

בטיחות וגיהות בחקלאות

בטיחות בטרקטורים ובמכונות ניידות



המוסד לבטיחות ולגיהות
מחלקת הוצאה לאור



המרכז החקלאי
המדור לבטיחות

קוד: א-076/3



בטיחות וגיהות בחקלאות

בטיחות בטרקטורים ובמכונות ניידות

מאת: יהוא אפט



המוסד לבטיחות ולגיהות
מחלקת הוצאה לאור
פברואר 2004

קוד: א-3/076



פרסום זה נועד למסור מידע לקורא בתחומים שבהם עוסק הפרסום, ואינו תחליף לחוות דעת מקצועית לגבי מקרים פרטיים. כל בעיה או שאלה מקצועית, הקשורות במקרה פרטי – יש לבחון, לגופו של עניין, עם מומחה בתחום.



© כל הזכויות שמורות

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני אחר – כל חלק שהוא מהחומר שבספר זה אלא ברשות מפורשת בכתב מהמול

בטיחות בטרקטורים ובמכונות ניידות

תוכן

5	טרקטורים
5	שימוש בטרקטורים רק על פי ייעודם
8	בדיקות לפני ההפעלה
8	צמיגים
9	מגינים
9	מישטחים ומדרגות
9	צינורות דלק וצינורות הידראוליים
10	תנאי הראות מתוך תא הנהג
11	בלמים
11	היגוי
11	ציוד תאורה
12	כיוון מושב הנהג
12	מתג ביטחון
13	מניעת "ברירה" של הטרקטור
13	חומרי דלק
13	איחסון דלק
14	הובלת דלק
14	תידלוק
15	התנעה
17	עצירה וחניה
20	הפעלת הטרקטור
21	התהפכויות
21	כוח המשיכה
23	הכוח הצנטריפוגלי
26	מומנט הפיתול של הסרן האחורי
26	כוח המנוף של היצול
27	מניעת התהפכויות הצידה
32	מניעת התהפכויות לאחור

35	 מסגרות ותאי בטיחות
36	 מסגרות בטיחות
36	 תאי בטיחות
37	 הפעלה בטיחותית של טרקטורים המצוידים במסגרת בטיחות
38	 נפילות מטרקטורים
38	 עלייה וירידה בטוחות מטרקטור
39	 נוהל למניעת נפילה של הנהג
39	 הסעת נוסעים
40	 בטיחות בהפעלת טרקטורים בעלי הנעה בארבעת האופנים

40	 תאונות הקשורות במעביר ההספק
40	 מגינים
41	 מגן הגל האינטגרלי
42	 גל ההינע המוגן לחלוטין
42	 הסתבכות עם מעביר ההספק
43	 גלים שבורים או מפורקים
45	 תאונות בזמן ריתום
45	 רתימה
47	 חיבור של ציוד
48	 ניתוק של ציוד

49	 תאונות בנסיעה על כבישים
50	 ציוד בטיחות לטרקטור בנסיעה בכביש מהיר
50	 סימון כלי רכב איטי
50	 אורות אזהרה
51	 דרישות מיוחדות לגבי כלים לא סטנדרטיים
52	 פנסים קדמיים
52	 מראות
53	 שמירה על מצב תקין של הטרקטור
53	 נהיגה נכונה בכבישים

בטיחות בטרקטורים ובמכונות ניידות

רק מפעילים מעטים מקבלים "פרס" על כך שהפעילו את הטרקטורים שלהם בצורה בטוחה. התגמול של מפעילים כאלה הן שעות רבות של עבודה יעילה. הם אינם הופכים לקורבנות של תאונות ונחשכים מהם הכאבים הכרוכים בפציעות חמורות וההוצאות הנילוות אליהן.

איך אפשר להיות "מפעיל זהיר"?

ראשית, עליכם להחליט ששום תאונה לא הולכת להרוס את סיכוייכם לחיות חיים יצרניים ומלאי שמחה. לשם כך עליכם לפעול בנחישות נגד תאונות: לרכוש את הידע והמיומנות הנדרשים מכם כדי לעבוד בבטיחות ולהשתמש תמיד בידע ובמיומנויות האלה, כדי להגן על עצמכם ועל האחרים.

בפרק זה מפורט הידע הכללי אותו יש לרכוש כדי לפעול בבטיחות. המלצות ספציפיות, לפי נושאים, תמצאו בפרקים אחרים.

טרקטורים

מפעילים זהירים של טרקטורים מיישמים, באמצעות הידע והודות למיומנות שלהם, 7 תחומי אחריות:

- הטרקטור שלהם משמש רק לביצוע עבודות שעבורן הוא מיועד.
- הם מבצעים תחזוקה הולמת, לפי המפורט במדריך למפעיל.
- עורכים בדיקות לפני הפעלה.
- בתידלוק - הם מקפידים לפעול כדי למנוע סכנת דליקה או פיצוץ.
- בהתנעת הכלי ובעצירה - הם ממלאים אחר כל הנהלים המומלצים.
- הם נוקטים בזהירות מיוחדת במהלך ההפעלה כדי להימנע מתאונות.
- כאשר הם גוררים אחרי הטרקטור כלים ומכונות נגררות - הם משתמשים באמצעי הזהירות המתאימים.

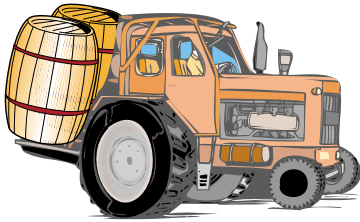
שימוש בטרקטורים רק על פי ייעודם

טרקטורים מיועדים לבצע מיוגון רחב מאוד של פעולות ועבודות חקלאיות, כגון:

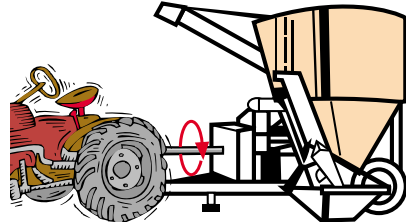
- הספקת כוח למכונות אחרות, דרך מעביר ההספק או דרך המערכת ההידראולית שלהם.
- שינוע ציוד שאין לו כושר נסיעה עצמאי.
- הסעת יחידות ניידות וציוד נייד ממקום למקום.
- משיכת כלים כבדים לעיבוד קרקע.

הערה: פרק זה עוסק בבטיחות ההפעלה. את נוהלי ההפעלה ניתן למצוא במדריך המצורף למכונה שלך. על פי החוק ("תקנות הבטיחות בעבודה, בטיחות במכונות חקלאיות, התשמ"ח-1988") חובה על כל ספק לצרף לציוד הוראות הפעלה והנחיות בטיחות בשפה העברית.

השתמשו בטרקטור אך ורק לתפקידים שעבורם הוא נועד



שינוע ציוד וכלים



מקור כוח מרוחק



גרירת כלים



הובלה

כדי לבצע מיגוון רחב כל כך של עבודות, קיימות בטרקטורים תכונות שונות:

- מנועים חזקים.
- תמסורות בעלות תחום מהירויות רחב.
- תגובה מהירה של מערכת ההגה.
- מירווח משתנה בין הגלגלים.
- מירווח גחון גדול.
- חלוקת משקל שונה בין הגלגלים הקדמיים והאחוריים.
- בלמים נפרדים לכל גלגל אחורי.
- יצולי הרמה הידראוליים.
- מערכות בקרה הנעזרות בכוח הידראולי.
- ריתום כלים באמצעות מערכת הידראולית.
- אמצעים לחיבור ציוד אל שילדת הטרקטור.
- מעבירי-הספק (P.T.O) להפעלת ציוד נגר ורתום.
- אמצעים להוספת משקלות וגלגלים (גלגלים כפולים).
- נעילת דיפרנציאל.

התכונות השונות מאפשרות לטרקטור לבצע ביעילות מיגוון רחב של עבודות בפעילויות חקלאיות, ומשפרות את בטיחות ההפעלה. ככל שעיצוב המכונה מותאם טוב יותר למטלות שעבורם נועדה - הפעלתה כרוכה בפחות סיכונים.

טרקטור לא נועד לבילוי זמן ולשעשועים



תכונות מסוימות של הטרקטור עלולות להציב סיכונים למפעיל ולסביבה, כאשר נעשה בהן שימוש לא נכון, או כאשר מתעלמים מנוהלי ההפעלה המומלצים. לדוגמה: פנייה חדה, תוך הפעלת הבלם על גלגל אחורי אחד בלבד, ללא האטת המהירות - עלולה לגרום להתהפכות הטרקטור; שיחרור של המצמד בבת אחת, כאשר מושכים מיטען כבד, עלול לגרום לטרקטור להתהפך לאחור; כאשר מנקים, מטפלים או מכווננים מכונות המונעות באמצעות מעביר ההספק (P.T.O), מבלי שמנתקים לפני כן את העברת ההספק ולא מדוממים את המנוע. בדרך זו נגרמות, לעיתים קרובות, פציעות חמורות.

כדי להפיק את התועלת שמספקים האמצעים השונים, הכלולים בטרקטור למניעת תאונות, יש לזכור תמיד:

- הטרקטור שלכם ישמש אך ורק לביצוע העבודות שעבורן הוא מיועד.
- הטרקטור איננו כלי רכב לבילוי ולשעשוע.
- חובה למלא אחר כל נוהלי ההפעלה וההמלצות המפורטים בספר ההוראות למפעיל.

ספר ההוראות למפעיל הוא מדריך מצוין לבטיחות

לפני כל הפעלה - בידקו את הטרקטור שלכם, בדיוק באותה רצינות שבה טייס בודק את מטוסו לפני ההמראה. בידקו את חלקי הטרקטור על פי הרשימה הבאה:

- צמיגים.
- מגינים.
- מישטחים ומדרגות.
- צינורות דלק וצינורות הידראוליים.
- כיוון המושב.
- תנאי הראות מתוך תא הנהג.
- בלמים.
- היגוי.
- ציוד תאורה.
- מתג ביטחון המאפשר התנעה רק בהילוך סרק (ניוטרל).

בדיקות לפני ההפעלה

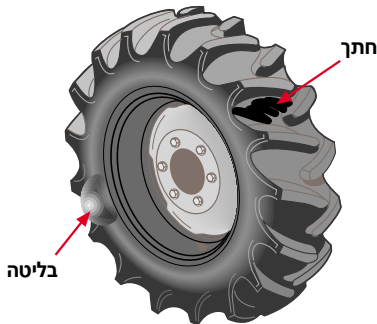
הבטיחות מתחילה בבדיקה שלפני ההפעלה



יש לבדוק גם את אמצעי הבטיחות האישיים:
• האם הבגדים שעליכם צמודים לגוף? (ביגוד מרושל ושוליים חופשיים עלולים להיתפס בחלקים נעים שבמכונה ולגרור אתכם לתוכה).
• האם הנעליים שלמות? האם הסוליות שלהן מונעות החלקה? האם השרוכים קשורים היטב?
זוהי דרישה מחייבת על פי תקנות הבטיחות בעבודה!

צמיגים

✓ חפשו סדקים וחתכים על פני דפנות הצמיג - צמיגים פגומים מתפוצצים במוקדם או במאוחר. אתם עלולים לאבד את השליטה על הטרקטור כתוצאה מהתפוצצות צמיג בשעת נהיגה;



צמיג במצב מסוכן

✓ בידקו את הלחץ בצמיגים - כאשר הצמיגים לא מנופחים כנדרש, נגרם להם נזק פנימי; ניפוח מופרז גורם לגלגלים הקדמיים לנתר על קרקע קשה וגם גורם לנזק בחלקו הפנימי של הגלגל.
✓ בנסיעה על דרך משובשת - האטו את מהירות הנסיעה. בכל מקרה, אל תאפשרו לגלגלים הקדמיים לנתר על הקרקע. הנהג צריך לשלוט שליטה מלאה בהגה.

מגינים

על פי **תקנות הבטיחות בעבודה (בטיחות במכונות חקלאיות)**, התשמ"ח-1988, תקנה 18 - **ביקורת בטיחות:**

"לא ימסור אדם מכונה חקלאית לאחר לשם הפעלה אלא לאחר שבדק את תקינותה מבחינה בטיחותית ווידא כי קיימים בה מגינים ומנגנוני בטיחות תקינים"

✓ ודאו שכל המגינים נמצאים במקומם - תפקידם להגן על גוף המפעיל מחלקים נעים ומנקודות צביטה. "מעביר ההספק" צריך להיות מכוסה תמיד. ודאו שכל המגינים של הציוד המופעל באמצעות מעביר ההספק, נמצאים במקומם (מידע נוסף על מיגון מעביר ההספק של טרקטורים תמצאו בסעיף יתאונות במעביר ההספק).

מישטחים ומדרגות

✓ יש לנקות היטב בוך, גריז וכל פסולת אחרת שהצטברה על המישטחים והרצפה של תא הנהג ועל המדרגות ושלבי הסולמות.

✓ סלקו כלים, שרשראות גרירה וכל ציוד אחר, המונחים על ריצפת תא המפעיל - הם עלולים לחסום את פעולתה של דוושה, ו/או לגרום למעידה על הרצפה ו/או לנפילה מהטרקטור.

צינורות דלק וצינורות הידראוליים

הקפידו על תקינותם של הצינורות המוליכים דלק ונוזל הידראולי: צינורות וחיבורי דלק דולפים מהווים סיכון להתלקחות שריפה (בנוסף לבזוז הדלק). ירידת לחץ או חוסר בנוזל הידראולי בצינורות ההידראוליים, כתוצאה מדליפה, עלולים לגרום לאיבוד כוח ההיגוי, כוח הבלימה ואבדן השליטה על הרתם התלת-נקודתי.

שמן הידראולי ודלק (סולר) בלחץ גבוה, מסוכנים במיוחד - מערכות הידראוליות ומערכות דלק של מנועי דיזל מפתחות, בד"כ, לחץ גבוה - יותר מ-140 בר (גדול בהרבה מהלחץ המאפשר חדירה של נוזל דרך העור). דליפות ממערכות בלחץ מסוכנות במיוחד: **נוזל בלחץ יכול לחדור דרך העור ולגרום לפגיעה חמורה.**



היזהרו ממגע עם נוזלים הנמצאים בלחץ גבוה

✓ לפני ניתוק צינור דלק או כל צינור אחר שחררו את כל הלחץ מהמערכת. חזקו את כל החיבורים לפני שאתם מעלים את הלחץ מחדש.

- ✓ הרחיקו את הידיים והגוף מנקבים ומפיות התזה הפולטים נוזלים בלחץ. לעתים קרובות לא ניתן לאתר את מיקומן של הדליפות בבדיקה ויזואלית. אל תנסו לאתר דליפות בעזרת מישוש! ניתן להבחין בדליפות באמצעות זכוכית מגדלת או בהעברת פיסת קרטון לאורך הצינור.
 - ✓ במקרה שנוזל כלשהו חדר אל מתחת לעור - יש לסלק אותו בהקדם תוך מספר שעות בטיפול רפואי מקצועי. יש להגיע לרופא המכיר את סוג הפציעה הזאת - אחרת עלול להתפתח נמק.
 - ✓ החליפו צינורות, מקשרים ואטמים פגומים, כדי למנוע פגיעה משמן הידראולי שניתז בלחץ גבוה, וכדי להימנע מאובדן כוח ההיגוי, כוח הבלימה והשליטה על רתם שלוש-הנקודות להרמה. הקפידו שכל החיבורים יהיו מחוזקים.
 - ✓ לפני שאתם משחררים צינורות או מקשרים כלשהם - ודאו שכל הלחץ שוחרר מהמערכת. הלחץ במערכת סולר יורד מעצמו כאשר המנוע דומם. כדי לשחרר לחץ במערכת הידראולית: הנמיכו את הכלי לקרקע, דוממו את המנוע וטלטלו מספר פעמים, קדימה ואחורה, את כל ידיות הבקרה ההידראוליות.
- (נוהלי טיפול ואמצעי זהירות נוספים ניתן למצוא בפרק 'טיפול ותחזוקה במכונות חקלאיות').

תנאי הראות מתוך תא הנהג

- להפעלה בטוחה של טרקטור, נדרשת ראות טובה לכל הכיוונים.
- ✓ בידקו שכל השמשות נקיות (אם הן מלוכלכות - נקו אותן), שהמגבים פועלים כיאות, שכל המראות נמצאות במקומן, מכוונות ונקיות.

כאשר החלונות נקיים, המראות מכוונות, והמגבים מתפקדים -



נקו חלונות

הטרקטור בטוח להפעלה



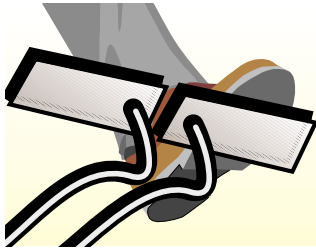
כוונו מראות

בידקו את פעולת המגבים



בלמים

✓ בחנו את בלמי הטרקטור, לפני שאתם מתחילים בנסיעה וגם בנסיעה איטית. אם הטרקטור מצויד בבלמי כוח - התניעו את המנוע, לחצו בזהירות על כל דוושת בלימה בנפרד כדי לבחון את פעולתה. תגובת הדוושות צריכה להיות תקינה ומהלך הסרק של הדוושה (עד להתנגדות) לא יעלה על זה הרשום בהוראות. כעת יש לנעול את דוושות הבלם יחד, לנסוע לאט קדימה, לשחרר את המצמד וללחוץ על הדוושות. כאשר הבלמים אינם מבצעים בלימה שווה - הטרקטור יסטה מנתיבו. במקרה שהבלמים אינם ממלאים את דרישות המבחנים הללו - יש לחפש את ההוראות לכיווןן בספר המפעיל, או להעביר את הטרקטור לכיווןן במוסך.



לפני שמתחילים בנסיעה יש לבדוק את פעולת הבלמים ולוודא שדוושות הבלמים פועלות היטב

היגוי

בבדיקת ההיגוי יש לסובב את ההגה לימין ולשמאל, וגם לשים לב ל"מהלך הסרק" (תנועת ההגה לפני הנקודה שבה הגלגלים מתחילים להסתובב). תגובת ההגה צריכה להיות מיידית, ללא חופש רב מדי במיפרכי ההיגוי. טרקטורים המצוידים בהגה כוח צריכים להגיב גם ללחץ של אצבע אחת על ההגה.

ציוד תאורה

על פי דרישות תקנות התעבורה יש להדליק אורות של כלי רכב אשר נוסעים על כבישים, לאחר השקיעה וגם במשך היום כאשר הראות לקויה.



**להפעלה בטוחה -
יש לראות ולהיראות**

- ✓ **בנסיעה על כביש - הדליקו אורות חירום מהבהבים, ביום ובלילה, כדי שיוכלו להבחין בטרקטור בקלות ולזהות במהירות שמדובר בכלי רכב איטי.**
- ✓ **כאשר אתם מניחים שיהיה צורך בהדלקת האורות - בידקו את פעולת המערכת לפני התחלת העבודה. יש לבדוק את כיוון הפנסים, מעת לעת, על פי הנהלים המומלצים, המפורטים בספר ההוראות למפעיל.**

כיוון מושב הנהג

מושב נהג טוב ניתן לכיוון בהתאם למידותיו של המפעיל וגם בהתאם למשקלו, כדי לשכך זעזועים ולהגן על גופו מקפיצות וממהמורות בנסיעה על שטח משובש. ✓ יש לבדוק את מיקומו של מושב המפעיל לאחר שהטרקטור הופעל על ידי מישוהו אחר: לשבת על המושב ולהניח את כפות הידיים על ההגה. במצב זה הזרועות צריכות ליצור זווית של 90° עם הגוף, והירכיים צריכות להישאר מקופלות מעט לכיוון הגוף כשלוחצים על הדוושות.



כיוון נכון של המושב מאפשר ישיבה נוחה ואפשרות להגיע בקלות אל מתי הבקרה ואל הדוושות

מתג ביטחון

- בכל טרקטור אמור להיות מתג בטחון המיועד למנוע את התנעת המנוע כאשר התמסורת נמצאת בהילוך, או כאשר המצמד מחובר. המתג מאפשר התנעת רק בהילוך סרק ("ניוטרל"). אם המתג איננו פועל כראוי יש לכוון אותו או להחליפו.
- ✓ יש לוודא שהמתג פועל כיאות.
- ✓ ניתן לכוון את מתג הבטחון כך שיאפשר התנעת של הכלי רק כאשר:
 - לוחצים על דוושת המצמד.
 - ידית ההילוכים נמצאת בהילוך סרק (ניוטרל) או במצב חניה;
 - צירוף של שני אלה.
- ✓ בדיקת פעולתו של המתג תיערך על פי הנוהל הבא:
 - קובעים, על פי ספר ההוראות למפעיל, מהם אמצעי הבקרה הנשלטים ע"י מתג ההתנעת הבטוחה.
 - נוסעים למקום פתוח.
 - מנסים להתניע את המנוע כאשר אמצעי הבקרה נמצאים במצבים שבהם אמורה להימנע התנעת:
 - מבלי ללחוץ על המצמד.
 - כאשר ידית ההילוכים נמצאת בהילוך (ולא בהילוך סרק או במצב חניה).

מניעת "ברירה" של הטרקטור

"ברירה" של טרקטור היא נסיעה שלו ללא תכנון ושליטה. טרקטור "בורח" עלול לגרום לפגיעות ואף למוות.

טרקטור עלול להתחיל בנסיעה כאשר המיסר נמצא בהילוך והמפעיל עקף את מתג הבטחון ע"י גישור בין קוטבי המתנע (סטרטר).



**אסור לעקוף את מתג הביטחון בשעת ההתנעה.
אל תתניעו מנוע באמצעות גישור בין חיבורי המתנע -
קרוב לוודאי שהטרקטור יתחיל בנסיעה בהילוך כאשר
עוקפים את מתג הביטחון שלו.**

✓ אל תתניעו מנוע ע"י גישור בין קוטבי המתנע (סטרטר);

✓ לעולם אין להתניע מנוע של טרקטור או של מכונה נידת,

כאשר המפעיל עומד מחוץ להם. יש להתניע מנוע רק ממושב הנהג, כאשר המיסרה

במצב סרק או במצב חניה (עפ"י תקנה 16 בתקנות הבטיחות בעבודה (בטיחות

במכונות חקלאיות), התשמ"ח-1988").

חומרי דלק

טיפול בדלק עלול ליצור סיכונים לשריפה ולהתפוצצות. הסכנה הגדולה ביותר קיימת כאשר מטפלים בבנזין או בגפ"מ. חומרי הדלק האלה מתאיידים בטמפרטורות נמוכות מאוד (22°C) ומתערבבים עם האוויר שסביבם, עד להיווצרות תערובת נפיצה של אדים בריכוזים נמוכים יחסית (6%). הסולר בטוח יותר לשימוש - הוא מתאדה רק בטמפרטורה של כ- 43°C . לכן - כאשר מתדלקים את הטרקטור, יש למנוע מצבים היוצרים את הסיכונים הללו.

✓ כדי למנוע סיכונים אש והתפוצצות - יש לנקוט בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים בכל טיפול בדלק. יש להיזהר גם בטיפול בסולר. ליתר ביטחון - יש לפעול על פי

כללי הזהירות המיועדים לטיפול בבנזין גם כאשר מטפלים בסולר.

✓ הזהירות והבטיחות מתחילות בהתקנה נכונה של מיכלי אגירת הדלק ובשימוש נכון בהם. (המלצות בנושא נמצאות בפרק 'טיפול ותחזוקה במכונות חקלאיות').

איחסון דלק

אל תסתכנו בכך שמישהו יתבלבל בין הבנזין לסולר. שני סוגי הדלק דליקים ונפיצים. יש לאחסן אותם במיכלי מתכת. בנוסף - תכונות הבנזין שונות לגמרי מאלה של הסולר, והוא עלול לגרום לנזקים חמורים במנוע דיזל. אנשים צריכים לזהות את הסוגים במהירות ובוודאות. יש לסמן את המיכלים בצורה ברורה ולצבוע אותם בגווני שונים. מומלץ לצבוע מיכל **בנזין באדום**, ו**סולר - בירוק**.

✓ לעולם אין לאחסן דלק במיכלי זכוכית או פלסטיק המיועדים לשימוש ביתי או לאחסון כימיקלים. מיכלים כאלה עלולים להישבר ובנוסף, אין שום אפשרות לזהות, על פי צורתם או צבעם, שתכולתם יכולה להיות חומר דליק ונפיץ.

**יש לאחסן דלק במיכלי מתכת מסומנים וצבועים
כדי לאפשר זיהוי של סוג הדלק**



הובלת דלק

דלק - בנזין וסולר - יש להוביל אך ורק במיכלים תקינים (בעלי תווית המאשרת את התאמתם לדרישות התקן), המאושרים לשימוש לצורך הובלה. המיכלים האלה עשויים ממתכת עבה או מפוליאתילן חזק ועמיד, ומצוידים במיכסים האוטמים את המיכל באופן הרמטי ובשסתומים לשחרור לחץ (הנפתחים כאשר לחץ האדים בתוך המיכל עולה מעל 0.25-0.2 בר). שחרור הלחץ מקטין את האפשרות לשריפה או לפיצוץ. (גפ"מ - גז פחמימני מעובה - איננו מקובל בארץ כדלק לטרקטורים ולמכונות חקלאיות. הגפ"מ משמש למטרות מיוחדות במלגוזות ובגרטורים, ומסופק במיכלים מיוחדים הדומים למיכלי גז הבישול לשימוש ביתי).

תידלוק

- ✓ לפני שמתחילים בתידלוק יש להניח למנועים להתקרר. מומלץ לחכות 5 דקות, לפחות, ואם אפשר יותר, לפני שמתדלקים טרקטור שמנועו חם. אם בסוף יום העבודה אינכם יכולים להמתין עד שהמנוע החם יתקרר - תדלקו אותו בבוקר שלמחרת או, עדיף, בהמשך הערב, לאחר ארוחת הערב. אם דוחים את התידלוק לבוקר - במשך הלילה עלולה להתעבות לחות בתוך מיכל הדלק.
- ✓ אם נשפך דלק מסביב - המתינו עד שיתנדף ויתאדה לפני שאתם מתניעים את המנוע;
- ✓ אין לתדלק את הטרקטור בקרבת מקורות אש או ניצוצות. הרחיקו מקורות אש וניצוצות (עישון סיגריות, עבודות ריתוך, הפעלת מתגי חשמל וכו') מאזור התדלוק. אדי הדלק עלולים להתלקח ולגרום לשריפה או לפיצוץ. יש לדומם את המנוע ולנתק את כל המתגים החשמליים.
- ✓ מנוע חם עלול להצית את אדי הבנזין - אדי הדלק כבדים יותר מהאוויר. הם נמצאים קרוב לקרקע ועלולים להתלקח בהשפעת חום או ניצוץ;

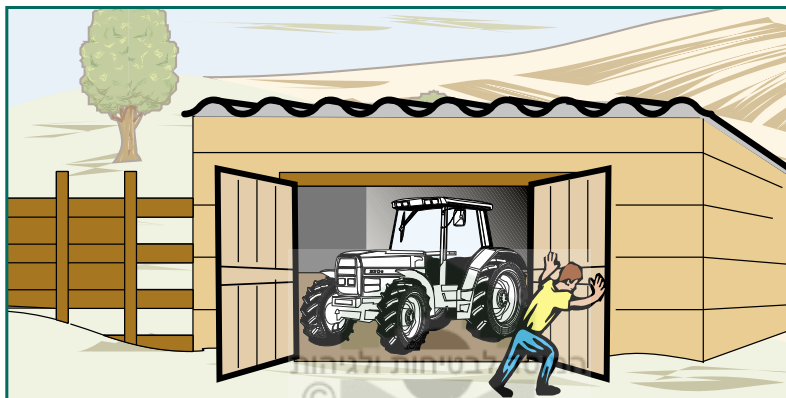
**אין לתדלק את הטרקטור בקרבת מקורות אש או ניצוצות.
הרחיקו מקורות אש וניצוצות מאזור התדלוק.**

התנעה

לאחר השלמת בדיקות הבטיחות הנדרשות לפני ההפעלה, ולפני שמתניעים את המנוע, יש לנקוט באמצעי הזהירות הבאים:

✓ כאשר מתניעים מנוע בתוך מבנה - חייבים לאוורר את המקום. בין אדי הפליטה של כל המנועים מצוי פחמן חד-חמצני (CO), שהוא גז קטלני חסר צבע וריח. אל תסתכנו! יש לפתוח דלתות וחלונות ולוודא שלתוך הבניין זורם בחופשיות אוויר טרי ונקי.

יש לפתוח את הדלתות ולדאוג לאיוורור המקום לפני התנעת המנוע



✓ יש להתניע את הטרקטור רק מעמדת המפעיל. אל תתניעו אותו כאשר אתם עומדים לצד הטרקטור (למרות שבחלק מהטרקטורים קיימת אפשרות לעמוד בין הגלגל הקדמי והאחורי). במקרה שהתמסורת נמצאת בהילוך כאשר המנוע מתניע - הטרקטור יתחיל בנסיעה והמפעיל העומד לצידו עלול להימחץ. בנוסף לכך: זוהי עבירה פלילית.

לעולם אל תתניעו מנוע של טרקטור או של מכונה ניידת כאשר אתם נמצאים מחוץ להם. יש להתניע את המנוע רק מתוך כסא הנהג, כאשר התמסורת במצב 'סרק' או חנייה

התנעה מחוץ לתא המפעיל היא עבירה פלילית עפ"י "תקנות הבטיחות בעבודה (בטיחות במכונות חקלאיות) התשמ"ח-1988":

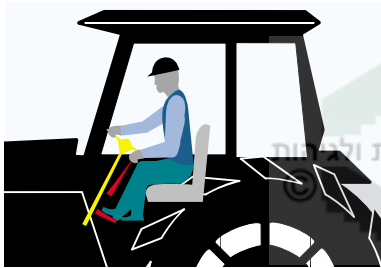
"16. עליה ממכונה חקלאית

- מפעיל של מכונה חקלאית ניידת בעלת כושר תנועה עצמי -
1. לא יניע אותה ולא יגרום לתנועתה אלא ממושב המפעיל;
 2. לא יעזוב את מושב המפעיל כל עת שהמכונה בתנועה;
 3. ימנע מכל אדם לעלות או לרדת ממכונה חקלאית הנמצאת בתנועה."



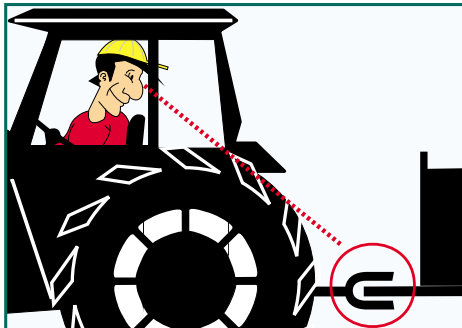
מנע כל אפשרות לפגיעה או מוות כתוצאה מדריסה על ידי הטרקטור

- ✓ מעביר ההספק צריך להיות מנותק. ייתכן מאוד שמעביר ההספק שולב לאחר החניית הטרקטור. כאשר אל הטרקטור רתום כלי חקלאי, המופעל בכוח שמייצר הטרקטור, וההילוך משולב - המערכת הרתומה עלולה להתחיל לפעול כאשר יותנע המנוע, וליצור סכנה מוחשית מיידית.
- ✓ לפני שמתניעים את המנוע - יש להעביר את תמסורת הטרקטור להילוך סרק או למצב חניה ולנתק את המצמד. טרקטור המותנע כשהוא בהילוך, יזנק קדימה או לאחור, ועלול לגרום לפגיעות חמורות ו/או נזק לרכוש. מרבית הטרקטורים והמכונות הממונעות מצוידים במתג להפעלה בטוחה, אשר מונע את התנעת המנוע כאשר התמסורת בהילוך. למרות זאת - מוטב להפוך את הנוהל להרגל ולנתק את המצמד או את דוושת הזחילה לפני ההתנעה, גם כאשר קיים במכונה מתג בטחון. המתג עלול גם שלא להיות תקין!



לפני ההתנעה - העבירו את התמסורת להילוך סרק ונתקו את המצמד

- ✓ כאשר מתכוונים להתחבר לכלי נגרר - מבצעים את כיוון הטרקטור מכסא הנהג. כאשר מקרבים את הטרקטור אל הכלי - אין לאפשר לאף אחד לעמוד בין הטרקטור והכלי.



כיוון הטרקטור אל נקודת החיבור ייעשה אך ורק מכיסא הנהג

- ✓ לפני שמוזיזים את הטרקטור ממקומו יש להסתכל קדימה ולאחור, כדי לוודא ששום אדם ושום עצם לא נמצאים לפני הטרקטור או מאחוריו. קורה, לעתים, שמתחילים בטעות לנסוע בכיוון הלא נכון; יש להיזהר שבעתיים כאשר ישנם ילדים בסביבה: ילדים קטנים עלולים להתנהג בצורה לא צפויה. כדאי לצפור, כדי להזהיר שהטרקטור עומד לנוע.

✓ יש לחבר את המצמד באיטיות - חיבור המצמד באופן פתאומי, או העברה מהירה של תמסורת הידראולית להילוך גבוה, עלולות לגרום להתרוממות הטרקטור ולהתהפכות לאחור. המצב הזה מסוכן במיוחד בביצוע "זינוק בעלייה". יש להיזהר במיוחד כאשר גוררים מיטען כבד, ו/או כאשר הגלגלים האחוריים שקועים באדמה. כאשר הגלגלים שקועים - נסו לשחרר אותם בנסיעה איטית לאחור.

עצירה וחניה

האפשרות לבלום את הטרקטור ולהחנות אותו בביטחה חשובה ממש כמו האפשרות להסיע אותו בצורה בטוחה. התהפכויות של טרקטורים, התנגשויות של טרקטורים בכלי רכב אחרים ובעצמים שונים, הידרדרות של טרקטורים ודריסת בני אדם תחת גלגלי מכונות מתנייעות ונגררים - עלולות להתרחש כאשר המפעיל מתעלם מהמלצות ומדרישות הבטיחות. כדי למנוע תאונות כאלה - יש לנקוט באמצעי זהירות מיוחדים, כאשר עוצרים ומחנים טרקטורים. להלן אמצעי הזהירות העיקריים:

✓ לפני עצירה, פנייה או האטה בנסיעה על הכביש - יש לאותת. אם הנהגים שעל הכביש לא יזהרו מראש לגבי כוונה לשנות נתיב או כיוון, הם עלולים להתנגש בצידו הנגרר מאחורי הטרקטור, או שייאלצו לסטות מהדרך ולהכניס את עצמם למצב מסוכן. אפשר למנוע את הסיכונים בעזרת איתות מתאים ובזמן. בחלק מהטרקטורים קיימים פנסי איתות לפנייה. אם אין כאלה - אותתו על כוונתכם לפנות באמצעות הזרועות, בסימנים המקובלים בכבישים בין נהגי כלי הרכב האיטיים. יש לאותת מראש, ולכל אורך הנסיעה הנדרש על פי החוק. אסור לשכוח שצידו נגרר עלול להסתיר את מפעיל הטרקטור מנהג כלי הרכב הנוסע מאחוריו. במצב כזה הוא לא יהיה מסוגל להבחין באיתותים!

אפשר להשתמש בסימונים הבאים:

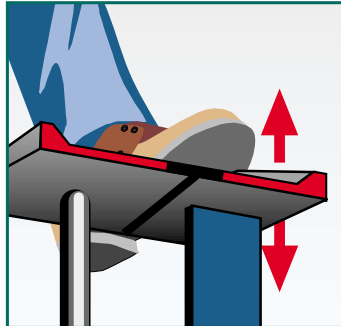


✓ לפני עצירה בנסיעה בכביש - יש לעבור, אם רק אפשר, לשולי הדרך הימניים. זהו, בדיוק, הנוהל הבטוח ביותר. לפני הירידה לשוליים - יש לוודא שהם רחבים מספיק ויציבים כדי שיוכלו לעמוד בעומס הטרקטור והציוד. בנסיעה על כבישים - חברו את דוושות הבלם יחד.

✓ לפני עצירה יש להאיט את מהירות הנסיעה. כדי להפחית את המהירות - השתמשו בבלמת המנוע, לפני שאתם מפעילים את הבלמים ומנתקים את המצמד. בדרך זו קל יותר להמשיך ולשלוט בטרקטור.

✓ כאשר בולמים את הטרקטור על מישטחים חלקלקים או לא יציבים (כמו קרח, שלג, בוץ או עפר) - לחצו ושחררו בעדינות את דוושות הבלמים לסירוגין. אם הטרקטור מחליק בשעת הבלימה - יש לשחרר את הבלמים וללחוץ עליהם שוב בתנועות קלות של "שאיבה" ("פימפום") - לחיצה ושחרור - עד שהטרקטור נעצר.

לבלימת הטרקטור על מישטחים חלקים - לחצו על שתי דוושות הבלם בתנועות "פימפום"

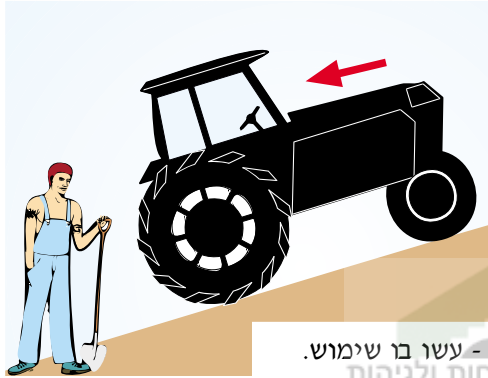


- ✓ היזהרו בעצירה כאשר מאחורכם נגרר מיטען כבד.
- את מרחק העצירה קובע צירוף של גורמים, שחשיבותם גוברת כאשר גוררים מיטען כבד:
- זמן התגובה של הנהג.
 - מהירות הנסיעה.
 - משקל הטרקטור + משקל המיטען הנגרר (סוג הטרקטור והתאמתו לנגרר).
 - יעילות הבלמים ומצבם.
 - כוח האחיזה של הצמיגים עליהם מופעלים הבלמים.
 - מצב פני השטח.
- ✓ כדי לשמור על יכולת הבלימה והעצירה, ולמנוע מצב שבו כוח ההתמדה של מיטען כבד, הנגרר מאחור, ימשיך לדחוף את הטרקטור ללא שליטה - יש למלא בקפדנות אחר הנחיות הבטיחות הבאות:
- כאשר גוררים מיטען כבד המובל על גלגלים ואין לו אמצעי בלימה משל עצמו - יש לנסוע במהירות נמוכה ולהימנע משימוש בדרכים הכוללות עליות ומורדות.

רצוי שלכל מיטען נגרר וכבד יהיו בלמים משלו



- לפני התחלת הנסיעה בידקו גם את הבלמים של הציוד הנגרר.
- לבלימה שווה בכל הגלגלים - יש לנעול יחד את דוושות הבלמים.
- מיטענים כבדים יש לגרור בנסיעה איטית, בהילוך נמוך יותר מהילוך הנסיעה הרגיל.
- להגברת הבטיחות - השתמשו בשרשראות אבטחה המחברות בין הטרקטור לכלי הנגרר.
- ודאו שעומדים לרשותכם זמן מספיק ומרחק, כדי להשלים עצירה.
- לפני הלחיצה על הבלמים - האטו את מהירות הנסיעה באמצעות הפחתת מהירות המנוע.
- האטו את מהירות הנסיעה וסעו לאט יותר על מישטחים חלקלקים (קרח, בוץ, עפר או זבל).



**כדי למנוע הידרדרות לאחור -
יש להפעיל את בלם החנייה
ולהעביר את התמסורת למצב חנייה**

- ✓ כאשר הטרקטור מצויד בבלם חנייה - עשו בו שימוש.
- השימוש בבלם חנייה חשוב במיוחד בנסיעה באזור הררי ועל שיפועים. כדי למנוע דרדרת של הטרקטור בירידה אין לסמוך רק על מערכת התמסורת (התמסורת משולבת באחד מההילוכים) ויש להפעיל את בלם החנייה.
- בטרקטורים שאינם מצוידים בבלמי חנייה - קיימת, במקרים מסוימים (לא בכל טרקטור), אפשרות שאחד מההילוכי התמסורת יועבר למצב חנייה, ינעל את התמסורת באופן מוחלט, וימנע את תזוזת הטרקטור.
- ✓ בהחניה של טרקטור מומלץ לקיים נוהל קבוע ולהשאיר אותו תמיד במצב בטוח - ע"י הפעלת בלם החנייה, או העברה למצב חנייה;
- ✓ כאשר עוזבים את הטרקטור - יש להנמיך את הכלים המתרוממים עד לקרקע.
- תקנה 10: מיתקנים בגובה ב"תקנות הבטיחות בעבודה (בטיחות במכונות חקלאיות), התשמ"ח-1988" קובעת:
- "מיתקן המחובר למכונה חקלאית או לחלק ממנה, הניתן להרמה והורדה, לא יישאר במצב מורם אלא כשיש הכרח בכך."

אין לסמוך על המערכת ההידראולית של הטרקטור לתמיכה בכלי מורם, לא באופן זמני לשם טיפול, ולא לאחסון - הצינורות ההידראוליים עלולים להיקרע; אטמים ושסתומים עלולים שלא לפעול; אנשים אחרים (או ילדים) עלולים להניע את ידיות הבקרה כאשר מישהו נמצא מתחת למכונה וכו'. כדי לבטל כל אפשרות ל"צניחה" פתאומית של נגרר או מכונה יש למלא אחר נהלי הבטיחות הבאים:

- הנמיכו את הציוד עד לקרקע, או הציבו אותו על תומכים יציבים.
- השתמשו בתומכים המכניים (רגליות) להובלה, אם קיימים.
- השתמשו בתומכים של הציוד, אם סופקו.

- ✓ כדי למנוע מאנשים לא מורשים להתניע את הטרקטור, כאשר עוזבים את הטרקטור, יש לנתק את כל המתגים החשמליים, להוציא את המפתח ולקחת אותו. **תקנה 17** - השגחה על מכונה מונעת ב"תקנות הבטיחות בעבודה (בטיחות במכונות חקלאיות), התשמ"ח-1988" קובעת: "מפעיל מכונה חקלאית לא יעזוב את המכונה, כל עוד פועל המנוע שלה, ללא השגחה, ולא ישאיר בה מפתח התנעה בהעדרו."
- ✓ כדי למנוע התרוקנות המצבר ובעיות בהתנעה בשימוש הבא בטרקטור - יש לבדוק לפני עזיבת הטרקטור שכל האורות והרכיבים החשמליים כבויים.

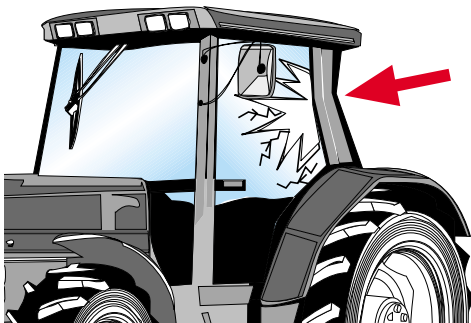
הפעלת הטרקטור

מפעיל זהיר ערני גם לסכנות שבהפעלת הטרקטור ומשתמש, באופן שיגדתי, בנוהלי הפעלה בטוחה. מפעיל זהיר מודע לסיכונים הקיימים בהפעלה, מבין את הגורמים לתאונות אשר עלולות להתרחש והוא נוקט בכל אמצעי הזהירות כדי למנוע אותם. סוגי התאונות השכיחים בעבודה עם טרקטור הם:



- התהפכות הטרקטור.
- נפילה מטרקטור.
- מעיכה וצביטה.
- דריסה.
- התנגשות עם כלי רכב אחר.
- הסתבכות בצירי מעביר ההספק.

אחדות מהסיבות לתאונות קטלניות עם טרקטורים הן חיפזון, עייפות ודאגות, המסיחות את דעתו של המפעיל. במקרים אחרים הקורבן פשוט לא הבין את הסכנה הכרוכה בתפעול הטרקטור, והתאונה שבה היה מעורב היתה עבורו לא צפויה. חלק מהתאונות הופכות לקטלניות במקרים שציוד הבטיחות עבר שינויים. לעולם אין לעשות שינויים בציוד בטיחות, כגון: במסגרת הבטיחות נגד התהפכות.



אסור להשתמש בציוד עם התקני בטיחות פגומים וחובה להחליפו

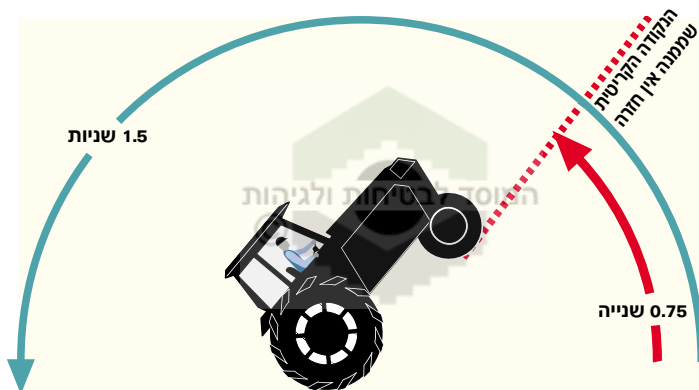
- ✓ לעולם אל תעשו שינויים בחלקים מבניים של מסגרת הבטיחות נגד התהפכות - ע"י ריתוך, כיפוף, קידוח או חיתוך. פעולות כאלה עלולות להחליש את החוזק של המסגרת. כאשר אחד מחלקי המסגרת נפגם - יש להחליף את המסגרת כולה (פרק ב' ב"תקנות הבטיחות בעבודה (טרקטורים בחקלאות), תשל"ב-1972").

התהפכויות

מקרי מוות רבים נגרמו כתוצאה מהתהפכויות של טרקטורים. הסיכויים של אדם לצאת ללא פגע מהתהפכות אינם גדולים. הסיכויים למיזעור הפגיעה גדלים כאשר הטרקטור מצויד בתא בטיחות או במסגרת בטיחות להגנה נגד התהפכויות ובחגורת בטיחות.

בהתהפכות של טרקטור לאחר - תא הנהג עלול לפגוע בקרקע בתוך פחות מ-1.5 שניות לאחר שהגלגלים הקדמיים התחילו להתרומם. בפני המפעיל עומדת פחות מ-3/4 שנייה מהרגע שהגלגלים הקדמיים מתחילים להתרומם כדי להבין מה מתרחש, ולנקוט בפעולה כלשהי כדי להינצל. בדרך כלל, הטרקטור עובר את "הנקודה הקריטית", שממנה אין חזרה, עוד לפני שהנהג מספיק להתעשת ולעשות משהו כדי למנוע מהטרקטור לנחות על גופו. מודעות לגורמי ההתהפכות היא דרך יעילה להימנע מתאונות כאלה.

זמן התגובה בהתהפכות לאחר. לא תמיד ניתן לעצור את ההתהפכות



כדי להבין את הגורמים להתהפכויות, יש לדעת כיצד פועלים הכוחות השונים בטרקטור:

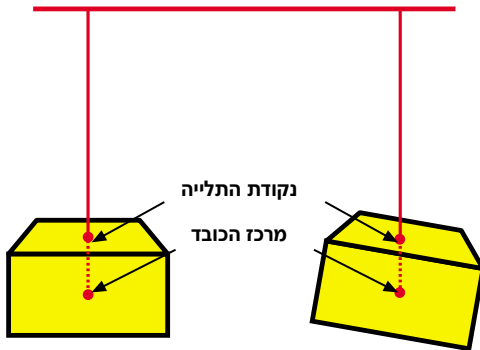
- כוח המשיכה.
- הכוח הצנטריפוגלי.
- מומנט הפיתול בסרן האחורי.
- כוח המנוף של היצול.

כל אחד מהכוחות האלה מסוגל, כשלעצמו, לגרום להתהפכות הטרקטור. כאשר הטרקטור פועל - פועלים כל הגורמים הללו במשולב. רוב תאונות ההתהפכות נגרמות מצירוף של הגורמים האלה.

כוח המשיכה

כדור הארץ מפעיל משיכה (הנקראת "כוח המשיכה" = גרוויטציה) על כל מה שמצוי עליו. כוח המשיכה נמדד ביחידות משקל (גרמים, ק"ג וטונות). הנקודה בטרקטור שבה כל החלקים מאזנים האחד את השני, בשווי משקל יציב, נקראת "מרכז הכובד" של הטרקטור. מיקומו של מרכז הכובד בטרקטור תלוי במיקום של רכיביו.

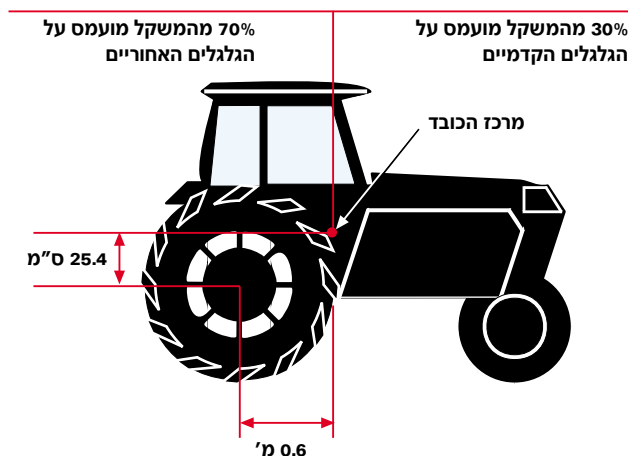
מרכז הכובד בטרקטורים רגילים, עם הנעה של שני גלגלים, נמצא מאחורי נקודת האמצע שלאורך הטרקטור. משקלם של הגלגלים האחוריים, ה"דיפרנציאל", ההינע הסופי, המימסרה ותא הנהג, הממוקמים באזור האחורי של הטרקטור, גדול יותר מכל שאר החלקים בטרקטור - כך שרוב המשקל נמצא מעל לגובה הסרן וגם מרכז הכובד של הטרקטור נמצא מעל לגובה זה.



מרכז הכובד של בלוק עץ.
 כאשר הגוש תלוי על חוט הקשור למרכזו - הגוש יהיה תלוי בצורה אנכית. כאשר החוט מחובר לגוש במיקום אחר - בלוק העץ יסתובב עד שמרכז הכובד שלו יימצא בדיוק מתחת לנקודת התלייה, בהמשך קו החוט, והוא יהיה נטוי בזווית לאנך.

בטרקטורים המיועדים לגידולי שורה, עם הנעה ב- 2 אופנים, מרכז הכובד נמצא כ- 25.4 ס"מ מעל לסרן האחורי וכ- 0.6 מ' לפניו. כך שעל הגלגלים האחוריים מועמסים כמעט 70% ממשקל הטרקטור. 30% האחרים מועמסים על הגלגלים הקדמיים. כאשר מעמיסים משקלות על הטרקטור, מאחור, או כאשר מרכיבים גלגלים כפולים (להגדלת כוח הגרירה) - מרכז הכובד נע עוד יותר לאחור. נוהגים להתמודד עם המצב הזה ע"י הוספת משקל נגדי מלפנים.

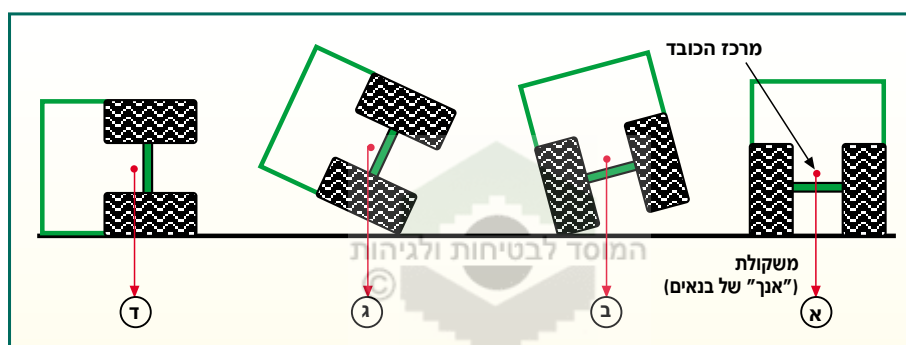
מרכז הכובד בטרקטור עם הנעה בשני אופנים



הדוגמה של בלוק העץ, יכולה לעזור בהבנת תפקידו של מרכז הכובד בתאונות התהפכות. כדי להפוך את קוביית העץ, נחבר אל מרכז הכובד שלה משקולת באמצעות חוט. נציב את בלוק העץ בקצה שולחן, כשכל שיטחו התחתון מונח על מישטח השולחן והמשקולת תלויה בקו ישר מתחת למרכז הכובד, ויורדת מתחת למישטח השולחן.

אם נטה מעט את הקוביה - המשקולת תנוע כלפי פינת הקובייה אך תימצא עדיין בתחום היטל העל של המישטח התחתון שלה. אם נרפה מהקובייה היא תיפול בחזרה למצבה המקורי. אם נטה את הקוביה בזווית גדולה יותר, עד שהמשקולת תעבור מעבר לפינה - היא תתהפך על צידה. ההתהפכות מתרחשת כאשר מרכז הכובד של הגוף (כאן - הקובייה) יוצא מגבולות שטח המישען שלו.

מיקום מרכז הכובד קובע אם הקוביה תתהפך או לא



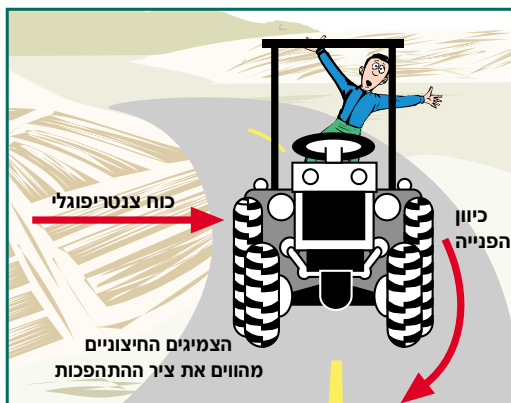
ההתהפכויות של טרקטורים מתרחשות בדרך דומה: כאשר מרכז הכובד של הטרקטור יוצא מגבולות שטח המישען שלו - הטרקטור יתהפך.

את "שטח המישען" של הטרקטור קובע מיקומם של הגלגלים האחוריים (המרחק ביניהם, שקובע את רוחב הטרקטור) וסוג התמיכה שמעניקה השילדה לגלגלים הקדמיים. השילדה של טרקטורים בעלי סרן קדמי רחב נתמכת, בד"כ, ע"י פין "ציר הנדנדה" של הסרן הקדמי, כך ששטח המישען הוא משולש, בדיוק כמו בטרקטור בעל 3 גלגלים, אך כאן נקודת הציר (גובה הפין מעל לקרקע) גבוהה יותר, ולכן היא מעניקה יותר יציבות. את היציבות המוגברת מעניקים המגבילים של "הנדנדה" - אשר מגדילים את שטח המישען.

✓ כדי למנוע התהפכויות הנגרמות בהשפעת כוח המשיכה - יש להימנע ממצבים אשר עלולים להוביל את הטרקטור למצב לא יציב (מתוארים בסעיף על מניעת התהפכויות טרקטור).

הכוח הצנטריפוגלי

הכוח הצנטריפוגלי, הוא הגורם העיקרי בהתהפכויות של טרקטורים, בפנייה או בסיבוב. כאשר הכוח הצנטריפוגלי חזק מספיק - הוא יכול להפוך טרקטור על צידו (הקו, המחבר בין נקודת המגע בקרקע של הגלגלים הנמצאים ברדיוס החיצוני של קשת הסיבוב, מהווה את נקודת הציר).



**הכוח הצנטריפוגלי יכול לגרום
להתהפכות הטרקטור על
הגלגלים הנמצאים
ברדיוס החיצוני של הסיבוב**

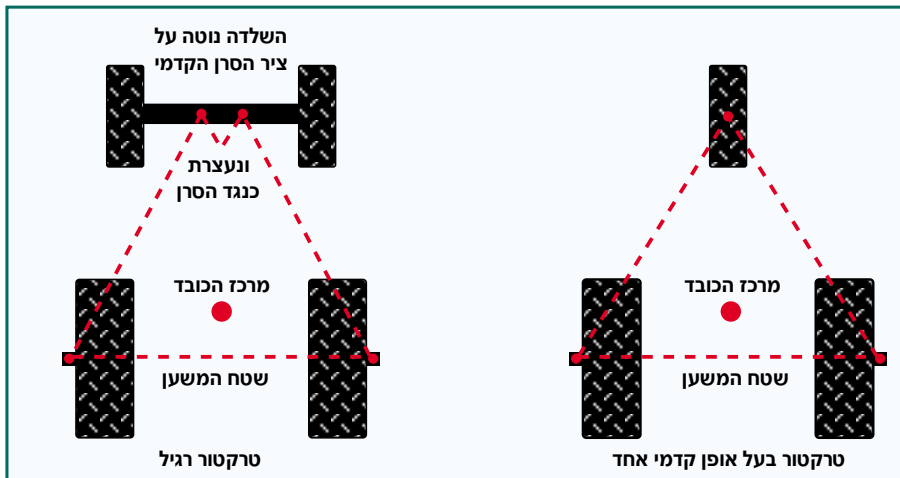
ניתן להבחין בכוח הצנטריפוגלי במצבים שונים בחיי היומיום, לדוגמה: משקולת תלויה על חוט נעה בתנועה סיבובית סביב ציר החוט - עצם הנמצא בתנועה ימשיך לנוע באותו הכיוון כל עוד לא הופעל עליו כוח חיצוני. החוט נשאר מתוח הודות לכוח הצנטריפוגלי המופעל כנגד הכוח הצנטריפטי ששהחוט מפעיל על המשקולת, תוך כדי הסיבוב שלה. כאשר חותכים את החוט - המשקולת תמשיך לנוע, בקו משיק למעגל שיצרה.



וקיים גם מצב הפוך, שבו מנסים לשנות את כיוון התנועה של עצם הנע בקו ישר, כך שיתחיל לנוע בקו מעגלי. כדי לעשות זאת יש להפעיל על העצם כוח צדדי, שיתגבר על ההתמדה של העצם. לדוגמה: קטר הנע על עקומת המסילה. התנועה שלו קדימה גורמת ללחץ של אוגני הגלגלים על צידם הפנימי של הפסים, בכיוון החוצה. הפסים, מאידך, יוצרים לחץ כנגד האוגנים, כלפי פנים, וכך מתאפשרת התנועה על גבי העקומה, ללא סטייה מהמסלול.

גם בטרקטורים קיים מנגנון דומה לשינוי כיוון. כאשר נהג הטרקטור, בטרקטור רגיל (עם הנעה ב-2 אופנים) מסובב את ההגה - התנועה קדימה מפעילה כוח צדדי, כלפי חוץ, בין הצמיג הקדמי ופני הקרקע. אם הצמיגים לא מחליקים - הקרקע יוצרת התנגדות לכוח הזה וגורמת לטרקטור לפנות. במקרה שהצמיגים הקדמיים מחליקים - הטרקטור ימשיך לנוע ישר קדימה, למרות פעולת סיבוב ההגה.

שטח המשען בטרקטורים שונים:



הכוח הצנטריפוגלי, משתנה ביחס ישר לריבוע מהירות הטרקטור. לדוגמה: הכפלת מהירות הטרקטור, מגבירה את הכוח הצנטריפוגלי פי 4. שילוש המהירות (לדוגמה: מ-5 קמ"ש ל-15 קמ"ש) תגביר את הכוח הצנטריפוגלי פי 9.

המוסד לבטיחות ולגיהות

הכוח הצנטריפוגלי גם משתנה ביחס הפוך לרדיוס הסיבוב. לדוגמה: כאשר מבצעים פנייה חדה ומשתמשים במחצית רדיוס הסיבוב של פנייה רחבה יותר - הכוח הצנטריפוגלי מוכפל.

ככל שמרכז הכובד של הטרקטור גבוה יותר - הכוח הצנטריפוגלי יוצר סיכון גדול יותר. לדוגמה: כאשר כף קדמית מורמת (מרכז הכובד נע קדימה וגם כלפי מעלה) או כאשר מעמיסים מיכלי ריסוס גבוהים על שילדת הטרקטור.

ציוד המורכב על גבי הטרקטור, מרים את מרכז הכובד

מרכז הכובד נמצא גבוה יותר כאשר המיטען מורם



מרכז הכובד הרגיל

זיכרו: פניות חדות ("סיבוב") ומהירות, במהירות נסיעה גבוהה, גורמים להתהפכות הטרקטור. כלים המורכבים על הטרקטור מרימים את מרכז הכובד של הטרקטור ומגדילים עוד יותר את הסיכון להתהפכות הטרקטור, עקב הכוח הצנטריפוגלי.

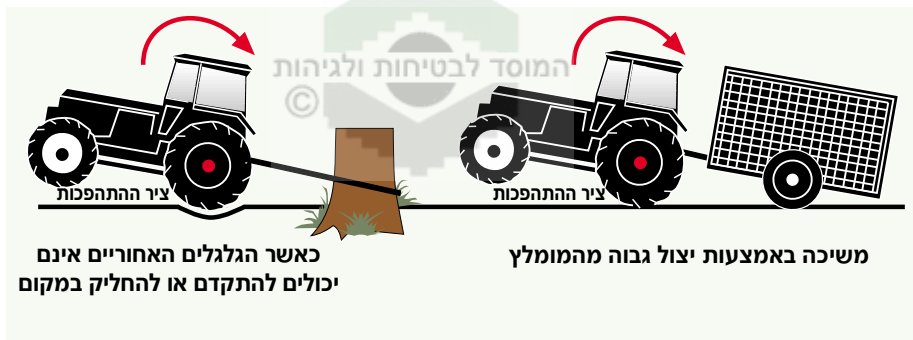
מומנט הפיתול של הסרן האחורי

חיבור המצמד מפעיל "מומנט פיתול" על הסרן האחורי של הטרקטור. בדרך כלל - הסרן מסתובב והטרקטור נע קדימה. אבל, אם סיבוב הסרן מוגבל מסיבה כלשהי (לדוגמה: כאשר גוררים מיטען כבד, או כאשר גלגלי ההנעה תקועים באדמה), מופנים מאמצי "מומנט הפיתול" להרמת הגלגלים הקדמיים מעל פני הקרקע, והטרקטור עלול להתהפך לאחור על ציר הסרן האחורי. הטרקטור נמצא בסכנת התהפכות לאחור, במצבים שבהם מנוע הטרקטור מרים בקלות רבה את חלקו הקדמי של הטרקטור, במקום להסיע את הטרקטור קדימה, או לגרום לצמיגים להחליק.

מומנט הפיתול של הסרן האחורי פועל על השילדה של הטרקטור. הפעולות השגויות הבאות מגבירות את הסיכויים להתהפכות הטרקטור לאחור, כאשר מנסים לנסוע קדימה:

- התחלת נסיעה בהילוך נמוך ובמהירות מנוע גבוהה.
- חיבור המצמד בבת-אחת.
- האצה מהירה, במיוחד כאשר נוסעים במעלה גבעה או גוררים מיטען כבד.
- הפעלת כוח מוגזם להנעת הגלגלים, כאשר אין אפשרות לנוע קדימה, או להחליק במקום.

פעולות משיכה שגויות אשר עלולות לגרום להתהפכות הטרקטור לאחור:



כוח המנוף של היצול

גובה יצול הגרירה נקבע, על ידי מהנדסי הטרקטור, כדי לאפשר נקודת חיבור יעילה ובטוחה למיטענים הנגררים מאחורי הטרקטור. כאשר גוררים מיטען כבד - הצמיגים האחוריים של הטרקטור מפעילים לחץ גדול כנגד הקרקע. בו בזמן, המיטען המחובר ליצול של הטרקטור מושך את הטרקטור לאחור, כנגד כיוון הנסיעה. נקודת המגע בין הצמיגים האחוריים והקרקע מהווה, במצב זה, נקודת ציר. המיטען הנגרר מפעיל כוח הגורם לגלגלים הקדמיים להתרומם מעל לאדמה.

מאמץ המשיכה וגובה נקודת הריתום קובעים את גודל הכוח המופעל על הטרקטור, ואשר עלול להפוך אותו לאחור סביב ציר הגלגלים האחוריים. הגברת מאמץ המשיכה והגבהת נקודת הריתום מגבירות את סכנת התהפכות הטרקטור לאחור.

מיטען המחובר ליצול אשר נמצא בגובה המומלץ, עם משקלות קדמיות במידה הדרושה - גם אם משקל המיטען מופרז - יגרום, בדרך כלל, להחלקת הצמיגים האחוריים או להדממת המנוע לפני שהטרקטור יתהפך. גם מיטען במשקל סביר, המחובר גבוה מדי, עלול בקלות לגרום להתהפכות טרקטור לאחר.

✓ אם גובה יצול הגרירה בטרקטור שלכם ניתן לכיוונון - בידקו בספר ההוראות של הטרקטור מהו הגובה הנכון, וכמה משקלות קדמיות דרושות לפעולה מיטבית בתנאים שונים.

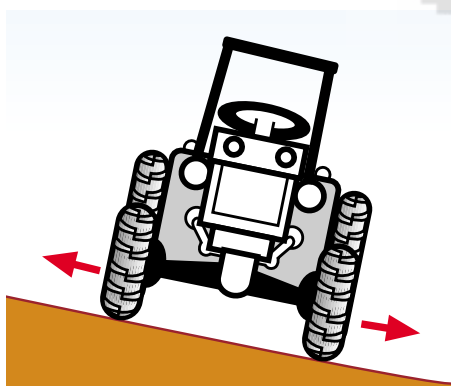
מניעת התהפכויות:

כדי להישאר בחיים וכדי למנוע נזקים לטרקטור - ישמו את הידע שלכם בנוגע לגורמי התהפכות. מלאו אחר נוהלי הפעולה אשר מנצלים את כוח המשיכה - כדי לשמור על יציבות הטרקטור, וכדי לצמצם למינימום את הכוחות הפועלים אשר עלולים להפוך אותו.

מניעת התהפכויות הצידה

כ-75% מהתאונות הקטלניות בהתהפכויות של טרקטורים נגרמות מהתהפכות הצידה. כדי למנוע את הסיכונים האלה:

✓ כווננו את המירווח שבין הגלגלים למיפתח הרחב ביותר האפשרי, המתאים לעבודה שעליכם לבצע. מיפתח רחב יוצר בסיס יציב לטרקטור.



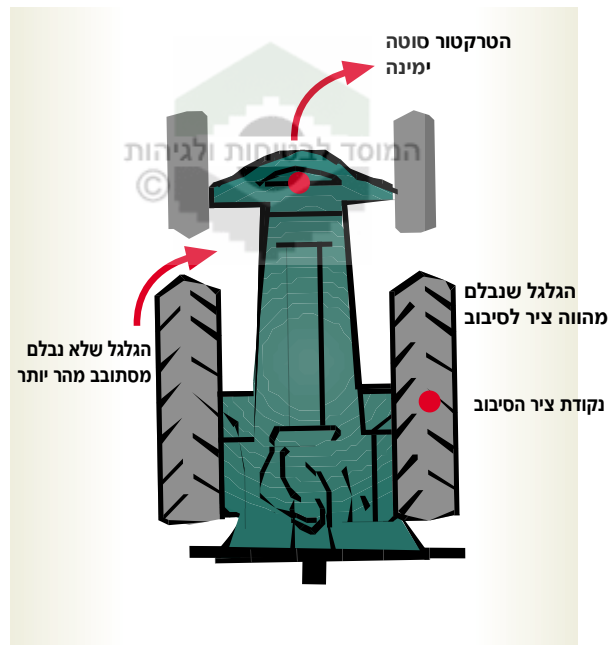
**מיפתח רחב בין הגלגלים
משפר את היציבות**

✓ לפני שמגבירים את מהירות הנסיעה - חברו יחד את שתי דוושות הבלמים. בלימה לא מאוזנת של הגלגלים האחוריים, במהירויות גבוהות, עלולה לגרום לטרקטור להתהפך על צידו. כאשר בולמים רק גלגל אחד - הגלגל השני ממשיך להסתובב במהירות גבוהה יותר. לחיצה חזקה על דוושת בלם אחד, עלולה לגרום לטרקטור לסטות בפתאומיות מקו הנסיעה, ולהתהפך.

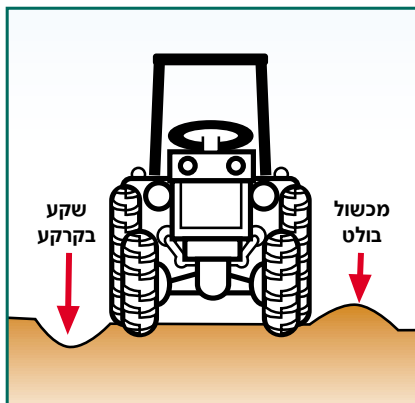
התקן טיפוס לחיבור 2 דוושות הבלם בנסיעה מינהלתית:



גלגל שלא נבלם עלול להוציא את הטרקטור משליטה



✓ מהירות הנסיעה צריכה להתאים לתנאי הדרך. כדי למנוע התהפכות חייבים להיות תמיד בשליטה מלאה על הטרקטור, ולנסוע במהירות נמוכה מספיק - שתאפשר להבחין בסכנות שבדרך ולהגיב עליהן. יש להסתכל לכיוון הנסיעה ולהימנע מהיתקלות בבליטות בקרקע, באבנים ובמכשולים בולטים אחרים, אשר עלולים להרים את אחד מצידיו של הטרקטור אל מעבר לנקודת ההטיה הקריטית שלו. יש להיזהר גם מבורות, שקעים בקרקע ומהמורות, אשר יכולים להנמיך צד אחד של הטרקטור ולגרום לטרקטור לאבד את יציבותו.

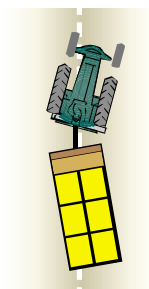


מכשולים ומהמורות עלולים לגרום להתהפכות הטרקטור

✓ אין לאפשר לטרקטור לדלג ולקפוץ - מצבים כאלה גורמים לאובדן השליטה בהיגוי ולנהג לא תהיה שליטה מלאה על כלי הרכב.

✓ על פני שטח חלקלקים יש לנהוג לאט. כאשר הטרקטור מתחיל להחליק הצידה אתם עלולים, בקלות, להתהפך לתוך תעלה או להתנגש במכשול. הטרקטור עלול להתהפך על צידו כאשר הוא מחליק הצידה והצמיג פוגע במכשול או בפני קרקע, הבולמים את ההחלקה.

✓ בשעת גרירה של מיטענים ו/או ציוד כבדים - יש לנסוע במהירויות בטוחות, ולהפחית את מהירות הנסיעה. כאשר הציוד הנגרר מתנדנד מצד לצד, טלטוליו של הנגרר מועברים לגלגלים הקדמיים של הטרקטור. כאשר התנודות אינטנסיביות או כאשר פני השטח חלקים - הטרקטור עלול לצאת מכלל שליטה ולהתהפך על צידו, או לתוך תעלה. אפשר להגיע למצב כזה גם כאשר מנסים לבלום מיטען כבד מאוד, הנגרר מאחורי הטרקטור: כאשר לוחצים על הבלמים - המיטען ממשיך לדחוף קדימה (כוח ההתמדה) וגורם להחלקת גלגלי הטרקטור. כאשר הטרקטור מחליק הצידה, הוא עלול להתהפך.



מיטען או ציוד נגרר מתנדנדים, או בלימה חזקה במהירויות נסיעה גבוהות עלולים לגרום להתהפכות

✓ פניות - יש לבצע בצורה בטוחה ולהאיט לפני כל פנייה. הכוח הצנטריפוגלי משפיע על יציבות הטרקטור. טרקטור עלול להתהפך גם על קרקע ישרה תוך נסיעה במהירות בינונית, לא כל שכן בשיפועים ובנסיעה במהירות גבוהה. סכנת ההתהפכות גבוהה מאוד כאשר פונים תוך נסיעה במעלה גבעה או שיפוע תלול. בזמן עבודה בשדה, כאשר נוהגים במהירות גבוהה מהרגיל ומתכוונים לפנות - אסור לעשות זאת באמצעות לחיצה על בלם של אחד הגלגלים.

- ✓ ביצוע פניות מהירות וחדות, במהירויות גבוהות, תוך שימוש בבלם גורמת לטרקטור להתהפך. הנוהל הבטוח ביותר לפנייה הוא האטת מהירות הנסיעה לפני הפנייה. אם נדרשת פעולת בלימה - לוחצים על 2 הבלמים יחד. יש לפנות בקשת הרחבה ביותר שניתנת לביצוע במקום. יש להקפיד להימצא במצב שבו כוח המנוע מושך את המיטען, ולהימנע ממצבים שבהם המיטען ידחוף את הטרקטור.
- ✓ כאשר יורדים במורד - נצלו את האפשרות לבלימת המנוע. טרקטורים "בורחים" גם מתהפכים לעיתים קרובות. לקראת נסיעה במורד יש לשלב הילוך נמוך יותר ולהפחית את מהירות הנסיעה. אם קיים ספק באיזה הילוך להשתמש - מומלץ לבחור בהילוך הנמוך יותר ולשלב אותו לפני שמתחילים בירידה. אל תנסו לנתק את המצמד ואל תנסו להעביר הילוך תוך כדי נסיעה בירידה - הבלמים עלולים שלא לעמוד במאמץ הבלימה, והנהג לא יצליח לשלב בחזרה את ההילוך. כאשר המנוע בולם חזק יותר מהנדרש - מגבירים מעט את המהירות בעזרת המצערת, במקרה שהמנוע איננו בולם מספיק - לוחצים על הבלמים. תאונות רבות נגרמו בעקבות פעולה לא מספיקה של הבלמים שלא הצליחו לעצור בזמן את המיטען הנגרר.
- ✓ בטרקטורים מסוימים קיים "גלגול חפשי" שאיננו מאפשר בלימה של המנוע. אם הטרקטור שברשותכם הוא מסוג זה - סעו במורד כאשר אתם משלבים את ההילוכים אשר מאפשרים את בלימת המנוע. כל נהג חייב לוודא לפני הנסיעה הראשונה שלו על הטרקטור מה הם ההילוכים המתאימים. ניתן להשיג את המידע הזה בספר ההדרכה של הטרקטור.

המוסד לבטיחות ולגיהות

יש לשלב להילוך נמוך כל עוד נמצאים על קרקע מישורית, לפני שמתחילים בירידה במדרון

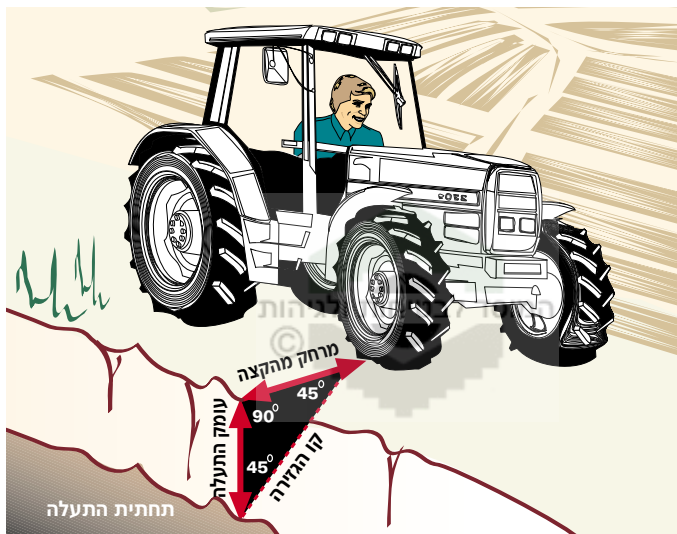


- ✓ הימנעו ככל האפשר מחציית שיפועים תלולים. יציבות הטרקטור פוחתת בנסיעה על גבי שיפועים תלולים. כאשר בכל זאת חייבים לחצות שיפוע תלול - יש לנקוט בכל אמצעי הזהירות, כדי למנוע התהפכות: לנהוג לאט, להימנע מפניות חדות בעלייה ולהיזהר מבורות וממהמורות בצד הנמוך של השיפוע

וממכשולים וקפיצות בציוד הגבוה. כאשר מורכב ציוד כבד על טרקטור העומד לחצות שיפוע תלול - חייבים לדאוג שהציוד יהיה כל הזמן בצד הפונה כלפי מעלה. אם הנהג חש תוך כדי הנהיגה שהוא מאבד מהיציבות, עליו לפנות לכיוון המורד. כדי להגביר את היציבות - יש להגדיל ככל שניתן את המירווח בין הגלגלים האחוריים, לפני שמתחילים בנסיעה על גבי השיפוע.

✓ יש לשמור על מרחק בטחון מתעלות ומדפנות של ערוצי ואדיות. משקל הטרקטור עלול למוטט את הגדה כאשר מתקרבים או חוצים את "קו הגזירה". המרחק הבטוח מגדת תעלה צריך להיות לפחות כמו העומק שלה. כאשר מתקרבים לתעלה או לוואדי יש להביט גם קדימה, בנוסף למבט על הכלי. מומלץ לשמור על מרחק מהתעלה שיספיק לצורך פנייה חזרה, במקרה הצורך. יש להישמר מאוד מבורות, תעלות וחריצים סחף, אשר עלולים לגרום לטרקטור לאבד מיציבותו.

כאשר עובדים בקירבת תעלה או ערוץ ואדי - יש לדאוג שהטרקטור יהיה תמיד מעבר לקו הגזירה



✓ הפעלת כף קדמית על ידי טרקטור צריכה להתבצע בזהירות. הרכבה של כף כזאת על טרקטור גורמת להרמת מרכז הכובד שלו, ומשנה את מיקומו ביחס לציר האורך. בנוסף, טרקטור בעל כף מופעל, לעיתים קרובות, באזורים שבהם יש הכרח לפנות פניות חדות. שני הגורמים האלה מגבירים את הסכנה להתהפכות הטרקטור, הנגרמת בהשפעת הכוח הצנטריפוגלי. כדי להימנע מהתהפכות של טרקטור המצויד בכף:

- יש להחזיק את הכף במצב נמוך ככל האפשר, כאשר פונים ו/או משנעים מיטען;
- יש להישמר מהיתקלות במכשולים ובמהמורות;
- יש להפעיל את הטרקטור בצורה חלקה, כדי להימנע מזינוקים פתאומיים מעצירות פתאומיות ומפניות מהירות.

הערה: לפני שמשתמשים בטרקטור לעבודה בשדה או לעבודת הובלה, יש להסיר את הכף הקדמית. כאשר המשימה קצרה והסרת הכף איננה מעשית - יש לוודא שהכף מונמכת כל הזמן, להיזהר מאוד מהיתקלות במכשולים ולנסוע לאט.

יש להנמיך את הכף תמיד כאשר משנעים עליה מיטען



מניעת התהפכויות לאחר

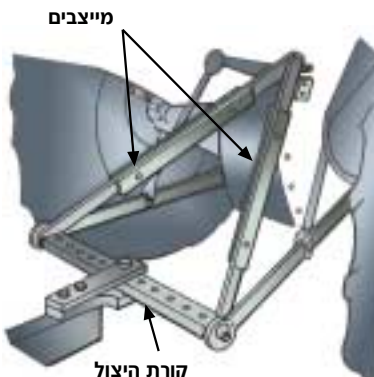
✓ מיטען נגרר רותמים אך ורק ליצול הגרירה. יצול הגרירה הרגיל, או הקורה המיוחדת של רתם שלוש הנקודות, הם נקודות החיבור הבטוחות היחידות לגרירת מיטען באמצעות טרקטור. לעולם אין לחבר מיטען אל הסרן, או לאחת מהזרועות התחתונות, או לנקודה השלישית של רתם שלוש הנקודות - ריתום כזה עלול לגרום להתהפכות הטרקטור לאחר.

✓ כאשר משתמשים בקורת גרירה בין זרועות ההרמה התחתונות - יש לוודא שהזרועות ממוקמות נמוך (על פי ההמלצה בספר ההוראות למפעיל). כדי למנוע מהיצול להתרומם מחברים את המייצבים ונועלים את ידית הבקרה למקומה. רתם שלוש הנקודות יכול להתרומם בזמן בלימה או בנסיעה במורד באמצעות כוח הידראולי, או בהשפעת מיטען עודף היוצר לחץ כנגד הרתם.

הערה: בגוף של טרקטורים שונים או במסגרת שלהם קיימים נקבים ותבריגים המיועדים לחיבור מכונות וכלים שונים. אסור להשתמש בנקודות האלה לחיבור כבלים, שרשראות או כל מיתקן שהוא, כדי לגרור מיטען.

✓ הגבילו את גובה קורת הגרירה הרוחבית של רתם שלוש הנקודות. אל תגררו באמצעות הקורה הרוחבית כאשר היא ממוקמת גבוה יותר מ 35-45 ס"מ מעל פני הקרקע (עיינו בספר ההוראות למפעיל!).

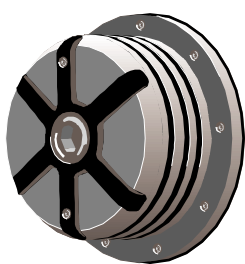
✓ כדי למנוע התרוממות אקראית של החיבור - חברו את המייצבים האלכסוניים של הזרועות ונעלו את ידית הבקרה במצב הרצוי.



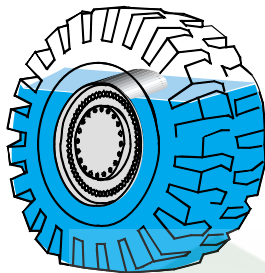
המייצבים האלכסוניים מונעים התרוממות של היצול

✓ כדי לשפר את יציבות הטרקטור עשו שימוש במשקולות. משקולות קדמיות מאזנות את משקלם של כלים הרתומים ל"שלוש נקודות", או מאזנות לחץ חזק שמפעילים נגרים דו-אופניים, מדשנות וכפות העמסה אחוריות על היצול ועל הציר האחורי. כאשר גוררים מיטענים כבדים בעלייה - יש להשתמש במשקולות כדי לפצות על אובדן היציבות. כדי לאזן את משקל המיטען המועמס על חלקו הקדמי של הטרקטור (מיכלי-ריסוס, כף קדמית וכו') - הוסיפו משקולות לגלגלים האחוריים או מלאו את הצמיגים במים. המלצות ניתן למצוא בספר ההוראות למפעיל.

שיפור היציבות באמצעות הוספת משקל:



משקולות על הגלגלים האחוריים



מים בצמיגים



משקולות קדמיות

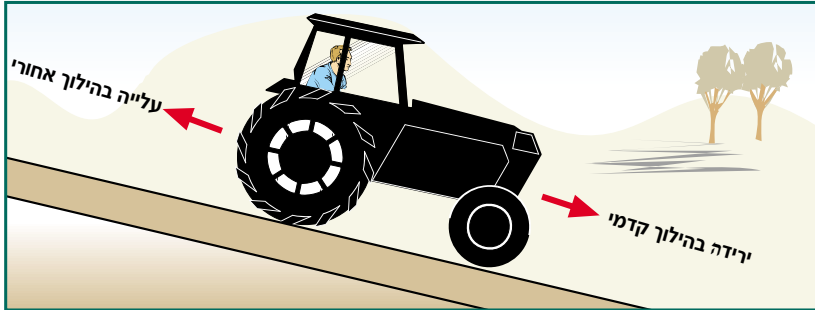
✓ בגרירת מיטען כבד - החלו בתנועה איטית קדימה. האצת המנוע ושחרור פתאומי של דוושת המצמד, כדי להתחיל בגרירת מיטען כבד, הן מתכון בדוק להתהפכות טרקטורים לאחר. כדי להתחיל לנוע בצורה בטוחה, השתמשו רק במהירות המנוע הנדרשת כדי למנוע ממנו להיחנק, ושחררו את המצמד באיטיות. אפשר להגביר את המהירות לאחר שהתחילה הנסיעה.

✓ הגבירו את המהירות בהדרגה. כאשר אתם מאיצים או מאיטים הזיזו באיטיות את ידית הדלק (המצערת). האצה חזקה עם מיטען כבד, במיוחד בעלייה, עלולה לגרום להתרוממות הגלגלים הקדמיים מעל לקרקע, לאובדן שליטה על ההיגוי ועד להתהפכות לאחר. אין להפעיל את הבלמים! לחיצה מהירה על המצמד יכולה למנוע החמרה של התהליך.

✓ כאשר נוסעים לאחר על גבי שיפוע תלול - יש לבלום בזהירות. בלימה חזקה עלולה לגרום לטרקטור להתהפך לאחר. אם אין ברירה ואתם חייבים לנסוע בשיפוע תלול, עלו בו בהילוך אחורי ורדו בנסיעה קדימה. כאשר אתם נאלצים לנסוע לאחר בירידה - עשו זאת לאט, בהילוך נמוך, כך שלא תצטרכו לבלום באמצעות הבלמים (הפעלת בלמים בנסיעה לאחר במדרון עלולה לגרום להתהפכות הטרקטור לאחר, עקב התרוממות סביב ציר הסרן האחורי). ככל שמהירות הנסיעה גבוהה יותר - הסכנה להתהפכות גדולה יותר.

הערה: גם חיבור מצמד עלול לגרום להתהפכות לאחור. חיבור המצמד זהה להפעלה של הבלמים, כך שאם תיקלעו פעם למצב שבו הטרקטור מתדרדר לאחור בשיפוע תלול ודושת המצמד לחוצה - יש לחשוב פעמיים אם לשחרר אותה. כאשר מגיעים, חלילה, למצב כזה - מוטב לאפשר לטרקטור להגיע עד לסוף המורד, ללא לחיצה על דושת הבלמים וללא שחרור של דושת המצמד.

כיוון הנסיעה הנכון במעלה תלול או במורד:



✓ תכננו מראש את מהלך הגרירה בעלייה. השיפוע והמומנט, הפועל על יצול הגרירה, משפיעים על יציבות הטרקטור ועלולים לגרום להתהפכותו לאחור. כדי לגרור מיטענים כבדים בעלייה יש לנקוט במספר אמצעי זהירות. הדרך הבטוחה ביותר היא תוספת של משקולות קדמיות, כיוון יצול הגרירה למצב הנמוך והארוך ביותר, שחרור איטי של המצמד והאצה הדרגתית של המנוע.

כדי להיחלץ ממצבים מסוכנים באופן בטוח - יש לפעול על פי כל ההמלצות



✓ אל תחצו תעלות - סעו מסביב. כאשר נאלצים, בלית ברירה, לחצות תעלה אל תזלזלו בסיכונים הכרוכים בחצייה. אין מצב אחד הדומה לאחר, ולכן אי אפשר להמליץ על נוהל אחד. יש לזכור תמיד את הנקודות הבאות:

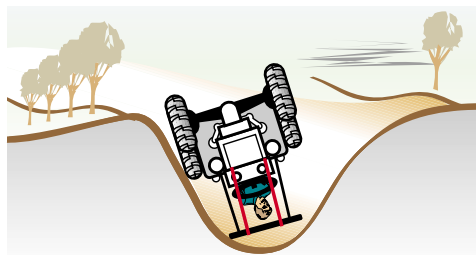
- כאשר יורדים במדרון - סעו קדימה בהילוך נמוך. אל תרדו בשיפוע תלול מאוד או חלקלק, אשר עלולים לגרום לטרקטור להחליק.

- כאשר עולים במעלה תלול - סעו לאחור. אם אינכם יכולים לעשות זאת, העבירו להילוך נמוך וסעו קדימה, באיטיות רבה. שימרו על מהירות מנוע קבועה ונסו להימנע משינויים בהזרמת הדלק (אסור לשכוח שווסת הדלק יכול להוסיף דלק באופן אוטומטי גם כאשר לא מזיזים את ידית הדלק). האצה מהירה עלולה להפוך את הטרקטור לאחור.
 - ✓ אם הטרקטור נתקע בבוץ - סעו לאחור. כאשר יש בעיה בהיחלצות מן הבוץ יש לבצע אחת או יותר מהפעולות הבאות:
 - לסלק את הבוץ שנדבק מאחורי הגלגלים האחוריים.
 - לנתק את הכלי הנגרר/המכונה הנגררת, ולמשוך אותם באמצעות שרשרת למקום יבש.
 - להניח לוחות מאחורי הגלגלים האחוריים, כדי ליצור בסיס מוצק, ואז לנסוע באיטיות לאחור.
 - אם יש צורך - הזעיקו טרקטור נוסף, חזק יותר, שימשוך אתכם החוצה. המחלץ (בעל הרשיון!) צריך לקשור נכון בין הכלים, לשלב את המצמד באיטיות ולהאיץ בזהירות, כדי למנוע מהטרקטור שלו להתהפך לאחור.
 - ✓ אם אי אפשר לנסוע לאחור, יש לסלק את הבוץ שנמצא לפני הגלגלים הקדמיים, לנתק את המיטען הנגרר (אם קיים) ולנסוע קדימה באיטיות. אם נדרש טרקטור נוסף למשיכה - השתמשו בשרשרת ארוכה ולא בחבל ניילון. הנהג המחלץ צריך לשחרר את דוושת המצמד באיטיות ולהאיץ בזהירות.
- אזהרה:** לעולם אל תניחו לוחות או בולי עץ לפני הגלגלים האחוריים (המניעים) בניסיונות לנסוע קדימה: אם הגלגלים ייתקעו בלוחות העץ ולא יוכלו להסתובב - הטרקטור עלול להתהפך לאחור.
- ✓ אם הגלגלים האחוריים נכנסו לתעלה - הסיעו את הטרקטור לאחור. הזווית שבה נטוי הטרקטור מפחיתה מציבותו, והציר האחורי לא יצליח לסובב את הגלגלים האחוריים (כפי שהוא מסוגל לעשות על מישטח ישר). ניסיון לנסוע קדימה עלול לגרום לטרקטור להתהפך לאחור.

מסגרות ותאי בטיחות

פיתוחן של מסגרות בטיחות לטרקטורים נעשה ע"י יצרני הטרקטורים במהלך שנות ה-60. היצרנים הקדישו תשומת לב רבה לפיתוח המסגרות במטרה להשיג שני יעדים עיקריים:

- לעצור את מרבית ההתהפכויות של הטרקטורים על צידם (זווית של 90°).
- להגן על הנהג ממעיכה מתחת לטרקטור בהתהפכות מלאה של הטרקטור (מעבר ל- 90°).



מסגרות הבטיחות מתוכננות להגביל את רוב ההתהפכויות הטרקטורים על צידם ולהגן על הנהג ממעיכה מתחת לטרקטור במקרה של התהפכות מלאה

כדי לעמוד ביעדים הללו פותחו עם השנים מסגרות ותאי נהג.

מסגרות בטיחות

רוב מסגרות הבטיחות כוללות 2-4 עמודים, המחוברים לשילדה של הטרקטור. הנהג חגור בחגורת בטיחות. במקרה של התהפכות - חגורת הבטיחות משאירה את גופו של הנהג בתוך המסגרת ומונעת את מעיכתו תחת משקלו של הטרקטור. ניתן להוסיף למסגרות כיסויי גג, כדי להגן על הנהג מפני שמש וגשם. הכיסויים מתוכננים רק כדי להגן מפני פגעי מזג האוויר ולא כדי לשפר את ההגנה שמספקת המסגרת לנהג בזמן התהפכות.

מסגרות בטיחות:



תאי בטיחות

תאי הבטיחות הם תאים סגורים הבנויים סביב מסגרת בטיחות, או סביב מסגרת מתכת חזקה, המהווה חלק מהטרקטור. החל משנת 1973 מותר להשתמש אך ורק במסגרות בטיחות ובתאי נהג שאושרו ע"י אגף הפיקוח על העבודה במשרד העבודה והרווחה.



מסגרת המתכת החזקה של תא הנהג מספקת לנהג הגנה בזמן התהפכות

תא המפעיל מעניק לנהג, בנוסף להגנה במהלך התהפכות, גם יתרונות בטיחותיים ובריאותיים: בחלל התא, הסגור באמצעות חלונות ודלתות, ניתן להתקין מיתקני איוורור המחדירים פנימה אוויר מסונן. ניתן לשמור על לחץ אוויר גבוה במקצת מהלחץ האטמוספרי, המסייע במניעת חדירה של אבק ו/או תרסיסי כימיקלים. הדפנות סביב התא מפחיתות את רעש המנוע בחלל ואת הרעידות וגם מונעות נפילה מהטרקטור.

ניתן להתקין בתא מערכות לחימום ולמיזוג אוויר ומערכות "שמע" (רדיו, טייפ ו-CD) כדי להנעים לנהג את שעות העבודה בתא הסגור.

בשוק קיימים גם תאי מפעיל שתוכננו, בעיקר, כדי להגן על הנהג מפני תנאי מזג האוויר ולא כהגנה מפני התהפכות ופגיעה. תאים כאלה עלולים להימחץ במקרה של התהפכות. כדי לוודא שהתא המותקן על הטרקטור שלכם אכן יגן עליכם בשעת צרה - יש לעיין ביסודיות במיפרטים הטכניים של התא.

תאים ומסגרות המתוכננים להעניק הגנה מפני התהפכות מתוכננים ובנויים בהתאם לדרישות של תקנים רלוונטיים, שפרסמו ארגונים שונים. תא מפעיל או מסגרת בטיחות שלא קיבלו אישור לעמידה בדרישות התקנים האלה - ספק אם יוכלו להגן על העובד במקרה של התהפכות. כדי לברר אם התא או המסגרת אכן עמידים למקרים של התהפכות - שאלו את המוכר, קראו את הספרות המקצועית שסיפק היצרן, או חפשו את המידע בתווית הסימון שעל המסגרת, בה צריך להיות מצוין הדגם של המסגרת ובררו אם הדגם הזה הוא מאושר ועומד בדרישות תקנים של ארגון או מוסד ממשלתי מוסמך בנושא זה ("תקנות הבטיחות בעבודה (טרקטורים בחקלאות), התשל"ב-1972").

✓ אל תנסו לבנות מסגרת בטיחות או תא בעצמכם, אם אין באפשרותכם לבחון באופן מוסמך את התכנון ו/או את חוזק מבנה המתכת. על פי התקנות שלעיל - כל מבנה מתכת כזה חייב לעמוד בבדיקות של "מוסד מוסמך לביקורת".

✓ אל תנסו לשנות את המסגרת, אם נפגם חלק כלשהו במבנה - יש להחליף את המבנה ולא לנסות לתקן אותו. פעולות קידוח, כיפוף או חיתוך מחלישות את המתכת. כמו כן, יש לוודא שכל הברגים של המבנה מהודקים היטב.
הערה: על דגמים רבים של טרקטורים ישנים אפשר ורצוי להתקין תאי הגנה מפני התהפכות. המוכר צריך לספק את המסגרת המתאימה לטרקטור.

הפעלה בטיחותית של טרקטורים המצוידים במסגרת בטיחות

✓ יש לחגור חגורת בטיחות. החגורה מתוכננת להחזיק את גוף המפעיל בתוך האזור הבטוח של המסגרת או התא, במקרה של התהפכות.



אל תשכחו לחגור את חגורת הבטיחות
בטרקטור שיש עליו מסגרת בטיחות

✓ לאחר תאונת התהפכות - החליפו את כל החלקים שנפגמו במבנה המתכת. התהפכות מפעילה מאמצים גדולים על חלקי המסגרת או התא. לא מומלץ להמשיך להשתמש בחלקים שהתכוונו, התעקמו או נמתחו. אם מסגרת הבטיחות או התא נפגמו - מומלץ להיוועץ בסוכן הציוד בנוגע לתיקונים הנדרשים ולהחלפת חלקים, ולמלא אחר הוראות היצרן.

הערה: המקום הבטוח ביותר בטרקטור בעת התהפכות הוא תחום מסגרת הבטיחות. הישארו בתחום הזה ואל תתפתו לקפוץ מן הטרקטור.
על פי **תקנות הבטיחות בעבודה (טרקטורים בחקלאות), התשל"ב-1972** יש להציג לפני מושב המפעיל בטרקטור המצויד במסגרת בטיחות שלט בנוסח הבא:

**"נהג! בשעת סכנת התהפכות אל תקפוץ ממקומך!
החזק בהגה ואל תרפה, מסגרת/תא הבטיחות מגינה עליך!"**

✓ שימרו על עירנות. אמצעי הבידוד של תא המפעיל, המיועדים לספוג רעשים, עלולים לעמעם צלילי אזהרה מבחוץ, רעשים של המכונה, קולות של אנשים, בעלי חיים או כלי רכב אחרים. המפעיל חייב להיות מודע לכך שהתא עלול לבודד אותו מהרעשים השונים ולשמור על עירנות כל הזמן.
✓ היזהרו שלא לשכוח את תנאי השטח. ההגנה והחמימות שמעניק תא מחומם עלולים לגרום לכם לשכוח עד כמה משובש או חלקלק המצב בחוץ. השתמשו בכל אמצעי הזהירות, למרות החמימות והנוחיות שסביבתכם.

נפילות מטרקטורים

נפילות מטרקטורים הן גורם שכיח לפגיעות חמורות. אנשים נופלים מטרקטורים נעים ומטרקטורים עומדים. הנפילות אינן כורח המציאות ובהחלט ניתן למנוע אותן.

עלייה וירידה בטוחות מטרקטור

✓ המדרגות ורצפת הטרקטור צריכים להיות נקיים ויבשים. חשוב לנקות בוך, גריז, חלקי צמחים, כפור, קרח שלג, וכיו', אשר הצטברו עליהם. אל תשתמשו ברצפה כמקום אכסון. מומלץ להתקין על הטרקטור ארגז כלים עבור הכלים או השרשראות, או להשתמש בנגרר כדי לשאת את הכלים הנדרשים לעבודות התחזוקה.
✓ בירידה - אל תקפצו מהטרקטור. חלקי בגדים עלולים להיתפס בדוושות, בידיות או בחלקים בולטים אחרים ואתם יכולים למצוא את עצמכם נוחתים על מישטח מחוספס, לפצוע את הקרסוליים, הרגליים או לגרום לחבלות בגב.
✓ כדי לעלות אל עמדת הנהג - היעזרו בידיות ובמדרגות. השתדלו לשמור תמיד על 3 נקודות אחיזה: שתי ידיים ורגל אחת על המכונה או שתי רגליים ויד אחת. נעלו נעלי בטיחות.

השתמשו במדרגות ובידיות כאשר אתם עולים לטרקטור או יורדים ממנו

✓ לפני שאתם עולים על טרקטור בעל הגה כוח והיגוי "פרקי" (בעל ציר קיפול במרכז הטרקטור) - ודאו שאין אנשים על הטרקטור או לידו. בשעת העלייה הימנעו מהזזה או משיכה של ההגה. אמצעי הזהירות האלה ימנעו פגיעות באדם העומד ליד הטרקטור (הוא עלול להימחץ או לקבל חבטה מהצמיגים, מהמרכב או מהציוד הנישא, שינוע הצידה כאשר מפעילים את ההגה).

נוהל למניעת נפילה של הנהג

לא מעט נהגי טרקטורים נפלו ונמחצו מתחת לגלגלי הטרקטור או נפגעו על ידי הציוד הנגרר. ניתן למנוע את סיכוני הנפילה ע"י מילוי נוהל הבטיחות הבא:

- הפעילו את הטרקטור אך ורק ממושב הנהג. אם קיימת בטרקטור שלכם מסגרת בטיחות או תא בטיחות - חיגרו את חגורת הבטיחות;
- לעולם אל תפעילו את הטרקטור בזמן שאתם עומדים על היצול או על המדרגות, או יושבים על הכנף, או על משענת מושב הנהג.
- בנסיעה: הקפידו לשמור על מהירות נסיעה בטוחה. אל תנהגו במהירות שבה גלגלי הקדמיים של הטרקטור מנתרים. זהו מכשולים לפני שאתם מתקרבים אליהם והימנעו מהיתקלות בהם. האטו לפני כל פנייה;
- אל תנהגו כאשר אתם מרגישים מנוממים. במצב זה אינכם כשירים להפעיל טרקטור. כאשר המפעיל חש בעייפות, בנמנום או שהוא ישנוני - עליו לעצור את הטרקטור ולשכב לנוח לזמן מה. בנוסף, עשו לכם נהג לעצור למשך 10-15 דקות אחרי שעתיים או שעתיים וחצי של עבודה.

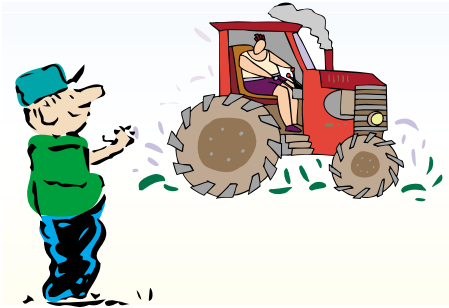
הסעת נוסעים

המקום היחיד המתאים לנהיגה הוא מושב הנהג. טרקטורים שאין בהם מושב נוסף מתוכננים להסיע רק אדם אחד - המפעיל. הסעת נוסע על מושב שאינו חלק מהטרקטור, ואיננו מאושר לצורכי הסעה היא עבירה. על **תקנות הבטיחות בעבודה (בטיחות במכונות חקלאיות), התשמ"ח-1988**, (תקנה 9 דנה בהסעה).

✓ אל תסיעו על הטרקטור אנשים נוספים. לעיתים קרובות הנהג עומד בפני הפיתוי להסיע את העוזר על הטרקטור, או שהילדים מתחננים ל"סיבוב" על הכלי המרשים. אל תעשו זאת! קפיצה פתאומית, לא צפויה, של המכונה או פנייה חדה, עלולים לגרום ל"טרמפיסט" לעוף החוצה, מבעד לפתח התא, וליפול מעל לטרקטור. הנוסע לא יכול לצפות מראש את תנועותיו של הטרקטור ולהתכונן. הנוסע גם סופג כל רעידה וקפיצה שמבצע הטרקטור (אין לו מושב סופג זעזועים), והוא עלול בקלות לאבד את האחיזה בכלי וליפול.

נוסעים עלולים לגרום לבעיות נוספות: הם עלולים להפריע בהפעלה הסדירה של אמצעי הבקרה (ידיות, דוושות וכו'), הם עלולים לגעת באקראי בהגה והם - לעיתים קרובות - גם מסיחים את דעתו של הנהג. לכן:

עליכם לתכנן את עבודתכם כך שלא תיאלצו לקחת אתכם אנשים נוספים על הטרקטור. מהיבט הבטיחות - עדיף להשתמש בכלי רכב נוסף: העוזר יכול לנהוג בטרקטור אחר, אם הוא נהג מורשה, או להשתמש במכונת, כך שהנוסע הנוסף יוכל להצטרף אליכם.



טרקטורים שאין בהם מושב נוסף מתוכננים להסיע רק אדם אחד. מלאו בקפדנות אחר הכלל הזה!

בטיחות בהפעלת טרקטורים בעלי הנעה בארבעת האופנים

✓ לעולם אל תעמדו בין הצמיגים כאשר המנוע של הטרקטור פועל, ולעולם אל תניחו לאיש לעמוד בין הצמיגים כאשר המנוע פועל. בטרקטורים בעלי היגוי "פרקיי" ציר הגלגלים מסתובב ("מתקפל") על הציר המרכזי, ומערכת ההיגוי



רגישה מאוד. כך שאם במקרה ההגה יוזז תזוזה קלה בזמן שמישהו עומד בין הצמיגים - הוא יימחץ ביניהם. לפני ההתנעה - יש לוודא שכל הנמצאים עומדים במרחק מהטרקטור, מכיוון שבזמן ההתנעה הטרקטור עלול לבצע תנועה לא צפויה.

תאונות הקשורות במעביר ההספק

תאונות הכרוכות במעביר ההספק עלולות לגרום לפגיעות חמורות ואפילו למוות. סוג התאונות הנפוץ ביותר הוא הילכדות בגל המסתובב. במקרים אחרים המפעיל חוטף חבטה מגל שבור או מנותק, אשר "מצליף" בחוזקה מאחורי הטרקטור. אפשר להימנע מתאונות כאלה ע"י מילוי נוהלי בטיחות בהרכבה, בתחזוקה ובהפעלה.

מגינים

הפעלת גל "מעביר ההספק" שאיננו מוגן, מהווה סיכון וגם עבירה. גל ללא מיגון עלול לתפוס את שולי הבגד ולמשוך את הלובש אותו, עוד לפני שהוא מבין את המתרחש. אם האדם בר מזל - הבגד יקרע והנלכד ייחלץ ללא פגיעה רצינית. חסרי המזל עלולים להיחנק (אם נתפס צעיף הכרוך לצווארם), או להפוך לנכים (כתוצאה מחבטות שיספגו מהצלפותיו המהירות והחזקות של הגל).

המגן הראשי על גל מעביר ההספק מונע מגע אקראי בגל של הטרקטור ובמיפרק האוניברסלי הקדמי של גל הכלי הנגרר. המגן הראשי בחלק מהטרקטורים מהווה גם נקודת חיבור למגיני "מנהרה" מהסוג הישן.

בטרקטורים רבים מותקנים מגינים (מיכסים) על קצה גל מעביר ההספק, שתפקידם לכסות אותו כאשר איננו בשימוש.

אזהרה: מעביר הספק בעל מספר מהירויות עלול להסתובב מהר מדי, ולהוות סכנה לנגרים. לכן, חשוב מאוד למלא אחר ההנחיות בספר ההוראות לגבי המהירות המומלצת.

המגן הראשי ומיכסה הציר צריכים להיות מותקנים במקומם

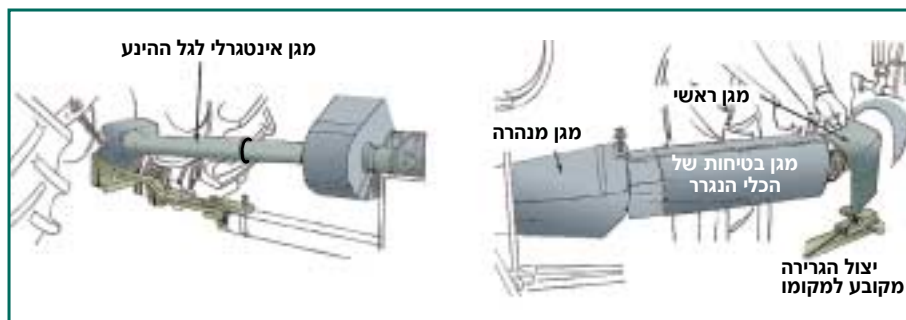


מגן הגל האינטגרלי

המגן האינטגרלי מכסה את הגל מכל הכיוונים. מגינים כאלה הם בעצם צינורות ממתכת או מפלסטיק הנתמכים במיסבים, כך שהם מסתובבים באופן חופשי מעל לגל, יחד עם הגל המסתובב. כאשר אדם נוגע במגן האינטגרלי - המגן המסתובב נעצר אך הגל ממשיך להסתובב.

יש להקפיד שהמגינים יהיו תמיד במקומם ומתוחזקים היטב כדי לאפשר את ההגנה מפגיעות הגל המסתובב ומהמיפרק האוניברסליים.

דוגמה למכונה המונעת באמצעות מעביר ההספק, עם מגן אינטגרלי שאיננו מסתובב יחד עם הגל:



גל ההינע המוגן לחלוטין

גל ההינע פותח (בשנת 1972) בכדי לפתור 2 בעיות עיקריות:

- חלק מהגל של הטרקטור, המצמד והמיפרק האוניברסלי המחובר אליו, נשארים חשופים בזמן השימוש במעביר ההספק, כאשר לא מקפידים להרכיב את המגן הראשי של הטרקטור במקומו (חלק מהנהגים אכן לא מקפידים לעשות זאת);
- המיפרק האוניברסלי נשאר, לעתים, חשוף בחלקו גם כאשר המגן הראשי והמגן האינטגרלי, או מגיני המנהרה, נמצאים במקומם.

יחידת גל ההינע מוגנת במגן מהסוג המסתובב, בשילוב עם המגן השלם (המסופק עבור המיפרק האוניברסלי והמצמד של הטרקטור). כאשר המגינים האלה נמצאים במקומם - החלקים הנעים והמסתובבים אינם חשופים. הודות לכך נמנעות תפיסת אצבעות, כפפות או ביגוד. כאשר אדם נוגע באקראי במגן של גל מעביר ההספק או במגן המצמד - הגל נעצר, והאדם זוכה להגנה מלאה.

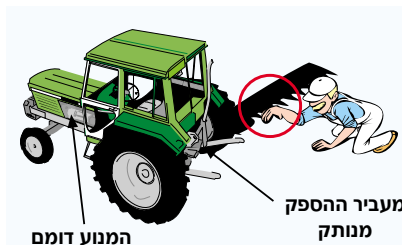


גל הינע מוגן. המגן מכסה לגמרי את המיפרק האוניברסלי ואת המקשר אל הטרקטור

הסתבכות עם מעביר ההספק

כדי למנוע פגיעה עקב הסתבכות עם מעביר ההספק - יש למלא אחר נוהלי הבטיחות הבאים:
 ✓ לפני שאתם יורדים מן הטרקטור - נתקו את ההינע למעביר ההספק, דוממו את המנוע והוציאו את המפתח. נוהל זה מעניק 3 סוגי הגנה: הגנה מסיבובי הגל, הגנה מחלקי מכונה נעים, ומניעת הפעלה מקרית של הגל על ידי אדם אחר, בזמן שהמפעיל מנקה, מכווין מתקן או מבצע סיכה בכלי.

המסרה במצב חנייה או שהבלם נעול



**לפני הירידה מהטרקטור -
נתקו תמיד את מעביר ההספק,
דוממו את המנוע
והוציאו את המפתח**

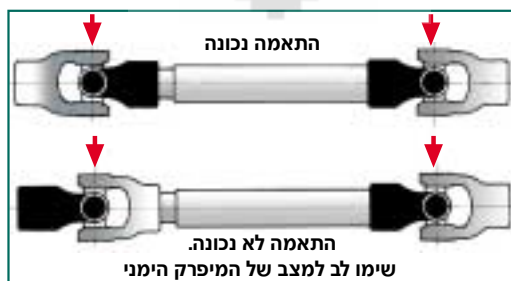
✓ הקפידו שהמגן הראשי יהיה תמיד במקומו. מותר להסיר את המגן הראשי רק כאשר יש צורך לחבר ציוד מיוחד, בעל הגנה הולמת.

- ✓ ודאו שהמגן האינטגרלי במצב תקין. המגן צריך להסתובב בחופשיות בסיבוב ידני כאשר מעביר ההספק דומם. אם המגן או המיסבים נפגמו - יש לתקן מיד את הנדרש.
- ✓ ודאו שמגיני המנהרה מותקנים מעל לגל ההינע, והם מחוזקים היטב למקומם ומחוברים למגן הראשי שעל הטרקטור.
- ✓ לעולם אל תעברו מעל לגל מעביר ההספק כשהוא מסתובב. כאשר מכונה, המונעת באמצעות מעביר ההספק, נמצאת בפעולה - יש ללכת, תמיד, מסביב. למרות שבדרך כלל אפשר לסמוך על אמצעי הבטיחות השונים - עלולות להתרחש תקלות.

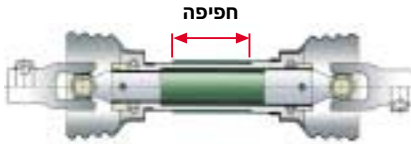
גלים שבורים או מפורקים

גל מעביר כוח שלא משתמשים בו, או שלא מכווננים אותו באופן נכון, עלול להישבר או להתנתק במהלך פעולה. כאשר הגל נשבר או מתנתק - החלק אשר קשור אל הטרקטור מצליף בפראות ועלול לגרום נזק חמור לטרקטור או לפגוע בנהג. תאונות כאלה שכיחות כאשר הגל לא הורכב היטב, כאשר יצול הטרקטור איננו ממוקם נכון, או כאשר הגל מופעל בניגוד להוראות (כגון פנייה חדה מדי). כדי למנוע תאונות שכאלה: ✓ התאימו את חלקי גלי ההינע בצורה הנכונה (המתוארת באיור): המיפרקים האוניברסליים מיושרים באופן נכון ושני המזלגות הקיצוניים נמצאים על אותו מישור. ישנם גלים אשר ניתן להפריד אותם, ואחרים שלא ניתן להפריד. יחידות שהופרדו יש לחבר מחדש, בצורה נכונה, כדי למנוע הנעה של המכונה במהירות לא אחידה, ולמנוע הפעלת עומסים גדולים על חלקי הגל. קיימים גלים המתוכננים כך שלא ניתן להרכיב אותם בצורה לא נכונה.

דוגמאות להתאמה בין 2 חלקי גל ההינע:

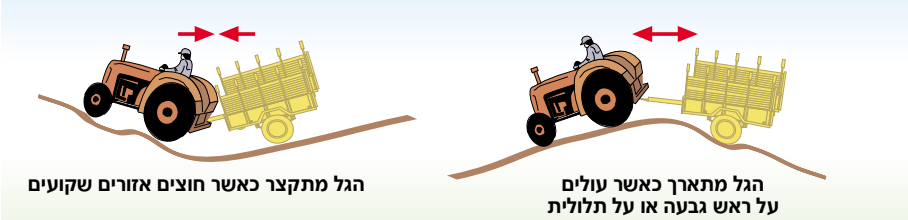


- ✓ יש להשתמש, תמיד, בגלים המומלצים עבור המכונה. חשוב להתאים לכל כלי את הגל המתאים לו. בין שני חלקי הגל חייבת להיות חפיפה נכונה. כאשר החפיפה לא נכונה - חלקי הגל עלולים להיפרד בזמן שהצמיגים האחוריים של הטרקטור עוברים מעל לתלולית גבוהה. החלקים גם עלולים להילחץ בחוזקה זה לזה כאשר הטרקטור מבצע פנייה חדה, או כאשר הצמיגים האחוריים של הטרקטור יורדים לשקע בקרקע או לתעלה. כאשר מתרחש מצב כזה - מופעלים מאמצים גדולים מאוד על הגל, על המיפרקים ועל בתי המיסב, ואלה עלולים להינזק או להתעקם. גלי ההינע מיוצרים במידות שונות ובדרגות חוזק שונות, המתאימות להעברת הכוח הדרוש. לכן, יש להשתמש אך ורק בגלים המומלצים עבור כל אחת מהמכונות ולהקפיד שהגל יורכב תמיד בצורה נכונה ויהיה מיושר בהתאם להוראות בספר ההנחיות למפעיל.



כדי למנוע הפרדה או התנגשות בין שני החלקים חייבת להיות חפיפה בין המגינים. הכיוון ייעשה על פי ספר ההוראות למפעיל

הגל אמור להתארך מבלי להיפרד ולהתקצר מבלי שהחלקים יתנגשו זה בזה



✓ מקמו נכון את יצול הגרירה.

ייתכן שתצטרכו למקם את היצול באופן שונה בכל כלי ועבור כל פעולה. כדי לעשות זאת באופן הנכון:

- חפשו בספר ההוראות של הטרקטור את הנתונים הבאים:
 - גובה יצול הגרירה המומלץ למכונה המונעת באמצעות מעביר ההספק, שבה אתם משתמשים.
 - המרחק האופקי המומלץ בין קצה גל מעביר ההספק לבין הנקב לפין ביצול הגרירה.
- מקמו את היצול במקביל לגל מעביר ההספק ובדיוק מתחתיו, תוך שימוש במידות האלה.
- קיבעו את היצול במקומו.

כדי לכוון את אורך מוט הגרירה (היצול) ואת גובהו יש לעיין בספר ההוראות

✓ כל החיבורים צריכים להיות מחוזקים. חברו את המיפרק האוניברסלי אל גל מעביר ההספק של הטרקטור (קיימים מספר אמצעים לחיבור), לאחר מכן בידקו את החיבור במשיכה חזקה, כדי לוודא שהוא מחוזק כראוי. כמו כן, יש לבדוק באופן קבוע את כל המיפרקים האוניברסליים האחרים של הגל.

שיטות לחיבור מיפרקים אוניברסליים אל גל מעביר ההספק של הטרקטור



מצמד עם נעילה עצמית

בורג ואום מפלדה

פין פלדה עובר דרך מרכז הגל

✓ השתמשו במעביר ההספק רק לפי ההוראות:

- הימנעו מפניות חדות כאשר מעביר ההספק מסתובב. נתקו אותו כאשר הפנייה חדה מדי.
 - הימנעו ממעבר דרך שוחות או בורות כאשר החיבור בין הגל לפין חיבור היצול ארוך, והתנועה הטלסקופית עלולה להיות ארוכה מדי.
 - אין להדק את מצמדי הבטיחות יתר על המידה במכונות המונעות באמצעות מעביר ההספק.
 - האיצו את המכונה בהדרגה.
 - בכל מקרה, אסור להפעיל את מעביר ההספק בצורה פתאומית. הפעלה כזאת מסוכנת במיוחד כאשר מנסים לשחרר סתימה בכלי.
- הערה:** במכונות אשר ממשיכות לפעול בעוצמה, מכוח התאוצה, לאחר ניתוק הנעת הגל - דרוש מצמד מיוחד כדי לאפשר תנועה חופשית. בכל מקרה, יש להימנע מפניות חדות כל עוד גל המיפרקים מסתובב.

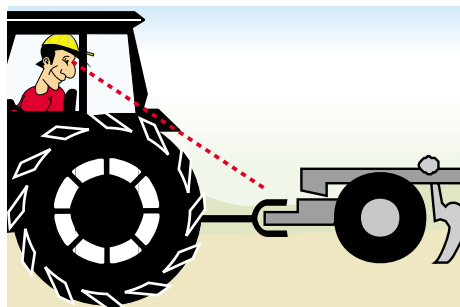
תאונות בזמן ריתום

הכלים החקלאיים הם מכונות גדולות וכבדות. בחיבור, ניתוק, ריתום או הסרה של הכלים מן הטרקטור, כרוכים 3 סיכונים: מעיכה של כפות ידיים ורגלים, הימחצות הגוף בין הטרקטור לציד, והימחצות עקב נפילה פתאומית של נגרר או מכונה. לכן, חייבים להיות זהירים בביצוע כל אחת מהפעולות הללו. מפעילים מיומנים מסוגלים לרתום ולנתק ציוד ללא עזרה.

תאונות בשעת רתימה עולות בחיי אדם רבים בכל שנה. כדי להימנע מהן - יש למלא אחר הנהלים הבאים לחיבור ולהעמסה:

רתימה

✓ יש להסיע את הטרקטור לצורך הרתימה רק כשהנהג יושב על מושבו. לעולם אל תפעילו את הטרקטור מן הקרקע - הסיכון שאתם לוקחים על עצמכם גדול מדי והוא גם מהווה עבירה.



בכל מקרה שבו ניתן - ההתאמה בין נקבי הפין שביצול במכונה תתבצע כשהמפעיל המבצע את ההתאמה יושב על מושב הנהג

✓ לפני ירידה מהטרקטור לצורך רתימה - יש לדומם את המנוע ולהעביר את המימסרה למצב חניה ו/או לנעול את בלם החניה. אמצעי זהירות זה חשוב במיוחד במקומות חלקלקים: משיכה או דחיפה של הטרקטור, או הציד, כדי לכוון אותם לריתום - עלולות לגרום לדרדור של הכלים לעברכם ולתאונות מעיכה.

✓ כאשר מתעורר קושי להביא את היצול למיקום המדויק, אפשר לנסות את הנוהל הבא: הסיעו את הטרקטור לאחור, קצת מעבר לנקודת החיבור; מקמו את קצה היצול של הכלי בתוך היצול של הטרקטור והכניסו את פין הנעילה לתוך נקב היצול של הטרקטור; כעת סעו מעט קדימה. כאשר הנקבים יתיישרו בקו אחד - הפין יפול למקומו.

✓ לפני שאתם שולחים את העוזר אל מאחורי הטרקטור כדי להשלים את הרתימה - העבירו את המימסרה למצב חניה ונעלו את בלם החניה. כאשר אינכם יכולים ליישר את החיבור בעצמכם - הסיעו את הטרקטור לאחור אל מעבר לנקודת ההתאמה בין היצולים, והעבירו את הטרקטור להילוך קדמי. כעת תוכלו להשלים את החיבור בנסיעה קדימה. נוהל כזה מונע סיכון של מערכת העוזר מאחורי הטרקטור, במקרה שרגלו של נהג הטרקטור מחליקה לפתע מעל דושת המצמד.

סעו קדימה כדי לתאם בין הנקבים ביצולים



המוסד לבטיחות ולגיהות

✓ כדי להרים את היצול לגובה המתאים לצורך החיבור אל הטרקטור - שימו מגבה מתחת למסגרת הכלי. אל תנסו להרים ציוד כבד בידיים. השתמשו בכלים ובמכונות המצוידים במגבה או ברגל תומכת, המיועדים לשמור על היצול בגובה הנכון. בחלק מהכלים ניתן להשתמש בצילינדר ההידראולי שלהם כדי להרים את היצול.

✓ כאשר אתם רותמים את המכונה - הרחיקו את כפות הידיים ואת האצבעות מנקודות צביטה. לעולם אתם תכניסו את האצבעות לנקבים שביצול הטרקטור או הכלי. כאשר אתם מתפקדים כעוזרים ברתימה - לעולם אל תעמדו מאחורי הטרקטור כאשר הוא נוסע לאחור. עימדו בצד. מותר לכם להיכנס בין הטרקטור לכלי ולבצע את החיבור רק לאחר שהנהג יישר את הטרקטור והעביר אותו למצב חניה, או להילוך קדמי. **לנהג מותר לנוע מעט קדימה, כדי לבצע יישור סופי אך ורק לפי סימן מהעוזר!**

✓ היזהרו שלא להימחץ או להיצבט מזרועות רתם שלוש הנקודות במצב של "בקרת עומס". במרבית הטרקטורים ניתן לקבוע את זרועות רתם 3 הנקודות ב-3 מצבים שונים: ציפה, בקרת מצב (או עומק) ובקרת עומס. **במצב ציפה** - הכלי הנגרר "עוקב" אחר פני הקרקע וגורם לזרועות ההרמה להתרומם ולרדת, ללא התערבות המערכת ההידראולית. **בבקרת מצב** - זרועות ההרמה ממקמות כל הזמן בגובה שנבחר על ידי נהג הטרקטור. **בבקרת עומס** - הרתם מגיב לשינויים במאמץ המשיכה של הכלי (ולכן אין צורך ב"גלגלי עומק"). כאשר מאמץ המשיכה נחלש, לדוגמה: כאשר חורשים באדמה רכה - זרועות ההרמה מנמיכות את הכלי. כאשר מאמץ המשיכה גובר, לדוגמה: כאשר חורשים באדמה קשה - הזרועות מרימות מעט את הכלי, כדי להקטין את מאמץ המשיכה.

✓ לפני שרותמים ציוד כלשהו לרתם 3 נקודות, בטרקטור המצויד בבקרת עומס ובבקרת מצב - יש להעביר את ידית הבקרה ההידראולית לבקרת מצב (שומרת על גובה קבוע). אם לא תעשו זאת - זרועות ההרמה עלולות להתרומם בפתאומיות ולצבוט או למעוך את ידיכם או את רגליכם, כאשר משקל הציוד מועמס על הרתם.

הערה: הכינויים של סוגי הבקרה האוטומטיות של רתם 3 הנקודות שונים מיצרן ליצרן. יש לעיין בספר ההוראות המתאים לציוד שלכם.

✓ אבטחו את הפין כנדרש, באמצעות מנגנון מתאים, כדי שלא יוכל להישלף החוצה בזמן הנסיעה ולגרום לניתוק הכלי הנגרר. קיימים מספר סוגים של מנגנונים. הקפידו להחליף פינים פגומים.

אזהרה: ערימה של חומר, שלף, ומגע עם הקרקע עלולים לגרום לשליפת הפינים מהנקבים.

השתמשו בפיני חיבור המצוידים במנגנון אבטחה אשר ישמור עליהם במקומם



✓ כאשר נוסעים בכביש - יש לקבוע שרשרת בטיחות בין הטרקטור לכלי הנגרר. שרשרת הבטיחות מיועדת להבטיח את הקשר עם הכלי, למקרה שפין החיבור יצא ממקומו (ניתן לרכוש שרשראות בטיחות בבתי מסחר שונים לכלים ולחומרי בניין). השרשרת ונקודות החיבור שלה צריכות להיות חזקות מספיק, כדי למשוך את משקל הכלי והמיטען שעליו, כשנדרש. כמו כן אמורים להיות על השרשרת ווי בטיחות, למניעת ניתוק לא מבוקר.

חיבור של ציוד

✓ כדי לחבר ציוד אל הטרקטור במהירות, ולהיות בטוח שהציוד מחובר בצורה בטוחה - ודאו, לפני תחילת העבודה, שמצויים בידכם כל החלקים המתאימים וברגים, מסוגים שונים ובמידות שונות. אל תשתמשו בברגים קטנים מדי, או בברגים בדרגת חוזק לא נכונה, או במחברים מאולתרים. השתמשו רק בפריטים המומלצים עבור הציוד שלכם ובצעו את החיבור רק באמצעות כלי העבודה המתאימים.

✓ השתמשו במגבה, במנוף או בתומך מתאים, כדי להציב את הציוד ולתמוך אותו לצורך החיבור וכדי לבצע את החיבור בקלות ובאופן בטוח. שימוש באמצעי העזר חוסך את הצורך בהרמה, משיכה ודחיפה ידניות של ציוד כבד לפני החיבור, מפחית את הסיכונים להילכדות הידיים והאצבעות ואת הסיכונים לנפילה או התהפכות של הציוד על העובד. סוגים שונים של ציוד כוללים מגבהים ורגלי תמיכה משלהם.

השתמשו ברגלי תמיכה או בבולי עץ ("בלוקים") כדי לתמוך בציוד באופן בטוח וכדי לאפשר את חיבורו בקלות



- ✓ אל תיכנסו מתחת לציוד שאיננו נתמך כיאות וכחוק. הציוד חייב להיות מחובר היטב אל הטרקטור, ונסמך על הקרקע - או שהוא ממש מונח עליה, או שהוא נתמך על רגליים או באמצעות תמיכות יציבות, המתאימות לגודלו ולמשקלו. אל תסתמכו על מגבהים וגם לא על המערכת ההידראולית של הטרקטור, שיחזיקו את הציוד מורם בזמן שאתם נמצאים תחתיו: צינורות, שסתומים ואטמים הידראוליים עלולים להיכשל, אדם אחר עלול להזיז, בשוגג, את ידית הבקרה ההידראולית ולגרום לירידת הציוד. אתם גם עלולים להיפצע או להימנע במקרה שהציוד מתהפך, מתגלגל, מחליק או נופל.
- ✓ הגנו על הזרועות והרגליים. אל תחדירו את חלקי הגוף בין הציוד והטרקטור או בין המיכלולים שאותם אתם מתכוונים לחבר, או בין פרקי מכונה הנעים בתנועת מספריים. היזהרו כאשר אתם מתאימים חורים באמצעות דורן או כלי מפלדה קשה (הכלים האלה שבירים, ועלולים להישבר כאשר מפעילים עליהם כוח צידי גדול).
- ✓ יש לוודא שכל נעילות הבטיחות אכן נעולות והתפסים השונים מחוזקים. כלים רבים ומסגרות לריתום מהיר מצוידים בנעילות בטיחות, כדי להבטיח שהציוד לא יזוז ממקומו. אם האבזירים אינם מחוזקים ו/או נעולים - הציוד עלול ליפול או להתהפך כאשר תיכנסו מתחתיו.

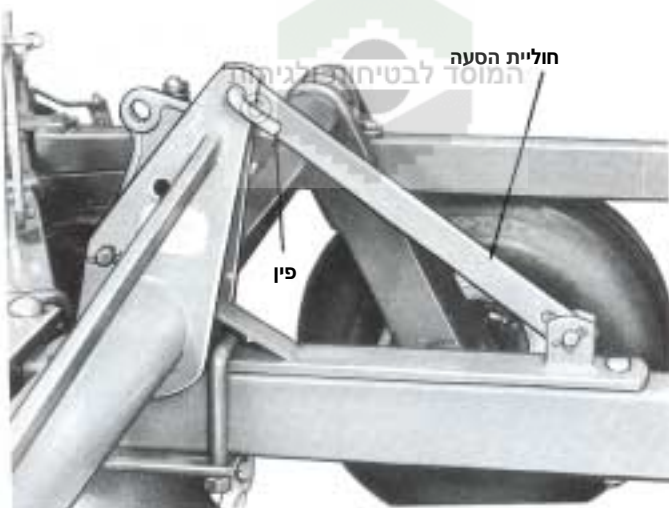
ניתוק של ציוד

- ✓ בחרו במיקום מתאים לצורך ניתוק הציוד מהטרקטור. הטוב ביותר הוא אזור מישורי, שהקרקע בו מוצקה, שיש בו ניקוז טוב והוא מרוחק מתחומי המחיה של חיות משק ומתנועת כלי רכב. באזור כזה אין חשש שהציוד יתגלגל כאשר הוא לא רתום. הוא גם יהיה מוגן מנזקים שעלולות לגרום לו חיות המשק או כלי רכב נעים, ואין סכנה שהרגליים, המגבהים וגם הציוד עצמו ישקעו, בקרקע רכה או בוצית.
- ✓ כאשר נאלצים לנתק כלי הנגרר על גלגלים בשטח משופע - חיסמו היטב את הגלגלים כדי למנוע מהם להתגלגל. אם הקרקע רכה או בוצית - הניחו לוחות עץ מתחת לרגליים התומכות או מתחת לכלי, כדי למנוע שקיעה.

✓ הקפידו לאזן היטב את הציוד. מכונות וכלים מסוימים מאבדים את האיזון ומתהפכים כאשר מנתקים אותם מהטרקטור. הם עלולים להתהפך קדימה, לאחור או לצדדים. כיוון ההתהפכות של מכונות הנושאות מיטען, כגון מזרעה, מדשנות, ומרססים, תלוי במבנה המכונה, במשקל המיטען שעליה ולעיתים קרובות (במיוחד במזבלות לזבל אורגני) גם במיקום המיטען בתוך המכונה. כדי למנוע התהפכות: הנמיכו את כל התומכים לפני שאתם מנתקים את הציוד מהטרקטור. אם אין בידכם רגלי תמיכה או מיתקנים אחרים - תימכו את הציוד באמצעות בולי עץ. לפני שמנתקים מכונה שאיננה ריקה לחלוטין - יש לוודא שהיא נתמכת היטב בכיוון האפשרי להתהפכות. מידע נוסף ניתן למצוא בד"כ בספר ההוראות של המכונה. ✓ כאשר מאחסנים את הציוד מוטב להנמיך אותו אל הקרקע. כאשר בכל זאת מאחסנים ציוד במצב מורם - יש לתמוך אותו היטב ולא להסתמך על הלחץ שבמערכת ההידראולית. מכונות וכלים רבים מצוידים בחוליות תומכות להסעה או בנעילות ביטחון, כדי להבטיח שהם יישארו מורמים כשנדרש. השתמשו בחוליות התמיכה וחברו את החוליות והנעילות, או השעינו את הציוד על תומכים חזקים ויציבים.

אזהרה: הזזה של מרכז הכובד עלולה לגרום ליצול להתרומם או לרדת בחוזקה!

כדי להחזיק ציוד מאוחסן במצב מורם אפשר להשתמש בחוליות ההסעה



תאונות בנסיעה על כבישים

כ-17% מסך כל התאונות הקטלניות הקשורות בטרקטורים, מתרחשים בדרכים ובכבישים ראשיים. באופן מפתיע, מרבית התאונות מתרחשות דווקא כאשר תנאי הנהיגה נראים מושלמים. גם בתנאים הנראים מושלמים יש עדיין הרבה מאוד סיכונים. התאונות השכיחות ביותר של טרקטורים בכביש הן התנגשויות עם כלי רכב, ירידה מהכביש והתהפכויות. כדי למנוע את התאונות - הנהגים חייבים למלא אחר כל כללי הבטיחות בזמן שהם מכינים את הציוד שלהם לנסיעה על כביש, וכמובן שגם בזמן הנסיעה.

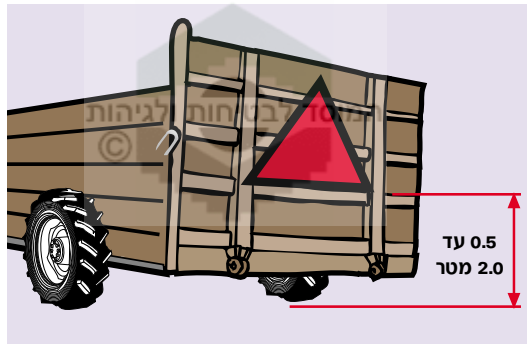
ציוד בטיחות לטרקטור בנסיעה בכביש מהיר

סימון כלי רכב איטי

במדינות רבות, וגם בארץ, קיימת תקנה מיוחדת אשר דורשת לקבוע שלט אזהרה משולש על "רכב איטי" - טרקטורים וציוד חקלאי - הנע בכבישים. צייתו לתקנות התעבורה!

יצרנים רבים של טרקטורים ומכונות חקלאיות עם הסעה עצמית, כבר מציידים את הדגמים החדשים שלהם בשלט "רכב איטי". כאשר אתם צריכים לקבוע שלט כזה על הטרקטור, על המכונה או על הציוד הנגרר שלכם - קיבעו אותו מאחור קרוב לקו האמצע, בגובה 0.5-2.0 מ' מהקרקע, כאשר פינה אחת של המשולש פונה כלפי מעלה, והאנך ניצב, עד כמה שאפשר, למישור הנסיעה. התקנה כזאת תבטיח שהשלט יראה על ידי הנוהגים מאחור, ושהשוליים מחזירי האור שלו, יבהיקו לאורם של פנסי כלי רכב אחרים. השילוט "רכב איטי" איננו תחליף לאורות אזהרה ולמחזירי האור, שמטרתם לגרום לכלי הרכב להיראות. השלט רק מציין שהכלי נע באיטיות.

התקנה נכונה של שלט האזהרה על כלי רכב איטי



אם אינכם מעוניינים לקנות שלטים עבור כל כלי שברשותכם - אתם יכולים לרכוש תושבת חיבור, עבור כל טרקטור וכלי חקלאי שברשותכם, ושלט אחד - שאותו תעבירו ממכונה למכונה, לפי הצורך.

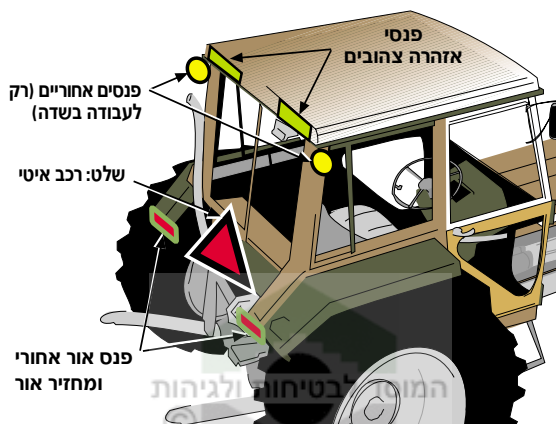
- ✓ החליפו את השלט בחדש כאשר הוא מאבד מכושר החזרת האור שלו.
- ✓ שימרו על כל השלטים שברשותכם במצב טוב, כשהם נקיים ומותקנים באופן נכון. ובטוח. שלטים מלוכלכים, פגומים או שאינם מוצגים במיקום הנכון אינם יעילים.

אורות אזהרה

דרישות החוק לגבי הפנסים בכלי רכב איטיים משתנות ממדינה למדינה. בחלק מהמדינות נדרשים אורות אזהרה בגוון צהוב, אשר דולקים באופן קבוע. בד"כ נדרש להשתמש, או שאפשר להשתמש, באורות צהובים מהבהבים. בישראל נקבעים הכללים בתקנות התעבורה, הדורשות שימוש באורות האזהרה גם ביום וגם בלילה. בתקנים האלה מומלצים סוגי האורות הבאים, עבור טרקטורים ומכונות המונעות באופן עצמאי:

- שני אורות קדמיים, לבנים.
- אור אדום אחורי (אחד לפחות), ממוקם בצד השמאלי.
- לפחות 2 אורות אזהרה צהובים, אותם ניתן לראות מלפנים ומאחור, ממוקמים בגובה של לפחות 107 ס"מ מהקרקע ובאותו קו גובה.
- לפחות 2 מחזירי אור אדומים, אותם ניתן לראות מאחור, ממוקמים משני צידי הכלי. פנסי איתות דולקים, שאותם ניתן לראות גם מלפנים וגם מאחור.

תאורה וסימון מומלצים עבור טרקטורים ומכונות עם הנעה עצמית (יש לעמוד בדרישות התקנות המקומיות והממשלתיות)

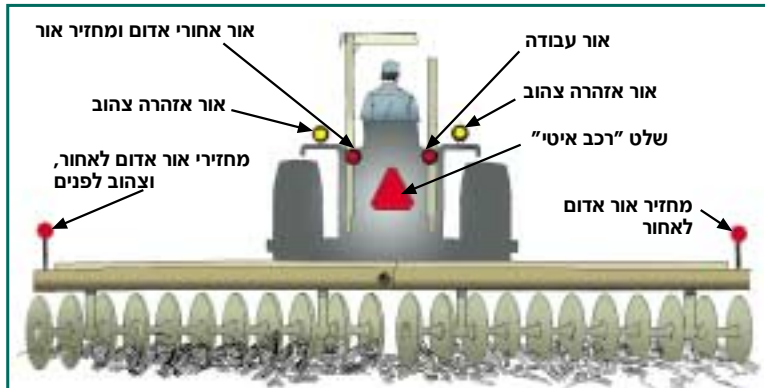


דרישות מיוחדות לגבי כלים לא סטנדרטיים:

- כאשר רוחב הציוד עולה על 1.20 מ' ממרכז הטרקטור לצד שמאל - יש לשים מחזיר אור זהוב, הנראה מלפנים בצד שמאל.
- כאשר אורך המכונה עולה על 1.20 מ' מאחורי נקודת החיבור, או מעל 1.20 מ' ממרכז הטרקטור לכל צד שהוא, או שהציוד מסתיר אורות אחוריים כלשהם של הטרקטור - יש להשתמש לפחות ב-2 מחזירי אור אדומים, הממוקמים מצד ימין ומצד שמאל.

- הכלל לעלייה על הכביש: ללא אישור "מיטען חורג" - רוחב 2.40 מ'; עם אישור "מיטען חורג" - לפי תנאי האישור. כלים נגררים, רחבים (כגון דיסקוס) מוסעים על גבי כבישים כשהם מקופלים ומורמים או מונחים על גלגלים.

אורות וסימונים מומלצים לציוד נגרר (יש לעמוד בדרישות התקנות המקומיות והממשלתיות)



אם השלט של הטרקטור מוסתר על ידי הכלי - תלה את השלט על הכלי



פנסים קדמיים

- הפנסים הקדמיים מאפשרים תנאי ראות טובים קדימה, כדי שלא לפגוע במכשולים או לרדת מהכביש. בטרקטור אמורים להיות 2 פנסים קדמיים.
- ✓ כדי להאיר היטב את הדרך מבלי לסנוור את הנהגים המתקרבים ממול - יש לוודא שהפנסים הקדמיים במצב פעולה תקין והם מכווננים נכון (עפ"י ההנחיות בספר ההוראות).
- ✓ אין לנסוע על כביש כאשר פנס העבודה האחורי דולק.

מראות

המראות מאפשרות לנהג להבחין כל הזמן במתרחש סביבו. לעתים יש קושי להשיג מראות שתוכננו במיוחד עבור טרקטורים שאין בהם תא נהג. לצורך כך ניתן להשתמש בחלק מסוגי המראות המיועדות למשאיות או לטרקטורים בעלי תא נהג, ולהתקין עבורן זרוע - לחיבור אל מסגרת הבטיחות. בהתקנת המראות מלאו אחר ההמלצות הבאות:

- ✓ בחרו מראה גדולה, שניתן להחליף בה בקלות את הזכוכית.
- ✓ כדי להשיג שדה ראייה טוב לאחר - התקינו זרוע שתרחיק את המראה הצידה;
- ✓ מקמו את המראה במקום שבו אין חשש שהיא תיפגע מעצמים שונים, לא תפגע בנהג במקרה שהטרקטור מתהפך, ולא תפריע לעלייה ולירידה אל ומהטרקטור.
- ✓ יצבו את הזרוע, כדי למנוע רעידות.



מראות המותקנות נכון מאפשרות לנהג לראות את המתרחש סביבו כל הזמן

שמירה על מצב תקין של הטרקטור

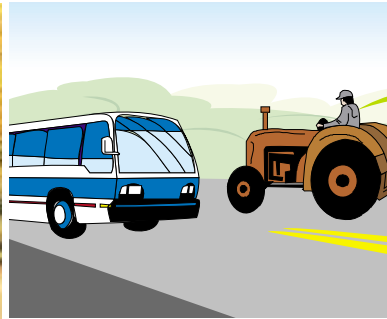
- ✓ לצורך הנסיעה בכבישים יש לשמור על מצב מעולה של הטרקטור, כל הזמן.
- ✓ דוושות הבלמים אמורות לבלום את 2 הגלגלים האחוריים באופן זהה וללא מאמץ. לכן, לפני עלייה על הכביש בידקו את כיוון דוושות: הכיוון משתנה לאחר עבודות בשדה שבהן מפעילים את אחד משני הבלמים יותר מהאחר.
- ✓ לפני נסיעה בכביש יש להצמיד יחד את שתי דוושות הבלמים.
- ✓ מערכת ההיגוי צריכה להיות רגישה וההגה צריך להגיב בצורה מדויקת, ללא מירווח מיותר בפרקי ההיגוי.
- ✓ הצמיגים חייבים להיות במצב טוב, ללא חתכים, ללא סדקים או בליטות, אשר עלולים לגרום לפיצוץ הצמיג.
- ✓ כל הפנסים, מחזירי האור והשלט "רכב איטי" חייבים להיות במצב טוב. הפנסים: לפחות פנס אחורי אדום אחד מצד שמאל, שני אורות זהובים מהבהבים, הנראים מלפנים ומאחור, ו-2 מחזירי אור אדומים מאחור.

הטרקטור צריך להיות מתוחזק במצב מעולה לצורך נסיעה בכבישים ראשיים

נהיגה נכונה בכבישים

- הנהג חייב להיות כל הזמן בשליטה מלאה על הטרקטור ועל הכלי שהוא מסיע. מהירות נסיעה בטוחה, פנייה על פי כללי הבטיחות, בלימה, רתימה ומניעת התהפכות הן פעולות חיוניות לנסיעה בטוחה על כבישים.
- ✓ היו ערים למתרחש סביבכם. הסתכלו לכל הכיוונים, הביטו על הכביש ועל השוליים.
 - ✓ עשו שימוש במראות או שתסתכלו לאחור לעתים תכופות (יש להיזהר שלא להסיט את ההגה בזמן שמפנים את הראש לאחור). זיכרו: נהגים רבים הנוסעים לצידכם על הכביש אינם מסוגלים להעריך נכון את מהירות הנסיעה שלכם. כדי למנוע התנגשות בכם מאחור הם עשויים לבלום בלימת חירום או לעקוף את הטרקטור מימין או משמאל. העריכו כל דבר שאתם מבחינים בו כגורם אפשרי לתאונה. אם המצב נראה לכם לא בטוח - נקטו בצעדי בטיחות מקדימים.

היו ערים למתרחש על הכביש והביטו היטב לכל הכיוונים כדי לזהות סכנות על הכביש ובשוליים



✓ לצורך תנועה על כבישים יש לשים לב: להתניית האישורים הרשמיים מטעם המשטרה; לשילוט מיוחד על כבישים (על כבישים מסוימים קיימים איסורים לנסיעת רכב איטי ו/או רחב ו/או חקלאי).

✓ לפני העלייה על הכביש - חכו עד שהתנועה תאפשר לבצע את הכניסה עם הטרקטור בצורה בטוחה. אל תידחקו לכביש לפני רכב נוסע - נהגי טרקטורים עלולים להיפגע קשות ואף להיהרג בתאונה שבה מעורבת מכונית. לצורך הבהרה (ולמרות אי התאמה לחוקי מדינת ישראל), נבדוק את הדוגמה הבאה:

מכונית הנוסעת במהירות של 94 קמ"ש על כביש יבש, זקוקה ל-180 מ' מרגע שנהג המכונית הבחין ברכב האיטי ועד לעצירה. אם המהירות שלה היא 100 קמ"ש - נדרשים למכונית ולנהג כ-200 מ' לבלימה. אסור לשכוח לרגע שבנוסף לקושי בהערכת מהירותו של רכב מתקרב, נהג המכונית גם עלול שלא להבחין בכס. טעות בשיפוט, שלכם או של נהג המכונית, עלולה לגרום לתאונה חמורה;

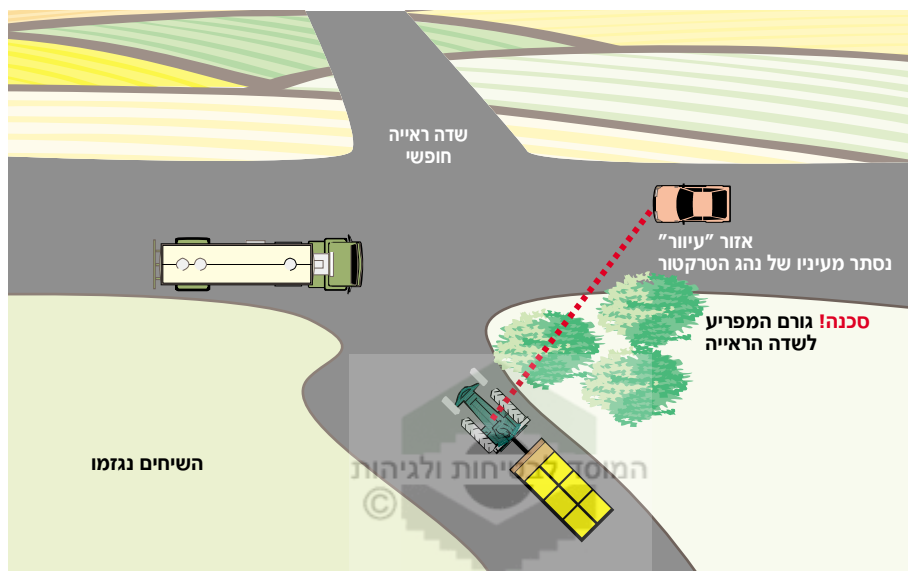
סכנה!

אין לחצות צומת שיש בה תנועת כלי רכב. יש להמתין בסבלנות עד שהכביש מתפנה



✓ היזהרו כאשר אתם מתקרבים לצומת "עיוור", שבה לא ניתן לראות את התנועה הצולבת. האטו את מהירות הנסיעה ועיצרו לפני הכניסה לצומת. הצטלבויות של דרכים כפריות ללא תמרורים, מסוכנות באופן מיוחד. תנו זכות קדימה לכלי רכב אחרים.

צומת "עיוור". השיחים מסתירים את שדה הראייה של נהג הטרקטור



הערה: פרק זה עוסק בבטיחות ההפעלה. את נוהלי ההפעלה ניתן למצוא במדריך המצורף למכונה שלך. על פי החוק: **"תקנות הבטיחות בעבודה, בטיחות במכונות חקלאיות, התשמ"ח-1988"** - חובה על כל ספק לצרף לצידוד הוראות הפעלה והנחיות בטיחות בשפה העברית





המוסד לבטיחות ולגיהות

www.osh.org.il

המרכז

תל-אביב, רח' מזא"ה 22, ת.ד. 1122, מיקוד 61010
אגף הנדסה ומיחשוב: טל': (03)5266438, פקס': (03)6204320
מחלקת גיהות: טל': (03)5266438, פקס': (03)6204320
מרכז מידע: טל': (03)5266455, פקס': (03)5266456
יחידת אינטרנט: טל': (03)5266492, פקס': (03)6208596
מחלקת הוצאה לאור: טל': (03)5266476, פקס': (03)6208232
המחלקה לפיתוח וליישום פרויקטים: טל': (03)5266481, פקס': (03)6208230

מחלקת הדרכה:

בת-ים, מגדלי הים התיכון, רח' הים 2, מיקוד 59303
טל': 5553071, 5553070, (03)5553003, פקס': (03)6593449

ענף הפצה:

בת-ים, מגדלי הים התיכון, רח' הים 2, מיקוד 59303
טל': (03)6575147, טל' / פקס': (03)6575148

סניפי המוסד:

ירושלים והשפלה: דרך בית לחם 118ב', ת.ד. 2282, מיקוד 91022
טל': 6732880, (02)6723110, טל/פקס': (02)6732880
תל-אביב והמרכז: רח' מזא"ה 22, ת.ד. 1122, מיקוד 61010
טל': 5266465, (03)5266471, פקס': (03)6208596
חיפה והצפון: 'בית-עופר', דרך ישראל בר-יהודה 52 ת.ד. 386, נשר, מיקוד 20300
טל': 4-8218890, (04)8218895, פקס': (04)8218895
באר-שבע והדרום: רח' קרן היסוד 21/29, ת.ד. 637, מיקוד 84105
טל': 6276389, (08)6288112, פקס': (08)6275129

המרכז החקלאי

מדור הבטיחות: תל-אביב, שדי שאול המלך 8, ת.ד. 40010, מיקוד 61400
טל': (03)6929944, (03)6929912, פקס': (03)6929936