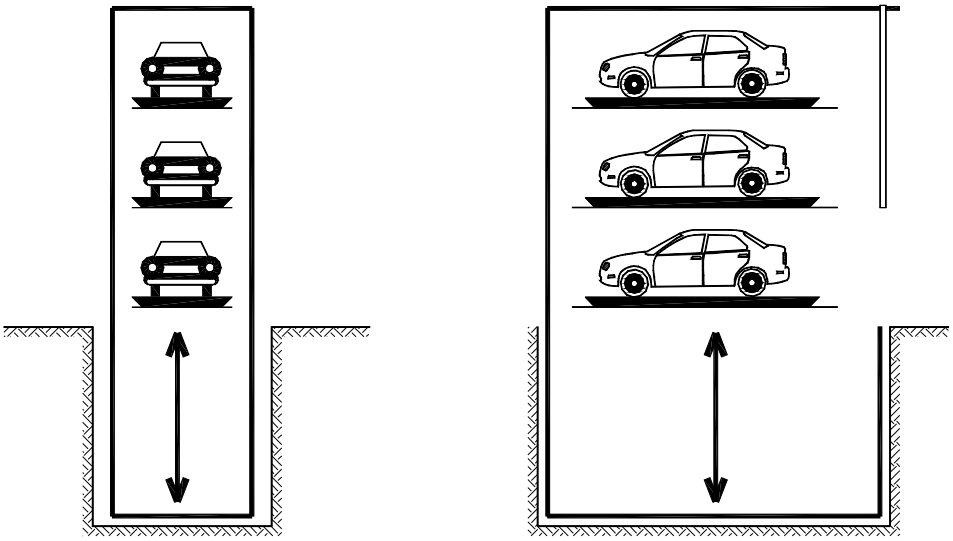
שם כולל למתקנים הכוללים משטחי חניה המאפשרים הצבת מכוניות האחת מעל השנייה. כאמור אפשר להציב מתקנים אלו בחניונים מקורים או בחניונים פתוחים. כלי הרכב יוצבו על גבי משטחים הניתנים להרמה, להורדה או להנפה מכנית.

למרות כינויו העברי, מאפשר המתקן, בשיטות המוכרות עד כה, החניית שלוש מכוניות האחת מעל השנייה.

ניתן להבחין בין שני סוגים של "דו-חניונים":

דו-חניונים במבנה עם פיר

בדרך כלל המתקן כולל פיר בנוי אשר מאפשר אחסנת מכונית מתחת למפלס הגישה. בדרך זו ניתן לפנות כל מכונית החונה במתקן ללא הזזת האחרת ואז אנו רואים בהם מתקנים "עצמאיים". שיטה זו מאפשרת חניית שלוש מכוניות האחת מעל השנייה.

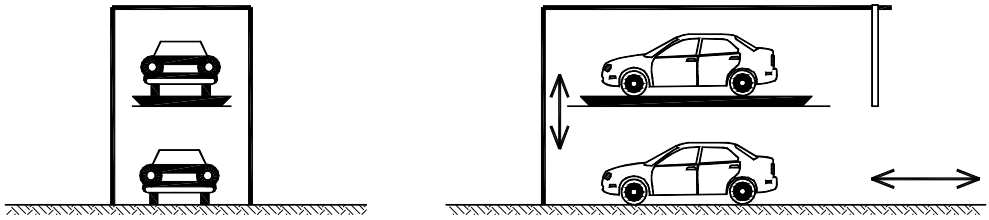


תרשים 1: "דו-חניון" עם פיר

יש לציין שבסיווג זה מוכרות גרסאות שונות של מתקנים אשר מאפשרים הכנסת מכוניות בחללים מוגבלים בגובהם תוך שימוש בזוויות שונות של המשטחים, ותוך הגבלת סוגי המכוניות הניתנות לחניה בהם.

דו-חניונים ללא פיר

גם מתקנים אלו מאפשרים החניית שתי מכוניות אחת מעל השנייה אך לעתים יש צורך להזיז "זמנית" את אחת המכוניות כדי לאפשר פינוי האחרת. במקרים כאלו אנו רואים בהם חניונים "מותלים".



תרשים 2: "דו-חניון" ללא פיר ("מותלה")

שיטה זו נועדה בעיקרה , להגדלת כמות מקומות חניה בחניונים קיימים וניצול טוב יותר של חלל החניון (שטח וגובה).

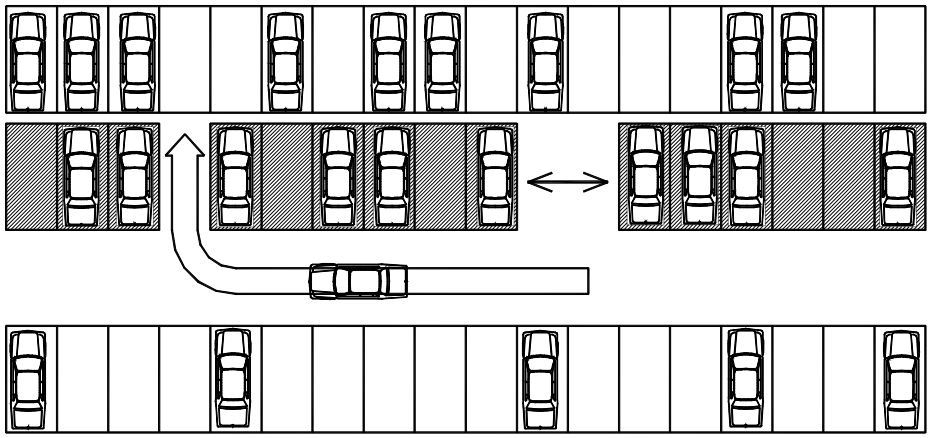
יחד עם זאת מוכרות במסגרת סיווג זה שיטות שונות של הרמתה או הנפתה אל המפלס העליון, ולעתים אף ללא תלות בהזזת אחת המכוניות.

3.2. לוחות חנייה זחיחים

בעזרת שימוש בלוחות חניה בהינע עצמאי (לוחות חניה הנעים בתזוזה רוחבית ואורכית), אפשר לחנות על גבי חלק מנתיבי הנסיעה או בכוכים צרים. מוכרות שתי גרסאות למיקום הלוחות ברחבי החניון:

לוחות חניה זחיחים רוחביים

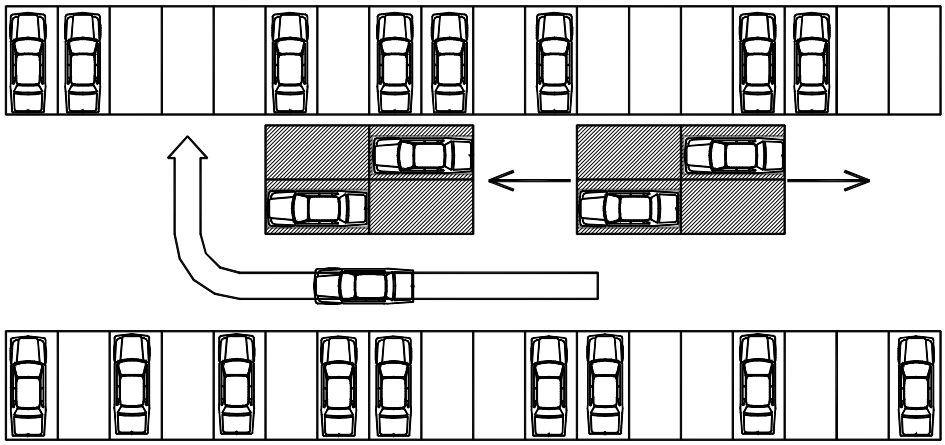
אלו יועמדו בשורה או בשורות לאורך, לפני שורת החניות הרגילות (ללא לוחות). בעת הצורך יוסטו הלוחות כך, שתתאפשר חניה או פינויה.



תרשים 3: לוחות חניה זחיחים רוחביים

לוחות חניה זחיחים אורכיים

אלו יועמדו לאורך נתיבי הנסיעה בחזית תאי החניה ה"רגילים" (ללא לוחות חניה). אם רכב החונה על גבי לוח חניה חוסם מקום חניה מאחוריו, אפשר להסיט את לוח החניה בעזרת מנוע. קיימים מתקנים של לוחות חניה זחיחים אורכיים המאפשרים חנייה לארבע מכוניות על גבי לוח אחד.



תרשים 4: לוחות חניה זחיחים אורכיים

4. *שיטות מתקני חניה אוטומטיים*

חניונים אוטומטיים קיימים כבר מספר שנים במדינות באירופה, ארה״ב וביפן ומגוון השיטות הינו רחב (היפנים זיהו כ1000- דרכים שונות להצבת מתקנים כאלו). ובכל זאת ניתן להבחין בשלוש שיטות עיקריות:

מדפי חניה

חניות נעות

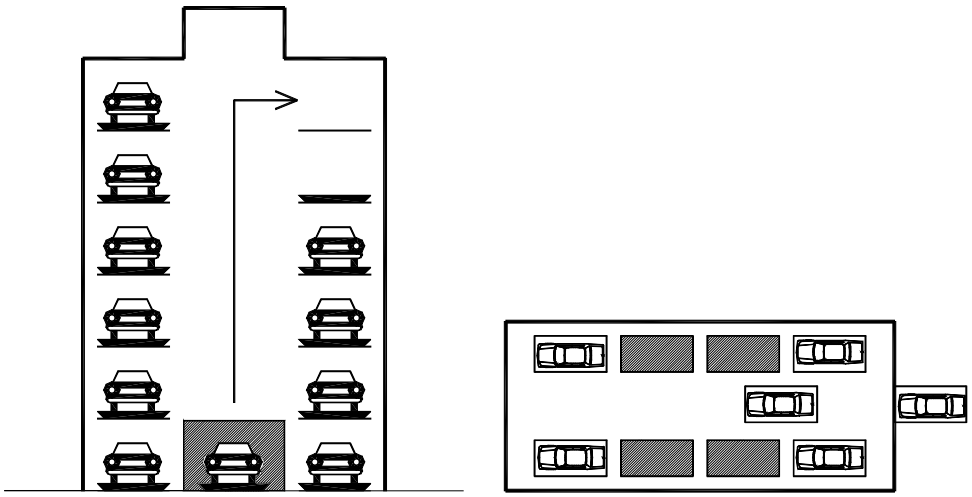
חניות בסבב

להלן תיאור השיטות השונות:

4.1. מדפי חניה

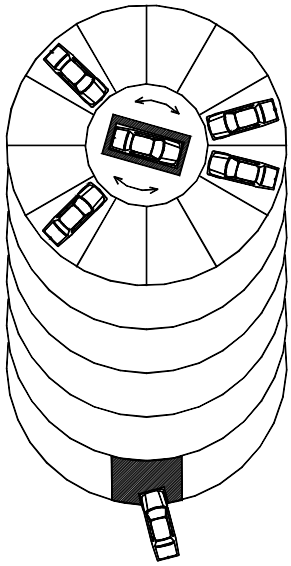
מדפי חניה מזכירים את המחסן האוטומטי על בסיס עקרון אחסון קבוע. החניון כולל מתקן מסוע המשמש את כל תאי החניה הנמצאים ליד מסלול המסוע. מוכרות שלוש גרסאות בשיטה זו:

המסוע נע אופקית ואנכית או רק אנכית.



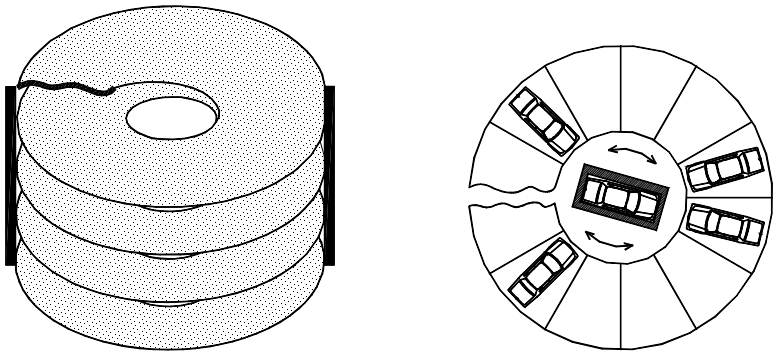
תרשים 5: מדפי חניה עם מסוע אנכי ואופקי

גליל חניה (צילינדר) הוא צורה מיוחדת של מדף חניה. המסוע נע אנכית בלבד ומסתובב סביב ציר אנכי.



תרשים 6: מדפי חניה בגליל

גרסה נוספת לחניה במבנה עגול היא החניה הלולייניית. המכוניות מוסעות על גבי מסוע בתוך מגדל הבנוי כפיר בורגי, והוא עולה או יורד בתנועת בורג סיבובית.

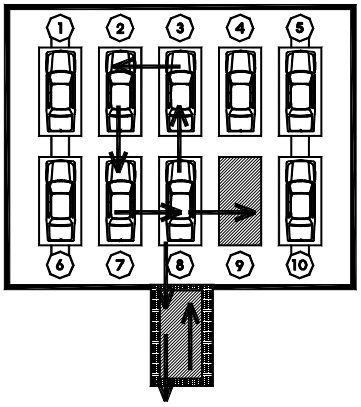


תרשים 7: מדפי חניה בגליל לולייני

4.2. חניות נעות (חניונועים)

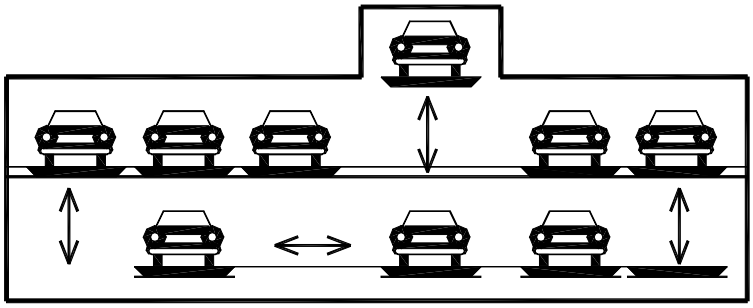
בשיטה זו המבוססת על עיקרון אחסון דינמי יש להזיז את משטחי החניה (עם המכוניות החונות) כדי להגיע לעמדה פנויה או כדי לפנות מכונית מחנייתה.

בחניונוע אופקי מסודרים לוחות החניה במספר שורות במישור החניה. הנעה אנכית אינה אפשרית. את לוחות החניה ניתן להזיז לרוחב ולאורך המישור כדי לאפשר הכנסת מכונית או כדי לפנות מכונית כלשהי.



תרשים 8: חניונוע אופקי

חניונוע אנכי מורכב משני מישורי חניה לפחות, הבנויים זה מעל זה. לוחות החניה ניתנים להנעה על גבי המישורים ומתקני מסוע אנכיים יכולים להעביר את הלוחות ממישור אחד למשנהו. במקרה זה תנועת הלוחות הינה שילוב של תנועות אופקיות ואנכיות.



תרשים 9: חניונוע אנכי

4.3. חניה נעה בסבב

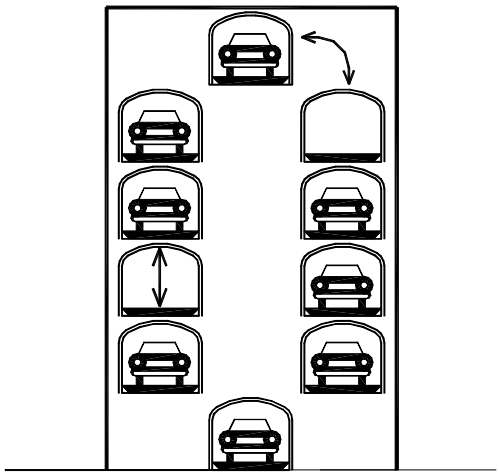
גם שיטה זו שייכת לקטגוריית האחסון הדינמי. לוחות החניה נעים במעגל סגור. השיטה מזכירה את ה"קרוסלה".

אם מבקשים להחנות כלי רכב או לפנותו מן המתקן, מניעים את לוחות החניה עד אשר מגיע לוח פנוי לנקודת המסירה, או עד אשר מגיעה המכונית לפינוי לנקודת השחרור.

כדי לקצר את זמן הפינוי אפשר להניע את הלוחות בשני כיווני הסבב.

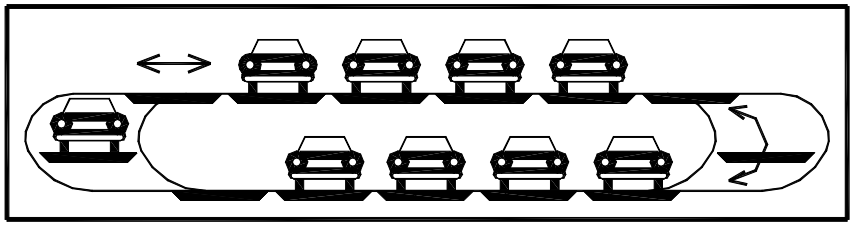
שיטה זו מוכרת בשתי גרסאות:

חניה נעה בסבב אנכי בדרך כלל מצויה בתוך מבנה חניה עילי וסגור.



תרשים 10: חניה נעה בסבב אנכי

חניה נעה בסבב אופקי בדרך כלל מיושמת בחניון תת-קרקעי.



תרשים 11: חניה נעה בסבב אופקי

5. חניה חצי-אוטומטית מול חניה רגילה

5.1 שטח וגובה

היתרון העיקרי של מתקני החניה המכניים לסוגיהם בהשוואה לחניונים הקונבנציונליים הוא ניצול טוב של החלל. המדובר הן בשטח והן בנפח (מרכיב הגובה של החניון). עניין זה חשוב במיוחד במרכזים עירוניים צפופים שם ערך הקרקע הוא גבוה. עניין אחר הוא ניצול הנפח הבא לידי ביטוי בגובה חניונים, ובמיוחד התת-קרקעיים במקומות בהם מי התהום משפיעים מאוד על עלות בניית החניון.

יתרון זה בא לידי ביטוי במיוחד עקב האפשרות להגדיל קיבולת החניון לאחר הקמתו. דבר זה נכון במיוחד בשלבים מאוחרים של הבנייה, בתהליך השיווק של המבנה, או אף לאחר תקופת הפעלה של החניון.

5.2 תיפקוד מכני ואחזקה

במערכות חניה מכניות – כמו במערכות מכניות אחרות (למשל, מעליות, מדרגות נעות, מתקני אחסון אוטומטיים) – יש לקחת בחשבון אפשרות של תקלות. מערכות החניה "הקונבנציונליות" נחשבות מבחינה זו, לבד מאירועי תקלה נדירים בעיבוד מערכות, כאמינים.

בשיטות החצי-אוטומטיות עולה רמת הסבירות של תקלות עם המורכבות ועם העלייה במספר המתקנים הנעים. שיטות אלו מחייבות הקמת מערכות אחזקה וגיבוי מערכות לחילוץ.

במקרה של תקלות שאינן ניתנות לחילוץ על מפעילי החניונים להציע פיתרונות חלופיים (למשל רכב חלופי, או מימון הוצאות מונית).

5.3 אוכלוסיית המשתמשים

הצורך בהפעלת מתקנים מכניים מאפשר בעיקר שימוש בחניון מסוג זה לאוכלוסיית משתמשים קבועה, כגון דיירים או עובדים במקומות חניה קבועים.

יחד עם זאת, מבקרים מזדמנים בחניון חצי-אוטומטי יוכלו גם הם להשתמש במתקן כאשר פעולתם תצטמצם לעלייה על משטח החניה (או חניה מתחתיו), ואילו פעולת הנעת המשטח תתבצע על ידי כוח אדם מיומן.

5.4 כוח אדם

כאן המקום להפריד בין חניונים המשמשים אוכלוסייה קבועה או משתנה. לצורך העניין תוגדר כאן אוכלוסייה קבועה רק כנהגים החונים קבוע במקום מוגדר מראש ואילו אוכלוסייה משתנה תוגדר כנהגים קבועים המשתמשים בחניון אך אינם מחנים את מכוניתם במקום קבוע.

לפי הגדרה זו לגבי אוכלוסייה קבועה, אין צורך בתוספת כוח אדם.

בהשוואה לחניון רגיל השימוש במתקני חניה חצי-אוטומטיים מחייב, לרוב, תוספת כוח אדם. זאת במיוחד עקב פיזור מתקני החניה ברחבי החניון ובתוספת ההמלצה לגבי הפעלתם על ידי אנשים מיומנים.

5.5. זמן חניה/פינוי

תהליך חניית המכונית על גבי מתקן חניה חצי אוטומטי נמשך יותר מאשר חנייה בחניון רגיל עקב הצורך בהזזת מכונית למקומה או הזזת מכונית "חוסמת" כלשהי.

5.6. רמת שירות לנסיעה ברחבי החניון

כאמור החניון החצי-אוטומטי מבוסס על תנועת המכונית כבכל חניון רגיל. יש לתכננו, אפוא, ברמה גבוהה הכוללת בקרה נוחה בכניסה וביציאה, שילוט המאפשר התמצאות בחניון, ונתיבי נסיעה נוחים.

עניין אחר הוא עיכובים הנוצרים בחניון לנהגים הנוסעים בו עקב ההמתנה לחניית מכונית אחרת או פינוייה תוך שימוש במתקני חניה המפוזרים בו.

5.7. רמת שירות לנהג המתמרן

ההבדל העיקרי כאן הוא התימרון בעלייה ובירידה ממשטח החניה. משטח החניה כולל בדרך כלל מגבלות מסוימות לנהג המתמרן העלולות לבוא לידי ביטוי במדרגה קטנה, שינוי זווית ממישור הנסיעה, מעקות נמוכים בשתי שפות המשטח, ועמודי המתקן. לעתים אף מתבקש הנהג לבצע את פעולת החניה בנסיעה לאחור.

5.8. רמת השירות לנגישות הנהג אל המכונית

החסכון בגובה בא לעתים, על חשבון הנוחיות בעת גישת הנהג אל מכוניתו וממנה. במיוחד נכון הדבר במתקני דו-חניון בעת השימוש בחניה התחתונה. על הנהג להתכופף כדי להישמר מהמשטח העליון.

עניין נוסף הוא מגבלת המרווח לפתיחת הדלת. לעתים, עקב מעקה להגנת הולך הרגל, ולעתים עקב מיקום עמודי המתקן.

5.9. נגישות כללית אל המכונית

בחלק מהמקרים, ובמיוחד במתקני דו-חניון, קיימת מגבלת נגישות אל המכונית לאחר החנייתה. דבר זה נכון למי ששכח והשאיר דבר מה במכונית, או מעוניין להטעין עליה מטען כלשהו.

5.10. נזקים למכוניות

כאן יצוינו שני היבטים. האחד – הרחקת חלק מהמכוניות החונות במתקנים מתנועת המכוניות הרגילה בחניון. דבר זה מקטין את החיכוך בין המכוניות ומכאן שכמות הנזקים למכוניות תצטמצם.

מאידך גוברת הסבירות לנזקים כתוצאה משימוש במתקני החניה, במיוחד הדו-חניונים, כגון פגיעה באנטנות, או פגיעת פינת הרכב בעת התמרון אל משטח החניה. כמו כן צפויה פגיעה בדלתות עקב צמצום המרווח לפתיחתן.

6. חניון אוטומטי מול חניון רגיל

6.1. שטח וגובה

אין ספק שהחיסכון בשטח ובגובה בחניון האוטומטי גדול מאוד בהשוואה לחניון הרגיל.

6.2. תיפקוד מכני

כמו בחניון חצי-אוטומטי יש לקחת בחשבון אפשרות של תקלות, אך שלא כמו שם, תקלה מכנית עלולה לגרום לשיתוק מוחלט של המערכת.

שיטות אלו מחייבות הקמת מערכות אחזקה וגיבוי מערכות לחילוץ.

במקרה של תקלות שאינן ניתנות לחילוץ, על מפעילי החניונים להציע פיתרונות חלופיים (למשל רכב חלופי, או מימון הוצאות מונית).

6.3. אוכלוסיית המשתמשים

ההנחה היא שחניון אוטומטי יופעל, קרוב לוודאי, על ידי כוח אדם מקצועי, ולפיכך לא מוצעת מגבלה על אוכלוסיית המשתמשים בו.

6.4. חסכון באנרגיה

גם כאן יש מקום להשוות בין החסכון באנרגיה הדרושה לאוורור חניון בנפח נתון ותאורתו, עם תוספת האנרגיה הדרושה להפעלת המתקנים המכניים המוצבים ברחבי החניון. ואולם אין ספק שבהשוואה לחניון החצי-אוטומטי יתרונו של החניון האוטומטי רב מאחר ואין צורך כלל באוורור ובתאורה.

6.5. כוח אדם

חניון אוטומטי המתוחזק היטב עשוי לפעול בכמות כוח אדם קטנה (אם בכלל) מאשר חניון רגיל. עניין זה בא לידי ביטוי בעיקר עקב העובדה שהאנשים המפעילים את החניון אינם מפוזרים בו אלא מתרכזים בנקודות מסירת הרכב או שחרורו. בדרך כלל אלו גם נקודות הבקרה והתשלום.

6.6. זמן חניה/פינוי

תהליך חניית המכונית במתקן חניה אוטומטי אורך פחות מאשר חנייה בחניון רגיל.

הדבר דומה במקצת לחניון המופעל בעזרת valet[1] שאינו מקובל בישראל. הנהג עוזב את מכוניתו בעת הגיעו לנקודת המסירה ותהליך החניית המכונית בתאה מתבצע לאחר מכן. יחד עם זאת עלולה היציאה להוות גורם הפוך עקב ההמתנה למכונית מרגע הקריאה לה. משך הזמן לתהליך תלוי בטכנולוגיה המופעלת בחניון, גודלו, ובעיקר – ריחוק המכונית מנקודת השחרור.

6.7. התמצאות ורמת שירות לנהג הנוסע ברחבי החניון

לא קיים בחניון האוטומטי.

---

[1] החניית המכונית העברתה לידי נהג וקבלתה בחזרה באיזור הכניסה לבניין

6.8. רמת שירות לנהג המתמרן

נושא זה לא קיים בחניון האוטומטי.

6.9. רמת השירות לנגישות הנהג אל המכונית

בדרך כלל אין מגבלות בנקודת מסירת הרכב או שחרורו לפתיחת דלת המכונית או לגובה לנהג היוצא.

6.10. נגישות כללית אל המכונית

קיימת מגבלה גורפת בחניון האוטומטי לנגישות אל המכונית לאחר החנייתה. דבר זה נכון למי ששכח והשאיר דבר מה במכונית, או מעוניין להעמיס עליה מטען כלשהו.

6.11. נזקים למכוניות

מאחר ותנועת המכונית בחניון האוטומטי הינה מכנית בלבד אין לצפות לנזקים כלשהם למכונית (למעט פגיעה באנטנות וכד').

6.12. מאגר בכניסה

תהליך החניית הרכב עלול לגרום בשעות מסוימות להצטברות מכוניות ממתינות בכניסה. עניין זה מחייב תכנון מדוקדק של הכניסה כך שתכלול מאגר למכוניות אלו על מנת שלא תיגרם פגיעה בקיבולת הרחוב הסמוך.

המאגר יחושב על פי שני פרמטרים: צפי כמות המכוניות המגיעה בתקופת שיא לחניון ומהירות אחסנת המכוניות. השיטה דומה לחישוב מאגר הדרוש בחניון בו מותקנת מעלית רכב במקום רמפה.

6.13. שיקולים אחרים

לחניון האוטומטי יתרון על החניון הרגיל והחניון החצי-אוטומטי במובן בטיחות הולכי הרגל.

כך גם לגבי נשיאת מטען אל המכונית וממנה היות ועזיבת הרכב מתבצעת בנקודה הקרובה ביותר ליציאת הולכי רגל מהמבנה.

לחניון זה יש גם יתרון של שמירת הרכוש, הן המכונית, והן הרכוש הנמצא בה.

בחניון האוטומטי יש בדרך כלל מידע עדכני וזמין לגבי התפוסה בו.

בעיה חמורה הינה אובדן כרטיס החניה – אם הנהג אינו זוכר את שעת הכניסה המדויקת, אזי יש להפעיל מערכת חיפוש יקרה (למשל בעזרת צילומי וידיאו). אם מקרים אלו חוזרים במשך יום עמוס בגין חניות קצרות-מועד, גורם הדבר לבזבוז זמן עצום אצל המפעיל ואצל הנהג כאחת.

הטבלה הבאה מציגה השוואה בין שלושת סוגי החניונים השונים:

- חניון ר**גיל** (קונבנציונלי)- ללא שימוש במתקני חניה מכניים
- חניון **חצי-אוטומטי** - חניון רגיל המשלב בתוכו מתקני חניה מכניים
- חניון **אוטומטי** - חניון המופעל כולו על ידי מערכות מכניות

ההשוואה מחולקת לפי מאפיינים פיסיים, רמות שירות ונתוני תיפעול שונים.

טבלה 1: טבלת השוואה בין סוגי חניונים

	מדד	חניון רגיל (קונבנציונלי)	חניון חצי-אוטומטי	חניון אוטומטי
נתונים פיזיים	**ניצול השטח (ראה שלושת הסעיפים הבאים)**	ניצול שטח הקומה הטיפוסית מותנה במידות המגרש וצורתו וכן ברשת העמודים, בסידור שורות החניה ושבילי הנסיעה והצירים הראשיים (כולל הרמפות). אם החניון מתוכנן כחלק ממבנה תהיה השפעה הרבה למיקום "גרעיני" המבנה.	ניצול שטח הקומה הטיפוסית מותנה במידות המגרש וצורתו וכן ברשת העמודים, בסידור שורות החניה ושבילי הנסיעה והצירים הראשיים (כולל הרמפות). אם החניון מתוכנן כחלק ממבנה תהיה השפעה הרבה למיקום "גרעיני" המבנה. בהשוואה לחניון רגיל ניצול השטח יעיל יותר.	בדרך כלל יתוכנן חניון כזה במבנה נפרד. ניצול השטח יהיה גבוה מחניון רגיל ומחניון חצי-אוטומטי.
	שבילי הנסיעה	אינם משמשים לחניה אלא לנסיעה ולתימרון אל תאי החניה ומהם	ניתנים לשימוש לצורך הצבת משטחי חניה ניידים. רצוי שצירים ראשיים לא ישמשו לצורך זה.	לא קיימים בחניון זה.
	תאי החניה	משמשים לחניית מכונית אחת בכל משבצת.	ניתן להחנות שתיים (ולעתים שלוש) מכוניות על גבי משבצת אחת, אחת מעל השנייה. כמו כן ניתן להחנות מספר מכוניות אחת מאחורי השנייה.	ניתן להחנות מספר מכוניות על גבי משבצת אחת, אחת מעל השנייה. כמו כן ניתן להחנות מספר מכוניות אחת מאחורי השנייה.
	רמפות	משמשות למעבר בין מפלסים. מרכיב חשוב הצורך שטח שאינו ניתן לניצול לתאי חניה.	משמשות למעבר בין מפלסים. מרכיב חשוב הצורך שטח שאינו ניתן לניצול לתאי חניה. ניתן להחליפן במעליות בתנאים מסוימים.	לא קיימות בחניון זה.
	ניצול הגובה	גובה החניון מאפשר חניה ונסיעה של רוב המכוניות ו"הואנים" וכן מאפשר תנועת הולכי רגל ברוב שטח החניון.	ניתן לנצל חללים גבוהים רק בתחום משבצות החניה כדי להחנות מכוניות האחת מעל השנייה. "פירי חניה" הינם שיטה יעילה לניצול הגובה.	מפלסי החניות משמש אך ורק להחניית מכוניות ואין בהם תנועת הולכי רגל, ולפיכך ניתן להקטין גובהם ולהתאימם לגובה המכוניות.
	מאגר בכניסה/ביציאה	יש לתכנן בהתאם לשיטת הבקרה של החניון, לפי קיבולת נתיבי כניסה ובהתאם לתחזית נפח תנועה בשעת שיא. שיטת הבקרה וקיבולת הנתיבים ניתנת לשינויים בהתאם לצרכים המשתנים.		יש לתכנן בהתאם למהירות אחסנת המכוניות במתקן ובהתאם לתחזית נפח תנועה בשעת שיא. לא ניתן לשנות את נתוני אחסנת המכוניות ולפיכך צריך לתכנן למצבים קריטיים.

	מדד	חניון רגיל (קונבנציונלי)	חניון חצי-אוטומטי	חניון אוטומטי
רמת השירות למשתמשים	**אוכלוסיית המשתמשים**	אין מגבלה	קיימת מגבלה רק לגבי השימוש במתקני חניה מכניים המוצבים ברחבי החניון. מומלץ שמתקנים אלו יופעלו על ידי משתמשים קבועים ומיומנים, או על ידי מפעיל.	הפעלה על ידי מפעיל בלבד.
	זמן חניה/פינוי	מותנה ברמת השירות של החניון.	מותנה בסוג המתקנים: מתקנים "עצמאיים" - לפי הפעלת ותנועת המתקנים. מתקנים "תלויים" - לפי הפעלת ותנועת המתקנים בתוספת הזמן הנדרש לפינוי מסלול המתקן.	מותנה במהירות המתקן ומספר אמצעי השינוע לסוגיהם: מהירות תנועת המסוע מהירות תנועת המשטחים מהירות ה"קרוסלה" כמו כן משפיע על גודל החניון.
	רמת שירות לנסיעה בחניון	תלויה בתכנון החניון.	תלויה בתכנון החניון ובמיקום המתקנים המכניים. לדוגמה, מתקנים בקצה חניון יפריעו פחות לזרימת התנועה בחניון	לא מתבצעת נסיעה בחניון.
	רמת שירות לתימרון	תלויה ברמת השירות של החניון	תלויה בסוג המתקנים המכניים. בדרך כלל פחות נוחה מחניה קונבנציונלית.	לא מתבצע תימרון בחניון.
	רמת השירות לנגישות הנהג אל המכונית	תלויה ברמת השירות של החניון	תלויה בסוג המתקנים המכניים. במתקני "דו-חניון" יש בדרך כלל מגבלת גובה, ומגבלת פתיחת דלת.	לא נחוצה נגישות הנהג אל המכונית (אלא רק בנקודת הכניסה והיציאה).
	נגישות אל המכונית[1]	אין מגבלת נגישות אל המכונית	תלויה בסוג המתקנים המכניים. במתקני "דו-חניון" לא ניתן כלל לגשת אל המכונית העליונה (או תחתונה - תלוי בסוג). יש מגבלה לגישה למשטחי חניה אפקיים.	לא ניתן לגשת אל המכוניות.
	נזקים למכוניות	המכוניות חשופות לפגיעות משני סוגים: הנובעות מהנסיעה בחניון הנובעות מהתימרון	המכוניות המוצבות על גבי משטחי חניה מוגנות מפגיעה ממכוניות אחרות. יש חשש לפגיעה ברכיבי המתקן עצמו.	המכוניות מוגנות מפני כל פגיעה.
	תנועת הולכי רגל	יש לתכנן את החניון לבטיחות הולכי הרגל במפלסי החניה, וכן גם לתנועה אנכית בחניון.	יש לתכנן את החניון לבטיחות הולכי הרגל במפלסי החניה, וכן גם לתנועה אנכית בחניון. יש מגבלות בסביבת מתקנים מכניים.	לא מתבצעת תנועת הולכי רגל בחניון.
	התמצאות בחניון	תלויה בתכנון החניון. יש לשלט את החניון גם לנהגים וגם להולכי הרגל.	תלויה בתכנון החניון. יש לשלט את החניון גם לנהגים וגם להולכי הרגל.	אין צורך בשילוט היות ואין תנועת נהגים או הולכי רגל בחניון.

[1] במקרה ששוכחים דבר-מה, או לצורך העמסת מטען, או גישה עם עגלת "סופר", כמו כן נגישות לנכים

	מדד	חניון רגיל (קונבנציונלי)	חניון חצי-אוטומטי	חניון אוטומטי
כח אדם	**כוח אדם הדרוש להחניית מכוניות**	לא נדרש	נדרש רק להפעלת מתקנים מכניים המשמשים אוכלוסייה מזדמנת.	נדרש להפעלת המתקן.
כח אדם	**כוח אדם הדרוש לבקרת כניסה ויציאה**	נדרש רק לחניית מזדמנים. בשיטת "pay on foot", אין צורך בכלל. לעתים נדרשת בקרה כללית בכניסה לחניון.	נדרש רק לחניית מזדמנים. בשיטת "pay on foot", אין צורך בכלל. לעתים נדרשת בקרה כללית בכניסה לחניון.	בדרך כלל משולב עם הפעלת המתקן, או שהתשלום מבוצע בשיטת "pay on foot".
תיפעול מכני	**צורך בידע ומיומנות**	אין צורך בידע לתיפעול החניה	יש צורך בהסברה לנהגים לגבי תיפעול המתקן – קבועים ומזדמנים כאחת. יש צורך בשילוט הסבר.	יש צורך בשילוט מנחה לנהגים באיזור המסירה/שיחרור המכונית.
תיפעול מכני	**אמינות**	נחשב לאמין. תקלות מכניות הינן נדירות וקשורות, בדרך כלל, בעיבוד מערכות כגון בקרה, שילוט, תאורה וכד'	יש לקחת בחשבון תקלות. תקלה במתקן עלולה לשתק קבוצת חניות. יש לדאוג לרמה גבוהה של שירות תחזוקה, ולדאוג לפיתרונות חליפיים.	תקלות עלולות לגרום לשיתוק מוחלט של המערכת. יש לדאוג לרמה גבוהה של שירות תחזוקה, ולדאוג לפיתרונות חליפיים.
שיקולים כלכליים	**חסכון באנרגיה**	דרושה אנרגיה לאיוורור החניון ותאורתו.	דרושה אנרגיה לאיוורור החניון ותאורתו. כמו כן דרושה אנרגיה להפעלת המתקנים המכניים	אין צורך באנרגיה לאיוורור ותאורה (פרט לאיזור הכניסה). יש צורך באנרגיה להפעלת המתקנים המכניים בחניון.
שיקולים כלכליים	**אחזקה**	אחזקה כללית בלבד	יש לדאוג לאחזקה כללית ולאחזקת מתקנים שוטפת וכן לדאוג לאספקת חשמל חירום. תקלות שונות עלולות לגרום להשבתת מתקנים בודדים.	יש לדאוג לאחזקה שוטפת וכן לדאוג לאספקת חשמל חירום. תקלות שונות עלולות לגרום להשבתת המתן כולו.
שיקולים כלכליים	**ארנונה**	מרכיב חשוב הנלקח בחשבון בבדיקה הכלכלית הכרוכה בהקמת המתקן. התשלום הוא על פי שטח החניון.	מאחר וניצול השטח גבוה יותר מחניון רגיל, תשלום הארנונה למקום חניה נמוך יותר מחניון רגיל.	מאחר וניצול השטח גבוה יותר מחניון רגיל, תשלום הארנונה למקום חניה נמוך יותר מחניון רגיל.
שיקולים כלכליים	**התאמת תכנון לצרכי חניה משתנים (או שינויים בתקני חניה לפי מדיניות)**	בדרך כלל אין שימוש חליפי לשטח המתוכנן כחניון רגיל בעיקר עקב מגבלות גובה. ניתן לתכנן את גובה החניון כך שיתאים לשימושים אחרים על פי מדיניות החניה בישראל.	ניתן לתכנן חניון גבוה, ולנצלו למתקני "דו-חניון". לפי הצרכים ניתן לשנות את ייעוד המבנה לצרכים אחרים. ניתן לתכנן את גובה החניון כך שיתאים לשימושים אחרים על פי מדיניות החניה בישראל.	בדרך כלל אין שימוש חליפי לשטח המתוכנן כחניון אוטומטי.

7. הנחיות למתקני חניה חצי-אוטומטיים

7.1 כללי

הנחיות אלו מבוססות על חוברת "פרק ד': "תכנון חניונים" שהתפרסמה בחודש פברואר 2000 על ידי משרד התחבורה (במסגרת המסמך המקיף: "הנחיות לתכנון חניה).

יש לציין שהמידות המזעריות הנדרשות כאן מבוססות על טבלה 5 בהנחיות הנ"ל: רמת שירות 1.

לאחר בחינה של נושא רמות השירות בחניונים כפי שבא לידי ביטוי בפרק ד' לעיל, נמצא כי הנכונות של המשתמש הבודד להיכנס לחניון קונבנציונלי לא ידידותי – בדומה לרמת שירות 3 – גבוהה בצורה משמעותית מנכונותו להשתמש במתקן מכני, נוח ומשוכלל ככל שיהיה.

למעשה, מסתבר כי נושא המתקנים המכניים הוא רק מעין "ברירת מחדל" שמוכנים להשתמש בה רק לאחר שמתברר כי החלופה האחרת – חניון קונבנציונלי – אינה מתאפשרת (פיזית, כספית או מסיבות אחרות).

רמת השירות, לפיכך, תיבחן לאו דווקא בהיבט הגיאומטרי של החניון (כפי שנבחן בחניון קונבנציונלי) אלא בהשפעת המתקן על הנהג, החל ממגבלות תימרון הרכב (כאלו שלא נזכרו בפרק ד', כגון שיפוע של החניה עד 14% ויותר, מעבר מרצפת הבטון למשטח הנייד וכדומה), וכלה במגבלות נגישות אל הרכב (כגון גובה ראש נמוך – 1.60 מ', שימוש לנכים וכדומה) ותוך הסתמכות על הפעלה עצמית של המתקן.

לפיכך, תיקבע במסגרת הנחיות אלו רמת שירות מיוחדת לכל חניון (או חלק מחניון) אשר בו מותקנים מתקני חניה חצי-אוטומטיים.

אין בהנחיות אלו כל התייחסות לנושא הבטיחות התיפעולית של המתקנים, ולפיכך גם אין התייחסות לעומס המותר על גבי המתקנים, וכן בטיחות הנהגים/הנוסעים היוצאים ובאים אל המכונית.

בכל מקרה יש לבדוק כל מתקן לגופו של עניין, ולהתייחס לכל ההנחיות הניתנות על ידי היצרן/המתקין, כולל מגבלות לסוגי הרכב החונה, עומסים וכדומה.

בשיטות החצי-אוטומטיות עולה רמת הסבירות של תקלות עם המורכבות ועם העלייה במספר המתקנים הנעים. שיטות אלו מחייבות הקמת מערכות אחזקה וגיבוי מערכות לחילוץ.

במקרה של תקלות שאינן מאפשרות חילוץ המכוניות על מפעילי החניונים להציע פיתרונות חלופיים (למשל רכב חלופי, או מימון הוצאות מונית).

7.2. מתקני חניה מכניים ביעודי קרקע שונים

מאחר וחניה מכנית, מעצם טבעה, נותנת רמת שירות נמוכה הרבה יותר מאשר חניה קונבנציונלית, קיים קשר בין מספר מקומות החניה המכנים המירבי אותם ניתן לספק בחניון.

לפיכך, ראוי להציב מתקני חניה רק במקומות שבהם מתקיימים חלק, או כל, המאפיינים הבאים:

1. תחלופה

ראוי להציב מתקני חניה במקומות בהם התחלופה בין כלי הרכב החונים נמוכה ועיקר החניה היא חניית "זמן ארוך". לא מומלץ להציב מתקני חניה באתרים בהם תחלופת הרכב החונה היא בינונית או גבוהה.

2. סוג המשתמש

ככל שאוכלוסיית משתמשי החניון קבועה ומכירה את החניון ואת הסדרי החניה בו, ניתן להציב חניות מכניות. לא מומלץ לאפשר חניות מכניות באזורים אליהם מגיעים משתמשים מזדמנים שאינם מכירים את החניון.

3. זמינות החניה

הצבת מתקני חניה מעודפת במקומות בהם זמינות החניה באיזור נמוכה וחלופות החניה הקונבנציונלית אינן סבירות, מטעמים אורבניים, סביבתיים, תנועתיים, הנדסיים, כלכליים וכדו'.

4. עלות החניה

ככל שעלויות החניה, הן בשלב החניה והן בשלב התפעול גבוהות יותר, הולך ומתקיים ההצדק לשימוש במתקנים מכניים כתחליף לחניה הקונבנציונלית.

5. מקרים מיוחדים

קיימים מקרים מיוחדים בהם החניה במתקנים מכניים מהווה תחליף ראוי לחניה הקונבנציונלית כגון: אכסון לזמן ארוך, מצב בו אין אפשרות לחניה קונבנציונלית, שידרוג מבנים קיימים, שימוש במפעיל קבוע וכד'.

בטבלה הבאה מוצג הקשר בין הכמות המירבית של מתקני החניה בחניון לבין השימושים אותם משרת החניון.

הערה: יובהר שבחישוב זה ייחשבו גם תאי החניה שבסביבת המתקן ואשר מידותיהם מושפעות מעצם קיומו, כולל מידות גובה, רוחב מעברים, שיפועים וכד' (כדוגמה, חניות שמתחת למשטחי דו-חניון, או ממולם).

טבלה 2: השיעור המרבי של כמות המתקנים המכניים בחניון כתלות בייעודו

מס'	שימוש הקרקע	אחוז מתקן החניה הנדרש
1	מגורים	75
2	חנויות ומסחר	25
3	מרכז קניות ובילוי	25
4	משרדים	50
5	בידור	25
6	מסעדה, בתי קפה	25
7	מלון	75
8	בית ספר על-יסודי, מקצועי	75
9	אוניברסיטה, מכללה	25
10	ספריה, מוזיאון, מועדון, מתנ"ס	25
11	מרפאה, מרפאת חוץ בבית חולים	25
12	בית חולים	25
13	תעשייה ומלאכה	75
14	אחסנה	75
15	תעשייה עתירת ידע	50
16	מסעדה או מזנון בתחנת תדלוק	0
17	מתקן ספורט ציבורי, אצטדיון	0
18	מתקן ספורט לשימוש עצמי	50
19	פארק ציבורי, גן לאומי	25
20	בית עלמין	0
21	חוף רחצה מוסדר	0
22	שדה תעופה	25
23	בניין קיים	75

6. דוגמא

חניון משרדים בן 900 מקומות חניה (אחוז מרבי לשימוש מתקנים 50%)
השיעור המרבי של מתקנים יחושב לפיכך כדלקמן:

דו חניון

50% חניה קונבנציונלית	450 = 50% x 900
50% חניה במתקנים מכניים	450 = 50% x 900
במקרה של דו חניון (2 חניות למתקן) ולפיכך	450/2 = 225 מתקנים

תלת חניון

50% חניה קונבנציונלית	450 = 50% x 900
50% חניה במתקנים מכניים	450 = 50% x 900
במקרה של תלת חניון (3 חניות למתקן)	450/3 = 150 מתקנים

7.3. הגדרות

משטח חניה נייד

משטח המהווה חלק ממתקן חניה מכני ומשמש לחנייה מכונית. המשטח מסוגל לנוע במרחב בכיוון מעלה-מטה או במישור אופקי או שילוב השניים בהתאם לסוג המתקן.

רוחב משטח חניה

נמדד בין הקורות הצדדיות העליונות של משטח החניה. אם אין קורות עליונות יימדד רוחב המשטח בין מעקות בטיחות של המתקן, או בין עמודיו - הקטן מביניהם.

גובה עמדת חניה

נמדד בין פני המשטח/רצפה העליונים לבין תחתית תקרה/משטח עליון או תחתית קורות רוחב (אם יש כאלו).

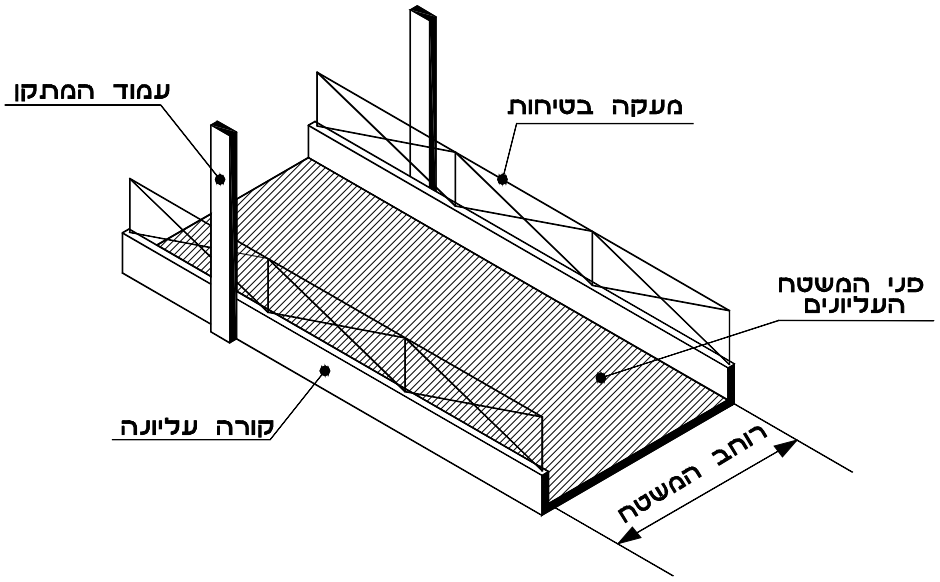
אורך עמדת חניה

נמדד בין קיר קדמי או מעקה או עמוד המתקן לבין קו שפת המעבר הסמוכה. (אורך המשטח הנייד יכול להיות קצר יותר ובלבד שיאפשר חניית מכונית שאורכה 4.75 מ').

במקרה של פיר (תחתי או עלי) יהיה אורך התא בין קירות הפיר (או דלתות המתקן כדוגמת מעלית) – 5.30 מ'.

רוחב המעבר

נמדד בין קצה הפגוש האחורי של מכוניות החונות משני צדי המעבר ואשר אורכן 4.75 מ'. (בהנחה שהפגוש האחורי של המכונית מתלכד עם קו שפת המעבר – ואין חלק מתקן או מבנה החורג לתחום המעבר).



תרשים 12: תרשים סכימטי של משטח נייד

7.4. מידות המתקן

מידות מתקן החניה יהיו כאלו אשר יאפשרו חניית רכב שמידותיו כמידות "רכב לתכנון תאי חניה" בטבלה 1 (מידות רכב התיכנון) בחוברת "פרק ד': הנחיות לתכנון חניונים" (כולל גובה), ובתוספת מרווחי בטחון בין גוף המכונית וקירות/עמודי המתקן או כל חלק אחר במתקן.

הערה: יצוין שאורך תא חניה המתוכנן בפיר (תחתי או עלי) יהיה 5.30 מ' בין קירות הפיר (או דלתות המתקן – כדוגמת מעלית) ויאפשר חניית מכונית שאורכה 5.00 מ'.

כבכל תכנון של חניה יש למצוא את האיזון הדרוש בין רוחב המעבר המשמש לתימרון המכונית ורוחב תא החניה, שניהם כפי שמוגדר בסעיף הקודם.

במקרה של תכנון מתקן מכני יש להתייחס גם למיקום המתקן לאורך תא החניה כדי למצוא את שפת המעבר לפי קו הפגוש האחורי של רכב התכנון החונה.

את רוחב המשטח הנייד ניתן להתאים לרוחב המעבר לפי הטבלה בעמוד הבא, המבוססת על רמת שירות 1 כמצוין בחוברת הנחיות לתיכנון חניונים, פרק ד').

7.5. רוחב מזערי של המשטח הנייד

הטבלה הבאה מבוססת על המידות הגיאומטריות שהוצעו בפרק ד' לחניה ניצבת בחניונים במבנה ברמת שירות 1. (שם: טבלה מס' 9, עמ' 25)

טבלה 3: מידות משטחי חניה במתקנים מכניים

רוחב תא בסיסי	רוחב מעבר	תוספת מירווח ליד עמוד*	רוחב תא ליד עמוד	רוחב משטח חניה בין עמודים/קירות*		
				תא חניה בודד	2 תאי חניה	3 תאי חניה
W	S	e	B=W+e	W+2e	2B	2B+W
2.40	6.20	0.300	2.700	3.00	5.40	7.80
2.45	6.00	0.325	2.775	3.10	5.55	8.00
2.50	5.80	0.350	2.850	3.20	5.70	8.20
2.55	5.65	0.375	2.925	3.30	5.85	8.40
2.60	5.50	0.400	3.000	3.40	6.00	8.60
2.65	5.35	0.425	3.075	3.50	6.15	8.80
2.70	5.20	0.450	3.150	3.60	6.30	9.00
2.75	5.10	0.475	3.225	3.70	6.45	9.20
2.80	4.95	0.500	3.300	3.80	6.60	9.40
2.85	4.85	0.525	3.375	3.90	6.75	9.60
2.90	4.75	0.550	3.450	4.00	6.90	9.80
2.95	4.60	0.575	3.525	4.10	7.05	10.00
3.00	4.50	0.600	3.600	4.20	7.20	10.20

* עמודים וקירות מתייחסים בין השאר גם לאלמנטים הקשורים במתקן עצמו.

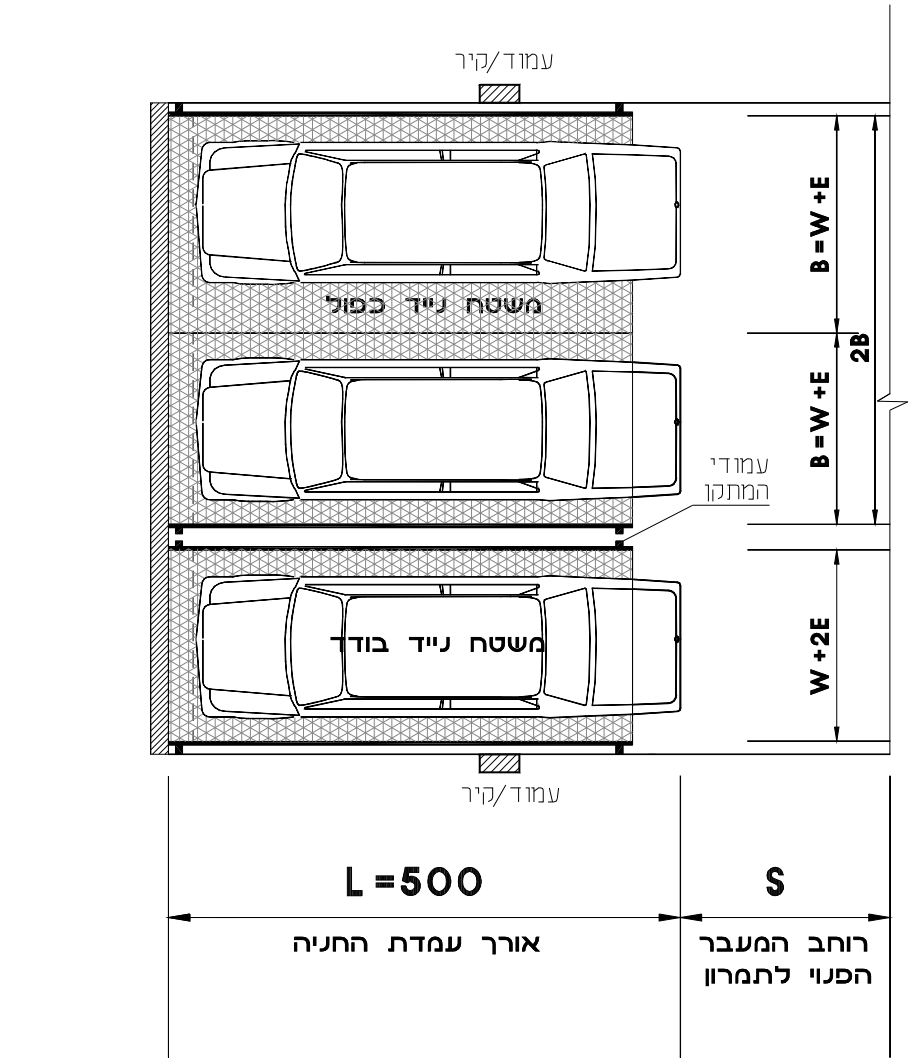
7.6. תרשים המתקן

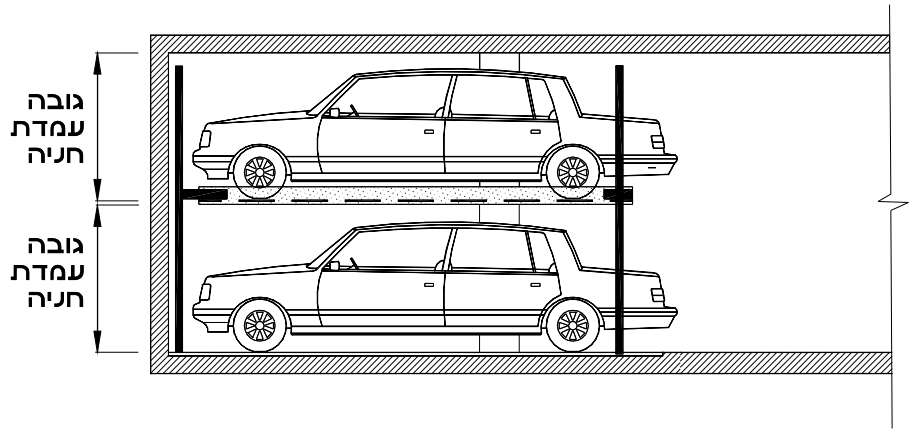
בתכנית לאישור המתקן יוסף תרשים שיכלול את המרכיבים הבאים:

- תנוחת רכב התכנון המוצע בכל מפלס חניה (על גבי משטח נייד ועל גבי רצפה קבועה).
- מיקום עמודים/קירות וכל חלק המגביל את תנועת המכונית או פתיחת דלת.
- מידות משטח החניה כולל קורות עליונות ומעקות.
- מידות רוחב המעבר המשמש לתמרון המכונית.
- חתך לאורך המתקן כולל מידות גובה.

על גבי התרשים יש לציין את מידות רכב התכנון, אורך רוחב, גובה ומרווחי הביטחון מקירות, דלתות, מעקות ועמודי המתקן.

דוגמה לשרטוט המתקן ניתן לראות בתרשים המוצג בעמוד הבא.





תרשים 13 : דוגמה להצגת מתקן ומידותיו

8. הנחיות למתקני חניה אוטומטיים

8.1 כללי

ההנחיות בחוברת זו אינן מתייחסות למתקני החניה האוטומטיים עצמם אלא לכל הקשור בנגישות אל המתקן וממנו.

בכל הקשור למתקנים עצמם, לרבות נוהלי הבטיחות והתפעול שלהם, יש להעזר במכתבו של אינג' שמואל חפץ למשרד התחבורה מ-27.2.05 המוצג כנספח ג' לחוברת זו.

אין הגבלה על התקנת מתקני חניה אוטומטיים לפי שימושי הקרקע. ההנחה היא שהמתקן יכול לתפקד היטב לכל שימוש כפוף להערכת הקיבולת הדינמית שלו (קרי, מהירות אחסנת הרכב ושחרורו) מול הערכת הביקושים בחניון.

8.2 מאגר בכניסה

מתקן חניה יכלול שטח למאגר מכוניות הממתינות בכניסה אליו.

הערכת קיבולת המאגר תתבסס על הנתונים הבאים:

- קצב אחסון ממוצע של המכוניות במתקן, כפי שנובע מזמן סבב של המסוע המופעל בו.
- כמות המסועים.
- קצב ממוצע של הגעת המכוניות למתקן בשעת שיא.

קצב זה משתנה בהתאם לשימושי הקרקע אותם הוא משרת והוא יופיע בפרק הדן ביצירת ומשיכת נסיעות.

בחניונים המשרתים שימושים מעורבים מקובל לשאוף למילוי מחצית החניון (או פינויו) תוך שעה אחת ולפיכך, לצורכי תכנון, קצב ההגעה של רכב אל החניון (ביחידות של כלי רכב לשעה) שווה לקיבולת הסטטית של החניון מחולקת בשתיים.

9. *מעליות לרכב*

9.1 כללי

אחת השיטות לשינוי המפלס בו נמצא הרכב היא באמצעות מעליות. האילוצים החלים על תפעול מסוג זה הם רבים ולפיכך אין ליישם שיטה זו אלא במקרים מיוחדים. היתרון היחיד של תפעול בעזרת מעליות הוא בניצולת הגבוהה של השטח העומד לרשות החניון, אך מאידך, לוקה השיטה בחסרונות הבאים:

- הקיבולת הדינמית של החניון נמוכה בהרבה מאחר שהזמן הדרוש לסבב מעלית גדול יחסית (כ90- שניות במתקנים מודרניים).
- עלות תפעול גבוהה בגלל השקעה ראשונית גבוהה.
- טיפול יקר הדרוש לשמירה על הציוד הטכני.
- ברוב המקרים דרוש כח אדם רב לתיפעול הציוד מאחר שאין לצפות מהקהל שיתפעלו באופן עצמאי.
- תקלות טכניות והפסקות בזרם החשמל עלולות לשבש את תפעול התקין של החניון.
- עקב כשר ההעברה הנמוך של המעליות דרושים שטחי מאגר גדולים לרכב המגיע בשעות השיא של הכניסה והיציאה.
- זמן רב מתבזבז בהמתנה לכניסה או ליציאה בשעות השיא ביציאה.

9.2 תנאים לשימוש במעלית

לאור החסרונות הרבים של תפעול חניון באמצעות מעליות אין להשתמש בשיטה זו אלא במקרים יוצאי דופן ובתנאים הבאים:

- קיימת התאמה מלאה בין קצב ההגעה של הרכב לחניון למספר המעליות, כשר ההעברה שלהן וגודל המאגר לרכב הנכנס.
- זמן ההמתנה ליציאה בשעת השיא לא יעלה על 5 דקות בתנאי תפעול רגילים של החניון.
- המאגר לרכב נמצא כולו בתחום המגרש ולא בתחום הרחוב.
- קיים גנרטור לאספקת חשמל למעליות בזמן הפסקת זרם כללית.
- בחניוני מבקרים מזדמנים יבוצע תפעול המעלית על ידי אנשי תחזוקה ולא בשימוש עצמי של הנהגים.

9.3. קביעת מספר המעליות והמאגר

כללי

יש להדגיש שקיבולת אחסנת המכוניות על ידי מעלית מהווה את "צוואר הבקבוק" של הקיבולת הדינמית של החניון בעוד שבחניונים קונבנציונלים (בעלי רמפות) "צוואר הבקבוק" הינו איזור הבקרה. ההבדל בתכנון נעוץ בכך שאת קיבולת הבקרה ניתן לשנות על פי הצרכים, לדוגמה, על ידי שינוי שיטת התשלום מכניסה ליציאה, הכנסת שימוש במתקני תשלום אוטומטיים דוגמת "pay on foot", שינוי אוכלוסיית המשתמשים למנויים בלבד וכדומה.

לעומת זאת קיבולת אחסנה על ידי מעלית היא נתון פיסי הנקבע בעת תכנון החניון ואינה ניתנת לשינוי לאחר בנייתו. לפיכך יש להקצות מספר מעליות שיספיקו למקרים קיצוניים, כדוגמת שעות שיא.

סבב מעלית נע בין 60 ל90- שניות. פירוש הדבר קצב אחסנה (או פינוי) ממוצע של 45 עד 60 מכוניות בשעה. (פרמטר נוסף המשפיע על זמן הסבב הינו מספר הקומות בחניון). מתוך המקדמים המוכרים של משיכה ויצירת נסיעות למתקני חניה שונים לאוכלוסיות שונות ובשעות שיא שונות ניתן לקבוע בקירוב:

יש צורך במעלית לכל 100-70 תאי חניה

מומלץ שגודל החניון לא יעלה על 200 מקומות חניה. מספר המעליות בחניון כזה יהיה בין שתיים לשלוש.

חישוב מספר המעליות

קצב הגעת הרכב אל החניון משתנה בהתאם לשימושי הקרקע אותם הוא משרת. יש להבטיח שקצב ממוצע של אחסנת הרכב בחניון יהיה גדול לפחות ב20%- מקצב הגעתו הממוצע אל החניון.

חישוב מספר המעליות הדרושות בחניון ייעשה כך:

מספר המעליות הדרוש: $n = v/c$

כאשר:

c קצב ממוצע של המעלית (מכוניות בשעה): $c = 60/t$

v נפח חזוי בשעת שיא ממוצעת. מחושב על פי מקדמי משיכה ויצירת נסיעות

t זמן סבב לתנועת המעלית לאחסנת מכונית אחת (בדקות)

n מספר המעליות הדרוש

חישוב גודל המאגר

חשיבותו של המאגר בכניסה למעלית הוא במניעת "חסימה" של נתיבי הנסיעה ברחוב הסמוך.

כפי שצוין בסעיף הדן במספר המעליות הדרוש כך גם כאן חשיבותו של המאגר נובעת במיוחד עקב חוסר הגמישות בהפעלת המעלית לאחר בנייתה ומגבלת האחסנה הכרוכה בכך.

גם כאשר מספר המעליות מתוכנן בהתאם לממוצע הנגישות בשעת שיא ועל פי קצב ממוצע של אחסנת המכוניות, הצורך במאגר נובע מההתפלגות האקראית של הגעת המכוניות אל פתח החניון.

בפועל, מגיעים כלי הרכב אל החניון לא בקצב אחיד אלא בקבוצות שהתפלגותן דומה מאד להתפלגות הפואסונית. לפי התפלגות זו ניתן לחשב את גודל הקבוצה ותכיפות הגעתה.

ההפרש בין כמות כלי רכב בקבוצה לקצב אחסנתן בחניון מהווה את גודל המאגר הדרוש.

חישוב המאגר דומה לחישוב מספר המכוניות הצפוי לעלות על נפח התנועה החזוי בתכנון רמזור ועל פי שיטת ההתפלגות הפואסונית.

במקרה זה אחוז הכישלונות המומלץ לחישוב יהיה 5% מהמקרים.

אחוז הכישלונות המירבי יהיה 10%.

בכל מקרה תתוכנן הגיאומטריה לתנועת המכוניות באופן שתאפשר נגישות ל2- או יותר מעליות מאותה נקודת המתנה בתור.

השימוש בגרף הבא מאפשר לקבוע את גודל המאגר הדרוש:



תרשים 14 : גודל המאגר כתלות במקדם עומס שעת השיא

כאשר:

v נפח ממוצע חזוי בשעת שיא ממוצעת (מכוניות לשעה). נפח זה מחושב על פי מקדמי משיכה ויצירת נסיעות.

c קצב אחסנה ממוצע של המכוניות בחניון (מכוניות לשעה). הקיבולת מתייחסת לכל כמות המעליות בחניון.

i מקדם עומס שעת השיא $i = v/c$

<u>דוגמה לחישוב מספר המעליות וגודל המאגר הדרוש</u>

נתונים הפרטים הבאים:

חניון בן 150 תאי חניה.

ממוצע הגעת המכוניות בשעת שיא הוא 60 מכוניות בשעה.

מעלית שזמן הסבב שלה הוא כ- 1.5 דקה.

מבוקשים: מספר המעליות וגודל המאגר.

דרך החישוב:

כושר העברה של המעלית (מכוניות לשעה) $c = 60/1.5 = 40$

מספר המעליות המחושב: $n \geq 60/40 = 1.5$

מספר המעליות הדרוש: 2

קיבולת שתי המעליות: 80 מכוניות לשעה

מקדם עומס שעת השיא (מתוך התרשים): $i = 60/80 = 0.75$

עבור 10% כשלונות יש לתכנן מאגר בן 6 תאי חניה.

עבור 5% כשלונות יש לתכנן מאגר בן 8 תאי חניה

9.4. מידות המעלית

בדומה לרמפות, מידות המעלית צריכות לענות על רכב התכנון הגדול האפשרי להגעה לחניון.

רכב התכנון מצוין בטבלה 1 בפרק ד׳: אורכו 5.00 מ׳ ורוחבו 2.00 מ׳.

מידות פנים מזעריות יכללו מרווחי ביטחון מקירות המעלית ויהיו לפיכך:

אורך: 5.50 מ׳ (לא כולל מעקות הגנה פנימיים)

רוחב: 2.80 מ׳ (לא כולל מעקות הגנה פנימיים)

אם תנועת המכונית בכניסה אל המעלית או היציאה ממנה כרוכה בתנועה סיבובית יש להרחיב את פתחה בהתאם לרוחב השביל הסמוך, לפי המידות המצוינות בטבלה 9 בפרק ד׳ (״מידות משטחי חניה ניצבת בין עמודים/קירות עבור חניונים מתוכננים לרמת שירות 1״) ובתוספת של 20 ס״מ.

9.5. נתוני תכנון בסיסיים

עומס מינימלי

עומס מינימלי לתכנון: 2500 ק״ג.

הנע

המעלית יכולה להיות מונעת באמצעות אחת הדרכים הבאות:

- מכונת הרמה חשמלית עם בקרת תדר VVVF.
- הנע הידראולי בדחיפה ישירה.
- הנע הידראולי בלתי ישיר עם גלגלים עיליים (RUCK SACK).

מס׳ התנועות מינימלי 120 בכל כיוון.

<u>הערה</u>: בהנע הידראולי תצויד היחידה ב- 2 משאבות בטור כך שבמקרה של כשל תוכל משאבה אחת להניע את המעלית בחצי מהירות. רצוי שהיחידה תחובר לגנרטור למקרה של הפסקת חשמל.

חדר מכונות

- חדר מכונות יכול להיות ממוקם מעל הפיר או לצידו בכל אחת מהקומות.
- יש לדאוג לאיוורור נאות של החדר.
- בהנע הידראולי יש למזג את חדר המכונות.
- הפיר מאוורר בחלקו העליון אל מחוץ לבנין. שטח איוורור בשטח 0.5 מ״ר לפחות.

תא המעלית

- מבנה מסיבי עם מעקות הגנה נגד פגיעות.
- הרצפה מפח דריכה עבה וקלה לניקוי.
- התא בעל תאורה פלורסנטית + תאורת חירום (2 יחידות) ומאוורר ״12 Ø לפחות. המאוורר יכוון להוצאת אוויר מהתא.
- גובה התא 2.20 מ׳ לפחות.
- תא המעלית יצויד במתקן ״עומס יתר״.

דלתות התא והפיר

ניתן להשתמש בשני סוגי דלתות:

- דלתות אוטומטיות נגררות לצדדים.
- דלתות גיליוטינה אוטומטיות (נגררות אנכית).

הדלתות יהיו מסיביות ומצוידות בהגנות בפני פגיעה ברכב או אדם:

- דלתות נגררות עם טור תאים פוטואלקטרי (דטקטור).
- דלתות גיליוטינה עם תא פוטואלקטרי נע עם הכנף.

מערכת איתות ופיקוד בתא

בתא יהיו שני לוחות לחצנים משני צדדיו ובגובה נוח להפעלה ע״י נהג:

הלוחות יכללו את הרכיבים הבאים:

- לחצני קומות.
- לחצן אזעקה.
- אינטרקום לנקודה מאוישת.
- לחצן ״פתח דלת״.

מעל כל דלת בתא יהיו שלטים מוארים:

- ״סע לאט״.
- ״עצור - כבה מנוע״.

בשני צידי התא יהיו שתי שורות של תאים פוטואלקטרים לפני הדלתות.

בשעת כניסת הרכב לתא יופעל שלט מואר ״סע לאט״.

רק לאחר שהרכב נכנס לתא ויימצא בין שתי שורות התאים הפוטואלקטרים יידלק שלט ״עצור - כבה מנוע״.

במעלית בעלת יותר משתי תחנות יש חובה להתקין מראה קומות מעל לכל אחת מדלתות התא.

יש לתת השהייה מספקת בסגירת דלתות - כדי לאפשר לרכב להיכנס ולצאת בבטחה.

מערכת איתות ופיקוד בכניסות

בכל כניסה יותקן אמצעי לקריאת המעלית - בהתאם למיקום ויכולת פיזית, כגון:

- לחצן קריאה (רצוי שיותקן כך שלא יחייב יציאה מהמכונית).
- תא פוטואלקטרי.
- בר-קוד.
- או כל אמצעי אמין אחר.

לפני כל כניסה תותקן מערכת רמזורים (ירוק - אדום) להצביע האם המעלית מגיעה לקריאת חוץ ריקה או עם רכב בתוכה.

פיקוד במקרה של 2 מעליות או יותר

הפיקוד יהיה משולב, כך שיאפשר לקרוא למעלית הפנויה.

נספחים

נספח א'

משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה
המנהל הכללי

משרד התעשייה המסחר והתעסוקה
מינהל יבשה
25 11 2004
תיק נוסף _____
נוסף לתיק _____

ד' כסלו תשס"ה
17 נובמבר 2004
סימוכין 11798-516-2004

לכבוד
מר אלכס לנגר, המשנה למנהל הכללי
משרד התחבורה
ת"ד 867, ירושלים

שלום רב,

הנדון: מתקני חנייה מכניים
סימוכין: מכתבך מס' 4.6.1/75 מיום 23.8.04

1. לאחר עיון במכתבך והתייעצות עם בעלי התפקידים הרלוונטיים במשרד, הריני מביע את הסכמתי להצעתך כי אגף הפיקוח על העבודה במשרדנו יהיה מופקד גם על הפיקוח על בטיחות מתקני החנייה המכניים.

2. הבסיס ההנדסי להתקנת ובדיקת המתקנים יהיה התקן ת"י 5437 – "בטיחות מכונות – ציוד לחנייה מכנית של כלי רכב – דרישות לבטיחות ולתאימות אלקטרומגנטית עבור שלבי תכן, ייצור, הקמה ואישור-לשימוש".

3. הבדיקות לאחר התקנה ובאופן תקופתי יבוצעו ע"י בודקים מוסמכים למכונות הרמה, שהוסמכו ע"י מפקח העבודה הראשי ע"פ פקודת הבטיחות בעבודה (נ.ח.), התש"ל-1970.

4. ע"מ ליצור עיגון משפטי למהלך המתואר, יש לשלב את המתקנים הללו בפקודת הבטיחות בעבודה, כלומר ליזום שינוי חוק ולהציב דרישה שהמתקן הנ"ל ייבדק לפני השימוש הראשון ובתקופות של לא יעלה על 12 חודשים, ע"י בודק מוסמך.

5. אגף הפיקוח על העבודה ינהל רישום ומעקב אחר בצוע הבדיקות האמורות.

6. היות והפעלת הפיקוח הנ"ל כרוכה בשינויים במערכת המיחשוב של האגף, הריני מציע כי משרדך ישא בהוצאות התאמת המערכת.

7. הנחיתי הלשכה המשפטית ואגף הפיקוח על העבודה להיערך בהתאם לאמור לעיל.

ב ב ר כ ה,

רענן דינור
המנהל הכללי

העתק: אינג' בן ציון סלמן, המנהל הכללי, משרד התחבורה
אינג' ישעיהו רונן, מנהל אגף בכיר תכנון תחבורתי, משרד התחבורה
גב' לימור ארגמן, מרכזת ועדת התקינה, מכון התקנים הישראלי
עו"ד תומר מוסקוביץ, היועץ המשפטי, משרד תמ"ת
אינג' פטר מגנוס, מפקח עבודה ראשי, אגף הפיקוח על העבודה

רח' בנק ישראל 5, ירושלים. טלפון: 6662271/2 – 02 פקס: 6662910 –02
אתר אינטרנט: http://www.moit.gov.il

נספח ב'

משרד התחבורה
המשנה למנהל הכללי

כ"ד כסלו, תשס"ה
7 דצמבר, 2004

תיק: 4.6.1/108

לכבוד
מר רענן דינור
המנהל הכללי
משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה
ירושלים

א.נ.,

הנדון: מתקני חניה מכניים
-מכתבנו מיום 23.8.04
-תשובתך מיום 17.11.04

1. תודה על ההסדר שקבעת, אשר מאפשר את השימוש הנכון במתקני חניה מכניים.

2. על בסיס זה אנו מפיצים כעת את המסמכים הקשורים לכך:

   א. הנחיות לתכנון.

   ב. תקן ישראלי (עם אישורו ע"י הועדה הטכנית של מכון התקנים).

   ג. הסדר לפיקוח ע"י משרד התמ"ת (ע"פ מכתבך מיום 17.11.04).

3. בהקשר לביצוע שינויים במערכת המיחשוב של אגף הפיקוח אצלכם – נשמח לבוא בדברים עם מנהל האגף לבירור הפרטים.

בכבוד רב,

אלכס לנגר

העתקים:
-אינג' סלמן בן ציון - מנכ"ל משרד התחבורה
-אינג' פטר מגנוס - מפקח עבודה ראשי, אגף הפיקוח על העבודה משרד התמ"ת
-עו"ד מלי סיטון - היועה"מ של משרד התחבורה
-עו"ד תומר מוסקוביץ- היועה"מ של משרד התמ"ת
-גב' לימור ארגמן - מרכזת ועדת התקינה, מכון התקנים, רחוב לבנון, ת"א
-אינג' ישעיהו רונן - מנהל אגף בכיר תכנון תחבורתי

רח' בנק ישראל 5, בניין ג'נרי (A), ת"ד 867, ירושלים, טל': 6663100 - 02, פקס': 6663108 - 02

נספח ג'

מדינת ישראל
משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה

אגף הפיקוח על העבודה

תאריך : י"ח אדר תשס"ה
27/02/2005 :

לכבוד
מר ישעיהו רונן
מנהל אגף בכיר לתכנון התחבורתי
משרד התחבורה
בנין גנרי A, רח' בנק ישראל 5 ירושלים 91950
מאת: מהנדס חפץ שמואל

משרד התחבורה
מינהל יבשה
06 03 2005
תיק מס' _____
נס' סידורי _____

אדון נכבד,

הנדון: <u>הנחיות לתכנון. חניה. פרק ה' מתקנים מכניים בחניונים.</u>

לאחר עיון בטיוטא שנתקבלה במשרדנו ברצוני להבהיר מספר נושאים הנוגעים לבטיחות מפעילי המתקנים ואין לגביהם התייחסות במסמך:

1. בדיקת מתקנים:
   1.1. בחניון רב קומתי עם מעלית. חובה לבדוק את המעלית פעם ל- 6 חודשים עפ"י דרישות פקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש], התש"ל-1970 (סע' 60: לא ישתמשו במעלית אלא אם נבדקה בדיקה יסודית בידי בודק מוסמך תוך ששת החדשים שקדמו לשימוש ונתקבל תסקיר על תוצאות הבדיקה).
   1.2. חניון עם מכונת ההרמה שאינה מעלית:
      1.2.1. בחניון שהוא חלק מחברה או מפעל או עסק אחר, חובה לבדוק פעם ל- 14 חדשים עפ"י דרישות פקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש], התש"ל-1970 (סע' 81: מכונת הרמה על כל חלקיה תיבדק ביסודיות, לפחות אחת לארבעה-עשר חדשים, על ידי בודק מוסמך).
      1.2.2. לגבי מכונות הרמה / חניה מכוניות המותקנות בחצרים של בנייני מגורים או חניונים ציבוריים עירוניים או פרטיים אין היום הוראה בחוק המחייבת בדיקה, ולכן יש לקבוע חובת בדיקה במסמך ההנחיות שלכם.

2. בנוסף אין התייחסות לנושאים הבטיחותיים הבאים:
   2.1. דרכי גישה אל רכב מורם במקרה של תקלה (עצירה בין קומות בחניון רב קומתי אוטומטי או למנגנון הורדת הרכב בשיטה בטוחה)
   2.2. מניעת ירידת המכונית במקרה של הפסקת חשמל (חשוב במהלך טיפולים)
   2.3. אוורור נאות בפיר של דו חניון עם פיר.
   2.4. הדרכת עובדים המפעילים ומתחזקים את המתקנים.

בכבוד רב
אינג' חפץ שמואל

מחוז מרכז , כתובת: רח' שלמה 53 ת"ד 393 תל-אביב 66845 , טלפון: 03-5125272
פקס: , פקס: , דוא"ל: