אפריל2013

כללים טכניים

וכללי בטיחות

פורמולה בניה עצמית

כללים טכניים וכללי בטיחות

תוכן עניינים

נושא	עמוד
הקדמה	6
סעיף 1: סיווג והגדרות של כלים תחרותיים	7
סעיף 2: תהליך רישום כלי תחרותי	7
סעיף 3: השתתפות כלים תחרותיים באירועי העמותה	7
סעיף 4: חובת מתחרים באירוע	8
סעיף 5: הגדרת מונחים טכניים	9
סעיף 6: דרישות בטיחות ודרישות טכניות כלליות	21
סעיף 6.1 תצורת הכלי	21
סעיף 6.2: אגירת מידע	21
סעיף 6.3: איטום מערכת ההנעה והמנוע	21
סעיף 6.4: בלמים – מערכת הבלימה	21
סעיף 6.5: מתג מהלך יתר של דוושת הבלם	22
סעיף 6.6: אור בלם	23
סעיף 6.7: דלק	23
סעיף 6.8: היגוי	23
סעיף 6.9: הנעה כפולה	24
סעיף 6.10: חיפוי הכלי	24

סעיף 6.11: חישוקים 24
סעיף 6.12: חישוקים ושלדות כלים לא מתכתיות 24
סעיף 6.13: מערכת כיבוי אש 24
סעיף 6.14: מערכות לחץ גבוה 26
סעיף 6.15: מושב הנהג ותומך הראש 27
סעיף 6.16: מחברים 29
סעיף 6.17: מיגון יחידת ההנעה 30
סעיף 6.18: תא דלק 30
סעיף 6.19: מצברים 32
סעיף 6.20: משדרים 32
סעיף 6.21: משקל 32
סעיף 6.22: משקולות 32
סעיף 6.23: מתגים ראשיים 33
סעיף 6.24: מערכת מתלים 35
סעיף 6.25: נגישות ויזואלית 35
סעיף 6.26: נזילות ופקקים 35
סעיף 6.27: נקודת גרירה והרמה 35
סעיף 6.28: נראות שלמות וניקיון הכלי 36
סעיף 6.29: סימני זיהוי 36
סעיף 6.30: מערכת פליטה 36

סעיף 6.31: ציוד נהג..... 36

סעיף 6.32: צמיגים..... 38

סעיף 6.33: מחממי צמיגים..... 38

סעיף 6.34: צנרת דלק, שמן ומים..... 38

סעיף 6.35: קיר אש..... 38

סעיף 6.36: רתמת אבטחת הנהג 39

סעיף 6.37: התקנת חגורות רצועות ורתמות – כללי..... 41

סעיף 6.38: עיגון חגורת האגן..... 41

סעיף 6.39: רתמות הכתפיים..... 42

סעיף 6.40: עגינת חגורת מניעת שקיעה..... 43

סעיף 6.41: רצפת תא הנהג..... 44

סעיף 6.42: שדה הראיה של הנהג..... 44

סעיף 6.43: שמן ותוספי שמן..... 44

סעיף 7: דרישות מבנה כלוב בטיחות ותא נהג..... 44

סעיף 7.1:קשת מרכזית וקדמית – דרישות כלליות..... 45

סעיף 7.2: הקשת המרכזית..... 45

סעיף 7.3: הקשת הקדמית..... 46

סעיף 7.4: תומכי הקשת המרכזית..... 46

סעיף 7.5: תומכי הקשת הקדמית..... 48

סעיף 7.6: דרישות נוספות עבור תומכים..... 49

סעיף 7.7: תומכי קשתות המחוברים בצורה מכאנית..... 49

סעיף 7.8: דרישות מבנה מינימאליות..... 50

סעיף 7.9: ריתוכים..... 52

סעיף 7.10: כלוב בטיחות ותא נהג לכלים הבנויים משלדות אחודות מחומרים מרוכבים..... 52

סעיף 7.11: ריפודי קשת ההתהפכות..... 52

סעיף 7.12: מבנה ריסוק קדמי..... 52

סעיף 7.13: לוחית זיהוי שלדה..... 53

סעיף 8: תנאים לשימוש לאחר נזק..... 54

סעיף 9: דרכון טכני..... 55

נספחים..... 57

<u>מסמכים נספחים למסמך זה:</u>

- כללים טכניים פורמולה אקדמיה .
- כללים טכניים פורמולה 6.
- נספח הוראות ריתוך עבור צינורות כרומולבידן (4130) בכלים מסוג פורמולה.
- נספחדרישות עבור תכנון וייצור מכלול תיבת הגה בכלים מסוג פורמולה.
- רשימה טכנית מספר 12 של ה FIA.
- רשימה טכנית מספר 40 של ה FIA.

כללים טכניים וכללי בטיחות

<u>הקדמה</u>

האמור במסמך זה בא להשלים את האמור בחוק ובתקנות, ומהווה את הכללים הטכניים עבורענפכלי הפורמולה שמרכזת העמותה הישראלית לרכבי פורמולה(להלן: "העמותה") לפי סעיף 5 לחוק הנהיגה הספורטיבית.

במקרה של סתירה בין האמור במסמך זה לבין האמור בחוק, בתקנות ובנהלי הרשות לנהיגה ספורטיבית (להלן: "הרשות"), יגברו הוראות החוק, התקנות ונהלי הרשות, כפי שיפורסמו מעת לעת.

הנוסח המחייב הוא זה המפורסם באתר הרשות לנהיגה ספורטיבית ובכפוף לחוק הנהיגה הספורטיבית.
הכללים הקובעים בתחרויותכליהפורמולה בישראל, הם כללי האירוע של העמותה הישראלית לרכבי פורמולה בנוסח העברי בלבד.

על מנת לקחת חלק באירועי נהיגה ספורטיבית, על הכלי התחרותי לעמוד בין היתר בתנאים הבאים:

א. להיות רשום כחוק ככלי תחרותי, לרבות מעבר בדיקות טכניות של בוחן, המחויבות לפי חוק.

ב. לעמוד בכללי מסמך זה והנספחים המצורפים אליו, בהתאם לאחת הקטגוריות.

ג. לעמוד בכללי הבטיחות האמורים במסמך זה.

לידיעתכם, הכללים הטכניים לכלים תחרותיים בעמותה הישראלית לרכבי הפורמולה מבוססים על תקנות ה-SCCA - "Sport Car Club of America" וה-FIA.

עם זאת, למען הסר ספק הכללים הקובעים באירועי נהיגה ספורטיבית בישראל הינם הכללים בנוסח העברי בלבד, כפי שיפורסמו מעת לעת באתר הרשות לנהיגה ספורטיבית.

כללים משלימים הרלוונטיים לכללים אלה יוסיפו לכללים אלה ולא יסתרו אותם.

כללים טכניים וכללי בטיחות

סעיף 1: <u>סיווג והגדרות של כלים תחרותיים</u>

ענף הפורמולה תחת העמותה הישראלית לרכבי פורמולה נועד לספק לחברי העמותה וליצרנים המעוניינים בכך את ההזדמנות להתחרות בכלי תחרותי חד מושבי פתוח ייעודי הנבנה למטרה זו.

1.1 הגדרת כלי תחרותי

כלי תחרותי מסוג פורמולה מוגדר ככליחד מושבי בעל תא נהג פתוח, גלגלים מחוץ למרכב הכלי ו-4 גלגלים שאינם בקו אחד. כלי תחרותי זה אינו מיועד לנסיעה בכבישים ציבוריים ומיועד לנסיעה במסלולי אספלט מוגדרים.

1.2 קטגוריות בעמותה

- פורמולה אקדמיה (FSAE)
- פורמולה 6 (F6)

העמותה שומרת לה את הזכות לשנות ולעדכן מפעם לפעם כללים אלו וכמו כן להוסיף ולשנות קטגוריות על מנת להרחיב את הפוטנציאל והעניין הספורטיבי בקרב הציבור.

סעיף 2: <u>תהליך רישוי כלי תחרותי</u>

תהליך רישוי כלי תחרותי יהיה על פי המפורסם על ידי הרשות לנהיגה ספורטיבית תחת התקנות לנהיגה ספורטיבית (רישיון כלי תחרותי).

ניתן למצוא את המסמכים הרלוונטיים באתר הרשות לנהיגה ספורטיבית תחת הקישור "הנחיות לקבלת רישיון כלי תחרותי".

סעיף 3: <u>השתתפות כלים תחרותיים באירועי העמותה</u>

3.1 על מנת להשתתף במרוצים תחת העמותה, על הכלים התחרותיים לעמוד בתנאים הבאים:

א. לעמוד בכל כללי מסמך זה והמצורפים אליו, בהתאם לאחת הקטגוריות.

ב. הכלי יהיה בעל רישיון כלי תחרותי ורשום כחוק ככלי תחרותי, על פי סעיף 2.

ג. לעמוד בכל התנאים המופיעים במסמך כללי העמותה של העמותה הישראלית לרכבי פורמולה והתקנות המשלימות אשר מונפקות על ידי מארגן האירוע.

ד. להציג דרכון כלי תחרותי בעת בדיקות הכשירות – בטיחות (ראה סעיף 9).

3.2 השתתפות בקטגורית אקדמיה:

בנוסף למפורט בסעיף 3.1, רשאים להשתתף בקטגורית אקדמיה רק כלים אשר עומדים בתנאים הבאים:

א. כלים אשר נבנו על ידי קבוצות סטודנטים במסגרת פרויקט FSAE תחת מוסד אקדמי מוכר.

ב. על המתחרים בכלי להיות סטודנטים השייכים לקבוצת FSAE מטעם מוסד אקדמי מוכר.

סעיף 4: <u>חובת מתחרים באירוע</u>

4.1 חובתו של כל מתחרה מול הבוחנים הטכניים ומארגני האירוע לוודא שהכלי התחרותי שברשותו עונה על כללים אלו במלואם בכל עת במהלך האירוע ועל כל כללי הבטיחות והתקנות המשלימות אשר הונפקו על ידי המארגן.

4.2 לאורך כל מהלך האירוע, ו\או מרגע התחלת הבדיקות הטכניות, הבוחן הינו הפוסק האחרון והבלעדי בעניין כשירות טכנית ובטיחות הכלי התחרותי להשתתף באירוע. במידה ובאירוע מסוים ישנו יותר מבוחן טכני אחד, הבוחן הראשי יהיה הפוסק האחרון.

4.3 במקרה של משתתף, המגיש ערעור מנומק על החלטת הבוחן הטכני (בוחן ראשי) בעניין השתתפות הכלי התחרותי שברשותו באירוע, יבחן עינינו על ידי מנהל האירוע (קצין האירוע) יחד עם מנהל השיפוט והבוחן הטכני (בוחן ראשי). הבוחן הטכני (בוחן ראשי) של האירוע יהיה הפוסק האחרון בעניין ערעור מסוג זה.

כללים טכניים וכללי בטיחות

סעיף 5: <u>הגדרת מונחים טכניים</u>

ההגדרות הבאות תקפות לאורך כל מסמך הכללים הטכניים:

- 2 פעימות (2 Cycle Engine)– מנוע בו שלבי היניקה, הדחיסה, הבעירה והפליטה מתרחשים בכל סיבוב של גל הארכובה.
- 4 פעימות (4 Cycle Engine) – מנוע בו שלבי היניקה, הדחיסה, הבעירה והפליטה מתרחשים בכל שני סיבובים של גל הארכובה.
- אביזר אווירודינמי (Aerodynamic Device) –חלק אינטגרלי מהכלי או חלק המחובר לכלי המשמש ליצירת כוח הצמדה ע"י שליטה בזרימת האוויר בתוך או בקרבת החלק.
- אור בלם (Brake Light) – אור סימון הממוקם הצד האחורי של הכלי ומופעל אך ורק בעת ביצוע פעולת בלימה ע"י הנהג.
- אלטרנטור (Alternator) – רכיב המייצר זרם טעינה יציב לצורך טעינת המצבר.
- אמבט (Tub) – החלק המרכזי והרציף של מערכת לוחות מועמסות היוצרות את המבנה הבסיסי בשלדה אחודה.
- אפקט קרקע (Ground Effect) – מונח המשמש להגדיר תכנון הגורם ליצירת הפרש לחצים משמעותי בין החלק העליון והתחתון של חיפוי ומרכב הכלי, המייצר כוח הצמדה.
- בולם (Shock Absorber) – רכיב המיועד לשיכוך פעולת קפיצי המתלים.
- בית הדיפרנציאל (Differential Housing) – החלק המכיל את גלגלי השיניים בדיפרנציאל.
- בלוק מנוע (Block) – רכיב במנוע הפועל במחזור המכיל לפחות את מיקום הצילינדר(ים) ואת עיגוני גל הארכובה.
- בליטה (Overhang) – המרחק בו קצה החיפוי מתארך מעבר לקצה הגלגלים בצד מסוים של הכלי.
- בסיס גלגלים (Wheel base) – המרחק בין קווי המרכז של הציר הקדמי והאחורי, כאשר הגלגלים מופנים קדימה כלומר, ללא היגוי.

- בקרת אחיזה (Traction Control) - כל מערכת העושה שימוש באותות חשמליים להקטנת ההחלקה בגלגלים, באופן עצמאי לפקודות מהנהג. לשם השגת מטרה זו, מערכות אלו יכולות להקטין את מהירות סיבוב המנוע, להקטין את ספיקת הדלק, להפעיל את הבלמים או לשלוט בדיפרנציאל.

- גובה רכיבה (Ride Height) – המרחק האנכי מהקרקע לחלק מוגדר בכלי כאשר הצמיגים מותקנים ולחץ האוויר בהם זהה ללחץ בזמן מרוץ.

- גוף מצערת (Throttle Body)– רכיב המאפשר לנהג לווסת את נפח האוויר הזורם לתוך מערכת היניקה של המנוע.

- גלגל שיניים (Sprocket) – גלגל שיניים המיועד לשימוש על שרשרת הנעה.

- דוושת תאוצה (Accelerator Pedal) – מתקן המופעל ע"י כף הרגל המאפשר לנהג לשלוט בכמות האוויר הנכנסת למערכת היניקה.

- דיסק הבלם (Brake Rotor) – חלק המחובר למכלול הטבור ומספק משטח חיכוך לצורך פעולת הבלימה.

- דיפיוזר (diffuser) – רכיב אווירודינאמי הממוקם בחלק האחורי של המשטח התחתון תפקידו לשפר את כוח ההצמדה.

- דיפרנציאל (Differential) – מכלול גלגלי שיניים המיועד לספק כוח הנעה שונה בין 2 צירי ההינע.

- דיפרנציאל מוגבל החלקה (Limited Slip Differential) – דיפרנציאל המתוכנן כך שמומנט משמעותי יסופק לגלגל העמוס ביותר, זאת בניגוד לדיפרנציאל פתוח אשר מעביר את מירב המומנט לגלגל הפחות מועמס.

- דלק (Fuel) – תרכובת כימית, שכאשר היא עוברת ערבוב עם אויר היא ניתנת להצתה לצורך ייצור כוח במנוע.

- דסקה קפיצית (Spring Washer) – רכיב המפעיל כוח כנגד לחץ הצמדה, ובכך להפחית את הנטייה לפתיחה של מחברים מכאניים.

- הגה (Steering Wheel) – אביזר שליטה המורכב בתא הנהג, בדרך כלל בעל היקף מעגלי, המאפשר לנהג לשלוט בכיוון התקדמות הכלי על ידי הפעלת כוח ידני.
- הומולוגציה (Homologation) –מסמך התאמה של כלי תחרותי לתקן מסוים.
- הזרקת דלק (Fuel Injection) – מערכת המכילה רכיבים מכאניים ו/או חשמליים, שתפקידה לספק דלק בלחץ למנוע דרך נחירים.
- החזרה (Rebound) – מונח המתאר תנועה מעלה של המתלה.
- הילוך (Gear) – רכיב בעל שיניים במערכת ההנעה, אשר בשילוב עם רכיב משונן נוסף משמש להעברת כוח בין צירים.
- הנעת שרשרת (Chain Drive)– מערכת הנעה המעבירה את כוח המנוע באמצעות שרשרת וגלגלי שיניים.
- וסת לחץ (Proportioning Valve) – רכיב במערכת הבלימה המאפשר כיוונון של הלחץ ההידראולי בכל ענף של המערכת (קדימה/אחורה).
- זרוע היגוי (Steering Arm) –מקשר קשיח במערכת ההיגוי אשר מעביר את פקודת ההיגוי מתמסורת ההיגוי לגלגל.
- חומר סיכה (Lubricant) – חומר המיושם בין שני חלקים הנעים אחד ביחס לשני ומשמש להקטנת החיכוך והגדלת אורך החיים של חלקים אלו.
- חיפוי (Body) – כל החלקים עליהם זורם זרם האוויר החופשי ונמצאים מעל רצפת הכלי, מלבד הקשת המרכזית וחלקים המקושרים באופן ישיר לפעולת המנוע ותיבת ההילוכים.
- חישוק ונבה (FLANGE AND RIM)– היקף הגלגל המשמש תושבת לצמיג.
- טבור (Hub) – הרכיב אליו מחובר הגלגל ואשר מספק לו תמיכה. הטבור מסוגל להסתובב סביב ציר קבוע בזכות שימוש במסבים.
- טריז (Gusset) – חיזוק הנוצר על ידי חיבור או ריתוך של לוחית בצומת או קרוב לצומת של שניים או יותר מוטות שלדה, ותפקידו לספק חיזוק למבנה, בעיקר במישור הכולל את המוטות ואת הלוחית.
- טרמינל חם (Hot Terminal) – הקוטב במצבר שאינו מחובר למרכב או שלדת הכלי.

כללים טכניים וכללי בטיחות

- יחס העברה (Gear Ratio) – מספר הסיבובים של הגל המניע שגורמים לסיבוב אחד (1) של הגל המונע.

- כובע דיסק הבלם (Brake Rotor Hat) – חלק אינטגרלי מדיסק הבלם הממקם ומחבר את דיסק הבלם למכלול הטבור.

- כלוב התהפכות (Roll Cage) – מבנה המתוכנן להגן על הנהג מפגיעה מכוחות המגיעים מכיוונים שונים.

- כנף (Wing) – רכיב אווירודינמי המחובר למרכב הכלי ומיועד לייצר כוח הצמדה, על ידי יצירת הפרש לחצים בין המשטח העליון והתחתון.

- כרית ראש (Head Restraint) – רכיב מקובע העשוי חומר רך, המיועד להגן על הנהג במקרים בהם ראשו מקבל תאוצה לכיוון אחורי הכלי.

- לחץ גדישה (Boost)– הלחץ המיוצר בסעפת היניקה של מנוע בעל מגדש טורבו.

- למינט (Laminate)– אריג מרוכב המיוצר על ידי הדבקה של מספר שכבות אריגים וחומרי ליבה.

- מאוורר (Fan)– מתקן בעל להבים סובבים המיועד לספק למחליף חום זרימה של אויר קר.

- מבנה המסגרת העיקרי (Major structure of the frame) – כל השלדה בתוך מעטפת המבנה המרכזי. לא כולל את החלק העליון של הקשת המרכזית ותומכי הקשת המרכזית.

- מבנה מרכזי (Primary structure) – מורכב מחלקי השלדה הבאים: (1) קשת מרכזית, (2) קשת קדמית (3) תומכי קשתות התהפכות ומבנים תומכים לקשתות התהפכות, (4) מחיצה קדמית, (5) כל צינורות השלדה והתומכים המעבירים עומס מהמתלים לחלקים הנ"ל.

- מבנה תומך לקשתות ההתהפכות (Roll hoop bracing supports) – המבנה שבין הצד התחתון של תומכי קשת ההתהפכות לקשת ההתהפכות.

- מגביל (Restrictor) – רכיב המיועד להגבלת ביצועי המנוע ועונה על כל הקריטריונים הבאים:

  – על מערכת היניקה להיות אטומה מהמגבל ועד לפתחי היניקה של המנוע. כל האוויר המגיע לפתחי יניקת המנוע עבר דרך המגבל.

  – צורת המגביל היחידה המותרת היא עיגול, בקוטר מרבי כפי המפורט בכללים. חובה לספק גישה למדידת קוטר המגבל (במידה ויש צורך, ניתן לפרק רכיבים על מנת לספק גישה). על

אמצעי המדידה והמגביל להיות בטמפרטורות זהות בעת ביצוע המדידה והסימון ע"י מגופה (פלומבה) במקום שהוכן מראש.

- מהלך (Stroke) – מרחק התזוזה של הבוכנה במנוע מהמצב הנמוך ביותר למצב הגבוה ביותר.
- מוט היגוי (Steering Column) – המוט אשר יוצר את הצימוד בין ההגה ותמסורת ההיגוי.
- מוט מייצב (Anti Roll Bar) - מוט המחובר לגוף הכלי ולחלק הנע של המתלים ושתפקידו לשלוט בגלגול גוף הכלי ע"י פיתול המוט או כיפופו.
- מוט מקשר (Tie Rod) – החלק שמחבר את מערכת ההיגוי המורכבת על המסה המוקפצת על המסה הבלתי מוקפצת.
- מוט פיתול (Torsion Bar) –מוט המשמש כתווך קפיצי. הקפיציות מושגת מההתנגדות של המוט לפיתול לארוך הציר הראשי שלו.
- מונוקוק (Monocoque) – ראה שלדה אחודה.
- מחבר (Fastener) - מכאניזם אשר משמש לקיבוע רכיב בצורה מסוימת, ולא משמש לאף מטרה מלבד זו. לדוגמא: בורג, אום וכדומה.
- מחוון (Gauges) – מתקן אלקטרוני או מכאני המציג ערך של פרמטר נמדד.
- מחיצה (Bulkhead)– חיץ המפריד בין תאים.
- מחיצה קדמית (Front bulkhead) – מבנה שטוח המגדיר את המישור הקדמי של הכלי ומגן על רגלי הנהג.
- מטף כיבוי אש (Fire Extinguisher)– מיכל הנמצא בכלי, בנפח מוגדר, המכיל חומר מכבה בעירה בהתאם לתקן, ומאפשר לנהג לשלוט בשריפות קטנות.
- מיכל איסוף (Catch Can)– רכיב המשמש לאגירת נוזל, בדרך כלל חומר סיכה או נוזל קירור, המאודה מהמנוע, תיבת ההילוכים או מערכת הקירור.
- מיכל דלק (Fuel Tank) – מיכל לאגירת דלק, ראה תא דלק.
- מיכל שיכוך (Plenum) – תא בסעפת היניקה הנמצא בין פתח סעפת היניקה ופתחי היניקה במנוע.

- מיסב (Bearing) – רכיב מכני המאפשר תנועה יחסית בין חלקים המחוברים אחד לשני בצורה יציבה ואמינה ועם חיכוך מינימאלי.

- מיסב קצה (Rod End) – אמצעי צימוד נושא עומס המחובר בהברגה ובעל דרגת חופש זוויתית ביחס לציר הבית המסב, ובעל יכולת סיבוב של החלק הפנימי ביחס לחלק החיצוני (כמו Heim Joint).

- מכלול דוושות (Pedal)– דוושות התאוצה, בלם, מצמד (עם קיים), משאבות הבלימה וכל הרכיבים המחברים אותם יחד.

- מנוע (Engine) – יחידת יצור הכוח העיקרית של הכלי, הכוללת את כל המערכות והרכיבים המחוברים בצורה מכאנית הנדרשים לשם יצירת הכוח.

- מסנן שמן (Oil Filter) – רכיב המיועד להסיר ע"י לכידה חלקיקים מחומר הסיכה של המנוע.

- מסרק וגלגל-שיניים (Rack and Pinion) – סוג של מערכת היגוי, שבה תנועה סיבובית של גלגל שיניים המחובר למוט ההגה מועברת לתנועה קווית של המסרק.

- מעצורי כיווץ (Bump Stop)– כרית המשמשת כמגביל לתנועת המתלה בכיוון אנכי מסוים.

- מערכת (System) – הרכבה הכוללת רכיבים שונים המבצעים יחד משימה עיקרית מוגדרת.

- מערכת הבלימה (Braking System) – מערכת הכוללת רכיבים הידראוליים ומכאניים ומאפשרת לנהג להקטין את מהירות הכלי.

- מערכת ההיגוי (Steering System) – מערכת מכאנית המאפשרת הפניית הגלגל מצד לצד לצורך עקיבה אחר מסלול הנדרש על ידי הנהג.

- מערכת היניקה (Induction System) – כלל רכיבי המנוע המקושרים באופן ישיר ביצירת והסעת תערובת הדלק-אויר.

- מערכת הינע (Drive Train) – מכלול הרכיבים אשר מעבירים את כוח ההנעה לקרקע, והחלקים המכילים את רכיבים אלו.

- מערכת הצתה (Ignition System) – מערכת הממירה מתח ממצבר הכלי לפולסים של מתח גבוה היוזמים את תחילת הבעירה באופן מבוקר.

- מערכת השימון (Lubrication System) –כלל הרכיבים הקשורים באופן ישיר בשימון המנוע וכוללים צינורות, משאבות, מחליפי חום, מעברים פנימיים במנוע וכדומה.

- מערכת כיבוי אש (Fire System)–מערכת הנמצאת על הכלי המופעלת במקרה של אש, במטרה לעכב או לכבות את השריפה ובכך לספק מידה של הגנה לנהג ולכלי.

- מערכת קירור (Cooling System) – מכלול הרכיבים המקושרים באופן ישיר עם פעולת הקירור של המנוע וכוללים צינורות להולכת מי קירור, מאווררים, משאבות, מחליפי חום ורדיאטורים, מעברי מים במנוע וכדומה.

- מפרק אוניברסאלי (Universal Joint) – רכיב מכאני המאפשר שינוי בכיוון של ציר המעביר כוח.

- מפרק מהירות קבועה (Constant-Velocity Joint)– סוג של מפרק אוניברסאלי השומר על יחס כמעט שווה של מהירויות בין ציר הכניסה לציר היציאה.

- מפתח סרנים (Track) – המרחק בין מרכזי החישוקים של שני גלגלים באותו הקצה של הכלי, כאשר כל הכיוונים של הגלגלים מכוונים במצב נורמאלי, וללא זווית היגוי.

- מצבר (Battery) – רכיב הנמצא על הכלי והאוגר אנרגיה חשמלית ומשמש להפעלת רכיבים חשמליים כגון מתנע, מערכת ההצתה וכדומה.

- מקשר ההיגוי (Steering Linkage) – מכלול הרכיבים, ללא ההגה, מוט ההגה ותמסורת ההיגוי, המעבירים את פקודות ההיגוי מהנהג לגלגלים.

- מראה (Mirror) – רכיב שכל תפקידו הוא לאפשר להרחיב את שדה הראיה של הנהג בכיוון אחורי הכלי.

- מרכב (Frame) – התצורה המינימאלית של הכלי המכילה את כל החלקים הנדרשים לצורך תמיכה ותנועה של הכלי.

- משאבת בלם מרכזית\ראשית (Master Cylinder) – רכיב הידראולי במערכת הבלימה אשר כתוצאה מהפעלת כוח מכאני עליו מייצר לחץ בצנרת הבלמים.

- משאבת דלק (Fuel Pump) – משאבה מכאנית או אלקטרומכנית, שתפקידה לגרום לדלק לנוע ממיכל הדלק למערכת היניקה.

- משאבת שמן (Oil Pump) – משאבה המונעת באופן מכאני המיועדת למשוך חומר סיכה ממאגר, ולספק אותו בלחץ גבוה למערכת השימון.
- משטח שפשוף (Rub Strip) – משטח שניתן להרוס המורכב בתחתית הכלי במטרה למנוע מגע בין הכביש לחלקי הכלי.
- משטח תחתון (Under tray) – רכיב המחובר לתחתית הכלי המשמש להחלקת הזרימה ו/או לספק הגנה לנהג באזור הזה של הכלי.
- משקל יבש (Dry Weight)–המשקל הכולל של הכלי ללא חומרים מתכלים כגון דלק, חומרי סיכה, נוזלי קירור, נוזל בלם וכדומה וללא נהג.
- משקל רטוב (Wet Weight) –המשקל הכולל של הכלי במצב מוכן לנסיעה כאשר החומרים המתכלים כגון דלק, חומרי סיכה, נוזלי קירור, נוזל בלם וכדומה מלאים עד למקסימום האפשרי לכל חומר, אך ללא נהג.
- משקולת (Ballast) – מסה המחוברת לכלי ושכל תפקידה הוא הגדלת משקל הכלי.
- משתיק (Muffler) – רכיב שתפקידו להקטין את רמת הרעש ממערכת הפליטה.
- מתג ראשי (Master Switch) - מתג בטיחותי שיכול להיות מופעל על ידי הנהג או על ידי מישהו הנמצא מחוץ לכלי לצורך ביטול כלל המערכות החשמליות, פרט למערכת כיבוי האש.
- מתלה (Suspension) – מערכת מכאנית השולטת בתנועה האנכית של הכלי ומחברת את הגלגלים לשלדה.
- מתלה עצמאי (Independent Suspension) – מערכת מתלים בה גלגל מסוים יכול לנוע בתנועתו האנכית הנורמאלית בלא להשפיע באופן ישיר על תנועת הגלגל האחר.
- מתנע (Starter) – רכיב אלקטרוני המשמש להתחלת פעולת המנוע ע"י המרת אנרגיה חשמלית לאנרגיה מכאנית סיבובית של המנוע.
- נבה (Flange) - חלקו הפנימי של הגלגל, המתחבר במרכזו לטבור הגלגל ולחישוק בהיקפו החיצוני.
- נגיש (Accessible) – ניתן להגעה ללא הסרה של רכיבים אחרים.
- נורה (Bulb) – רכיב במערכת התאורה המכיל את החלק(ים) המייצר את האור.

- נחיר הזרקה (Injection Nozzle) – רכיב במערכת היניקה דרכו מאולץ דלק לנוע על ידי לחץ לשם יצירת תערובת דליקה עם האוויר.
- ניצב הגלגל (Upright) – רכיב אשר מחבר בין קצוות זרועות המתלים העליונות והתחתונות ומכיל בתוכו את טבור הגלגל.
- נעילת היגוי (Steering Lock) –מידת הסיבוב הגדולה ביותר בה ניתן לסובב את ההגה, ומכאן גם זווית ההפניה המרבית של הצמיגים.
- נפח (מנוע) (Displacement) – נפח הצילינדר כפול מספר הצילינדרים.
- נקודות עיגון (מתלים) (Pickup Points) –מיקום המחברים של רכיבי המתלים בשלדה או במרכב הכלי.
- נקודת הרמה (Jacking Point) – מיקום בתחתית המרכב המתאים לצורך הגבהת הכלי.
- נקודת חיבור קו דלק (Fuel Pickup) – נקודת החיבור במיכל הדלק של צינור/ות הדלק המוביל/ים למשאבת/ות הדלק.
- נשם (Breather Vent) – פתח במבנה סגור המאפשר זרימה של אויר לתוך ומחוץ למבנה.
- סגסוגת (Alloy) - תערובת הומוגנית של שניים או יותר חומרים, שלפחות אחד מהם מתכתי ושלתערובת מציגה תכונות מתכתיות.
- סליל הצתה (Coil) – רכיב במערכת ההצתה הממיר אות חשמלי במתח נמוך למתח גבוה כזה המספיק להיווצרות פריצה חשמלית במצת ובכך ליזום הצתה של התערובת במנוע.
- סעפת (Manifold) – רכיב פאסיבי המשמש להסעת גזים אל או מהמנוע.
- מערכת פליטה (Exhaust System)– מערכת פאסיבית אשר מסיעה את גזי הפליטה מהמנוע אל מחוץ לכלי.
- עוקה יבשה (Dry Sump) – מערכת שימון במנוע בה שאריות השמן נשאבות למאגר חיצוני ע"י משאבה ומשאבה נוספת מחזירה שמן בלחץ המתאים מהמאגר למנוע.
- עוקת שמן (Oil Sump) – כלי קיבול האוסף אליו את חומר הסיכה החוזר מהמנוע ליצירת מאגר ממנו יכולה משאבת השמן למשוך.

- פגוש (Bumper)– רכיב קשיח למחצה המחובר לצד הקדמי או האחורי של מרכב הכלי, המיועד לספיגת חלק מהכוחות הנגרמים כתוצאה מהתנגשויות.
- פלטה סופית (End Plate) – לוח המותקן בניצב לכנף ובכל קצה שלה, ומיועד להגדלת היעילות האווירודינאמית של הכנף על ידי מניעת שפיכת אויר דרך קצותיה.
- פנל חיפוי (Body Panel) – חלק מהחיפוי הניתן להסרה לצורך אספקת גישה לחלקי הכלי.
- פקק מילוי (Filler Cap) – סגירה המונעת שפיכה של הדלק מצוואר המילוי כאשר הכלי בשימוש, אך ניתנת להסרה לצורך תדלוק.
- פרופיל אווירודינמי (Airfoil) – חתך רוחב של משטח המייצר כוח הצמדה, כגון כנף (Airfoil).
- פרפר מצערת (Throttle Butterfly) – רכיב במערכת היניקה המשנה את השטח של פתח היניקה עם סיבובו, בהתאם לפקודת נהג, ממצב בו הפרפר ניצב לזרימה ("מצערת סגורה לחלוטין") למצב בו הפרפר מקביל לזרימה ("מצערת פתוחה לחלוטין").
- פתח היניקה (Inlet Port) – הפתח בראש הצילינדר המוביל לשסתום היניקה.
- פתח הפליטה (Exhaust Port) – הפתח בראש הצילינדר המוביל לשסתום הפליטה.
- צוואר מילוי (Filler Neck) – רכיב המחובר למיכל הדלק ודרכו דלק מוזרם למיכל ממקור חיצוני לכלי.
- צינור דלק (Fuel Line) – צינור המסיע דלק מנקודה אחת לשנייה.
- צינור שלדה (Frame member) – חתיכה אחת רצופה של צינור (בעל חתך עגול או מרובע) במסגרת.
- צינור שמן (Oil Line) – צינור חיצוני למנוע, המסיע את חומר הסיכה מנקודה אחת לשנייה.
- צמיג גשם (Rain Tire) – צמיג מרוצים המיועד לשימוש אך ורק בתנאים רטובים.
- צמיג יבש (Dry Tire) – צמיג מרוצים, בדר"כ ללא חריצים, המיועד לשימוש בזמן נסיעה על מסלול יבש בלבד.
- צמת חשמל (Wiring Harness) – אסופת חוטי חשמל המספקת את החיבורים החשמליים בכלי.

כללים טכניים וכללי בטיחות

- קיר אש (Fire Wall) –לוח מחומר חסין אש המפרידה בין תא הנהג למנוע, ומונעת מעבר של להבות, נוזלים בטמפרטורה גבוהה ושברים.
- קישור (Linkage) – חיבור יחיד או מערכת של חיבורים (כבלים, מוטות וכדומה) אשר מעבירים כוח מכאני ממקום אחד לאחר.
- קליפר (Caliper)– רכיב במערכת הבלימה המשמש להמרת לחץ הידראולי לכוח לחיצה מכאני בגלגל.
- קפיץ עוטף בולם (COIL OVER SHOCK)– בולם גלילי הכולל את נקודות העיגון לעגינת קפיץ במנח אקסיאלי משותף, וקפיץ המשמש לתמיכה במשקל הכלי.
- קרר-ביניים (Intercooler) – מחליף חום הקשור למערכות הגדשת טורבו, המיועד להקטנת טמפרטורת האוויר או תערובת הדלק-אויר וממוקם לאחר מגדש הטורבו ולפני המנוע.
- קשת מרכזית (Main hoop) - נמצאת בקו גוף הנהג ומאחוריו.
- קשת קדמית (Front hoop) – נמצאת מעל רגלי הנהג, באזור ההגה.
- קשתות התהפכות (Roll hoops) – הקשת המרכזית והקדמית.
- ראם אייר (Ram Air) – סוג של סעפת יניקה שבה האוויר נכנס לסעפת ע"י פתח הבולט לתוך זרם האוויר החופשי, הרחק מהחיפוי.
- ראנר (Runner) – פתח במערכת היניקה המוביל לראש הצילינדר.
- רדיאטור (Radiator) – מחליף חום המיועד לפינוי חום מהמנוע או מתיבת ההילוכים.
- רוחב חישוק (Rim Width) – המרחק בין צידי החישוק, נמדד מהיכן ששפת הצמיג יושבת על החישוק.
- רכיב סופג אנרגיה(Impact Attenuator) – רכיב סופג אנרגיה הממוקם בקדמת הכלי או בחלקו האחורי.
- רפידת בלם (Brake Pad)– חלק ניתן להחלפה העשוי מחומר חיכוך המייצר את פעולת הבלימה ע"י יצירת מגע עם דיסק הבלם.
- רצועה מונעת שקיעה (Anti-Submarine Strap) - חלק מרתמת הבטיחות המיועדת לספק תמיכה נוספת כנגד תנועה קדימה של הנהג.

כללים טכניים וכללי בטיחות

- רצועת הינע (Belt Drive) – כאשר הכוח מהמנוע מועבר לגלגלים המניעים באמצעות רצועה גמישה.

- רצועת כתפיים (Shoulder Harness) – מכלול הכולל חגורת בטיחות ומיועד לקבע את פלג הגוף העליון של הנהג בתנאים של תאוטות חזקות בכיוון ציר האורך של הכלי.

- רתמת בטיחות (Seat Belt) – חגורה הכוללת את אמצעי החיבור והשחרור למרכב ולחגורות אחרות, המיועדת לקבע את הנהג כנגד כוחות הרוצים להזיז אותו.

- שלדה (Chassis) – מבנה מורכב וקשיח התומך בכל חלקי ומערכות הכלי. השלדה יכולה להיות מורכבת ממבנה מרותך אחד או מספר מבנים מרותכים או מורכבים.

- שלדה אחודה (Monocoque) – מבנה חסר שלדה בו המבנה הראשי של הכלי מורכב ממשטחים ולוחות קבועים אליהם מחוברים המנוע, מערכות ההינע והמתלים.

- שלדת מסבך (Space Frame) – שלדת כלי תחרותי המורכבת מצינורות קצרים.

- שסתום חד כיווני (CHECK VALVE) שסתום המיועד למנוע זרימה של נוזל בכיוון אחד אך עדיין לאפשר זרימה חופשית של הנוזל בכיוון השני.

- תא דלק (Fuel Cell) – קופסה חסינה לריסוק המכילה את מאגר הדלק הנמצא על הכלי.

- תא נהג (Cockpit)– הנפח בכלי המיועד לנהג וכולל את המושב, אמצעי השליטה בכלי ומחוונים.

- תומך ראש וצוואר (HANS - Head and Neck Support) – מתקן הגנה המתחבר לקסדה ומיועד להקטנת העומס המתפתח על הצוואר ואת תנועת הראש קדימה בעת התנגשות.

- תושבת מנוע (Engine Mount)– רכיב מכאני פאסיבי המשמש לחיבור המנוע לגוף הכלי.

- תותב (Bushing) – שרוול או מוט, המשמש לצורך הקטנת מידת הקוטר של קדח קיים.

- תיבת אויר (Air Box) – חלק המסיט אויר מהזרם החופשי לעבר מערכת היניקה.

- תיבת העברה (Transmission) – הרכבה של גלגלי שיניים בבית עצמאי, הנמצא בין המנוע והגלגלים המונעים, ושתפקידו לשנות את מהירות הסיבוב של הציר המגיע לגלגלים.

- תרמוסטט (Thermostat) – מתקן ויסות המורכב כחלק ממערכת הקירור, ותפקידו לשלוט בטמפרטורת נוזל הקירור על ידי פתיחה וסגירה של פתח.

- תת-שלדה (Sub Frame\Cross Member) – רכיב המחובר לשלדה או למרכב הכלי לצורך חיזוקם ובאותו זמן לשמש כפלטפורמה לעיגון המתלים או רכיבי מערכת ההנעה.

סעיף 6: <u>דרישות בטיחותודרישות טכניות כלליות</u>

בנושאים הנידונים במסמך זה, כל מה שאינו מותר במפורש, אסור.

הדרישות והמגבלות הבאות יאכפו בביקורת הטכנית.

6.1 תצורת הכלי

הכלי חייב להיות בעל עיצוב פורמולה, כלומרכלי חד מושבי בעל תא נהג פתוח, 4 גלגלים מחוץ למרכב הכלי ושאינם בקו אחד, המנוע ומערכתהעברת הכוח יהיו בחלק האחורי ומופרדים מתא הנהג.

6.2 מערכות אגירת מידע

מערכות אגירת מידע למיניהם נחשבים כמכשירים וככאלה מותרים לשימוש בכל הקטגוריות.

6.3 איטום מערכת ההנעה והמנוע

6.3.1 על המנוע ותיבת ההעברה להיות אטומים למניעת דליפות.

6.3.2 יש להתקין בכלי מיכלי איסוף נפרדים לכל נשם או ניקוז ממערכת הקירור, המנוע ומערכת השימון. על כל מיכל איסוף להיות בנפח 1ליטרעבור שמנים ו- 0.5 ליטר עבור נוזלי קירור.

6.3.3 על מיכלי האיסוף להיות מסוגלים להכיל שמנים, מים רותחים ללא עיוותים, להיות ממוקמים מאחורי קיר האש מתחת לקו הכתפיים של הנהג ולהיות מחוברים בצורה קשיחה (אזיקוני פלסטיק או סרט דביק אסורים לשימוש למטרה זו).

6.3.4 בכל מיכל איסוף של מערכת הקירור יהיה צינור נשם בעל קוטר פנימי 3 מ"מ לכל הפחות היוצא ממיכל האיסוף ויורד לתחתית השלדה.

6.4 בלמים - מערכת הבלימה

6.4.1 על הכלי להיות מצויד במערכת בלימה שפועלת על ארבעת הגלגלים ומופעלת על ידי רכיב יחיד.

6.4.2 על הכלי להיות בעל שתי (2) מערכות הידראוליות עצמאיות כך שבמקרה של דליפה או כשל בנקודה כלשהי במערכת, בלימה אפקטיבית נשמרת בלפחות שני (2) גלגלים באותו סרן. לכל מערכת הידראולית יהיה מאגר נוזלים עצמאי.

6.4.3 בציר האחורי ניתן להשתמש בבלם יחיד המופעל על דיפרנציאל מוגבל החלקה.

6.4.4 על מערכת הבלימה להיות מסוגלת לנעול את כל ארבעת (4) הגלגלים.

6.4.5 מערכות "Brake by wire" אסורות לשימוש.

6.4.6 השימוש בצנרתבילום מפלסטיק לא מחוזק אסור.

6.4.7 עלרכיבימערכת הבלימה העלולים להיפגע במקרה של כשל ביחידת ההנעה או בהתנגשויות קלות להיות מוגניםעל ידי משטחי הגנהבהתאם לסעיף6.17.

6.4.8 במבט צד, לא יהיה כל רכיב ממערכת הבלימה, אשר מעוגן לחלק המוקפץ בכלי, מתחת למישור התחתון ביותר של השלדה.

6.4.9 דוושת הבלם תהיה מתוכננת כך שתעמוד בכוח של 2000 ניוטון (N) ללא כשל של מכלול הדוושות או מערכת הבלימה. סעיף זה יכול להיבדק על ידי כל אדם המפעיל כוח לחיצה מרבי על דוושת הבלם כאשר הוא יושב בתנוחת נהיגה נורמאלית.

6.4.10 דוושת הבלם יכולה להיות מורכבת מפלדה או אלומיניום או מעובדת במלואה מפלדה, אלומיניום או טיטניוםכלומר, ללא ריתוך.

6.4.11 עבור קטגוריית אקדמיה, יש לצרף אישור תקינות מאיש סגל אקדמי (ברמת ד"ר ומעלה) המנחה את הפרויקט.

בשאר הקטגוריות יעשה שימוש בדוושות שהם מוצר מדף מיצרן תקני. או לחילופין מבניה עצמית, אז חייבת דוושת הבלם לעמוד בעומס של 100 ק"ג לכל הכוונים, תצורף בדיקה של מעבדה מאושרת ע"י הרשות.חובת הבדיקה לפי שיקול הדעת הוועדה הטכנית של הרשות במעבדה מאושרת ע"י הרשות.

6.5 מתג מהלך יתר של דוושת הבלם– המלצה

6.5.1 על הכלי יהיה מורכב מתג מהלך יתר של דוושת הבלם. מתג זה יהיה מורכב בצורה כזו שבמקרה של כשל במערכת הבלימה, כזה הגורם לדוושת הבלם לחרוג ממהלכה הנורמאלי, המתג יופעל וידומם את פעולת המנוע. מתג זה ינטרל את מערכת ההצתה וישבית כל משאבת דלק חשמלית.

6.5.2 איפוס המתג לא ישחזר את פעולת הרכיבים הנ"ל בעצמו ויש לתכננו כך שהנהג לא יוכל לאפס אותו.

6.5.3 על המתג להיותמיושם על ידי רכיבים אנלוגיים כגון ממסרים ולא דרך רכיבים מתוכנתים, בקרים לוגים, יחידות ניהול מנוע או כל רכיב אלקטרוני אחר.

6.6 אור בלם

על הכלי להיות מצויד באור בלם אדום בעל הספק של 15 וואט לפחות, ולהיראות בבירור בחלקו האחורי של הכלי. אם נעשה שימוש בנורות LED, עליהן להיראות בבירור באור יום בהיר.על אור הבלם להיות ממוקם בגובה בין קו האמצע של הגלגלים לכתפי הנהג ומבחינה רוחבית קרוב ככל האפשר למרכז הכלי.

6.7 דלק

הנחיות לגבי תדלוק ראה בפרק הרלוונטי במסמך כללי האירוע.

<u>אפשר להשתמש רק בדלק שנמכר בתחנות הדלק.</u>

6.8 היגוי

6.8.1 חובה להשתמש במערכת היגוי קדמי בלבד.

6.8.2 חובה להשתמש במערכות הגה מכאניות בלבד מבוססת על מסרק וגלגל שיניים.

6.8.3 בקטגוריה אקדמיהרשאים להרכיב תיבת הגה ומכללים מיצור עצמי רק בצירוף אישורי בדיקה מאושרים ע"י איש סגל אקדמי (ברמת ד"ר ומעלה) המנחה את הפרויקט.בשאר הקטגוריות מותר להשתמשבתיבת הגה ומכלולים אשר נקנוכמוצר מדף מיצרן ייעודי. או מערכות אשר תוכננו ויצורו על פי דרישות הועדה הטכנית(ראה נספח– דרישות עבור תכנון וייצור מכלול תיבת הגה בכלים מסוג פורמולה).חובת בדיקה לפי שיקול הדעת של הוועדה הטכנית של הרשות במעבדה מאושרת ע"י הרשות.

6.8.4 על גלגל ההגה להיות מחובר מכאנית לגלגלים. השימוש במערכת"steer by wire" אסור.

6.8.5 השימוש בגלגל הגה עשוי עץ, אסור.

6.8.6 למערכת ההיגוי יהיה מעצור פיזי אשר ימנע ממערכת ההיגוי להינעל. המעצור יכול להיות ממוקם על ניצב הגלגל או על מסרק ההגה וימנע מגע בין הצמיגים למתלים ולשלדה בזמן נסיעה.

6.8.7 על גלגל ההגה להיות מחובר למוט ההיגוי באמצעות **מנגנון שחרור מהירתקני בלבד.** על הנהג להיות מסוגל לתפעל מנגנון זה כאשר הוא יושב במושב הנהג בתנוחת נהיגה נורמאלית עם כפפות על ידיו.

6.8.8 על גלגל ההגה להיות בעל היקף רציף קרוב למעגל או אליפסה. כלומר, ההיקף החיצוני יכול להכיל קווים ישרים אך ללא קווים מתכנסים למרכז. השימוש בהגאים מסוג צורה "H" או "8" אסורים.

6.8.9 בכל מצב היגוי, קצהו העליון של גלגל ההגה לא יעבור את המישור העליון ביותר של הקשת הקדמית. ראה איור 5.

6.8.10 בכלמצבהיגויכאשרהנהגעסהידייסעלההגההמרפקיסיהיובתוךמסגרתתאהנהג.

6.9 הנעה כפולה (4X4)

הנעה כפולה – קדמית ואחורית, אסורה מלבד קטגוריית אקדמיה.

6.10 חיפוי הכלי

על כל החיפויים החיצוניים להיות מעוגנים בבטחה לגוף הכלי ע"י מנגנון תקני.

6.11 חישוקים

6.11.1 קוטר החישוק המותר מפורט עבור כל קטגוריה בכללים הרלוונטים לקטגוריה.

6.11.2 מערכת הרכבת גלגל המתבסס על אום יחיד תכלול רכיב המאבטח את האום והגלגל במקרה והאום משתחרר. אום נוסף (אום נעילה) אינו עונה על הגדרה זו.ניתן להשתמש באומי גלגל מאלומיניום בתנאי שאלו עברו אילגון קשה (Hard Anodize) והם במצב תקין.

6.11.3 בורגי תותב לגלגלסטנדרטיים בלבד מאושרים לשימוש. לא יתקבלו תותבים מייצור עצמי או כאלו שנעשה בהם שינוי.

6.12 חישוקי גלגל לא מתכתיים

חישוקי גלגל העשויים מחומרים לא מתכתיים, אסורים לשימוש.

6.13 מערכת כיבוי אש

כל הכלים מלבד קטגורית אקדמיהיהיו מצוידים במערכת כיבוי אש בתוך הכלי.

כללים טכניים וכללי בטיחות

<u>דרישות עבור מערכת כיבוי אש:</u>

מטפים מותרים: AFFF, FX G-TEC, Viro3, אבקהאוכלחומרכיבויאחרהמאושרעלידיFIA. מטף אבקה להבות 2 ק"ג מאושר לשימוש בישראל.

כמותמינימאליתשלחומרכיבוי:

AFFF	2.4 ליטר
FX G-TEC	2.0 ק"ג
Viro3	2.0 ק"ג
Zero 360	2.0 ק"ג
אבקה	2.0 ק"ג

כלהמטפיםצריכיםלהכיללחץלפיהתכולהשלהם:

AFFF - לפיהוראותהיצרן.

FX G-TEC ו-Viro3–לפיהוראותהיצרן.

Zero 360–לפיהוראותהיצרן.

אבקה - מינימום 8 בר, מקסימום 13.5 בר.

בנוסף, עלכלמטפהממולאב-AFFF חובה להתקין אמצעי לבדיקת לחץ התכולה

- על מיכל המערכת להיות מחובר בצורה בטוחה וכזו שניתן יהיה לבדוק אותו במהלך הבדיקה הטכנית וניתן יהיה להסירו לטובת שקילה תקופתית על פי מפרט המיכל. מינימום 2 ק"ג (משקל נמדד ללא מכלול הוסת).

- הפעלה ידנית או אוטומטית (מכאנית או חשמלית) מותרת. מנגנון השחרור יהיה במרחק נגיש עבור נהג היושב רתום בתוך מושב הנהג.

- סימון רשמי של מערכת כיבוי אש המורכב מעיגול שבתוכו האות "E" ימוקם על החיפוי החיצוני קרוב ככל הניתן לידית השחרור:



- על המערכת להיות מצוידת בשני (2) נחירים לכל הפחות, אחד ימוקם בתא הנהג ואחד באזור המנוע או באזור מיכל הדלק. הנחירים יהיו מסוג המתאים לחומר הכיבוי הנעשה בו שימוש.
- פין נצרת האבטחה ישוחרר מכל מערכות כיבוי האש בכלי לפני עליית הכלי למסלול. מומלץ כי תווית אזהרה תוצמד לנצרת האבטחה אשר תזכיר לנהג לשחרר את הנצרה לפני הכניסה למסלול.
- על כל מערכות כיבוי האש להיות מתוחזקות על פי הוראות היצרן.

<u>המידע הבא חייב להיות גלוי על המערכת:</u>

- תווית אישור תקן.
- קיבולת.
- סוג חומר הכיבוי.
- משקל או נפח של חומר הכיבוי.
- תאריך תוקף תקינות המטף\מערכת כיבוי (מקסימום שנתיים) ע"י בודק מוסמך.

6.14 מערכות לחץ גבוה

על כל מערכת בכלי העושה שימוש בגז דחוס לצורך תפעול רכיבים לעמוד בדרישות הבאות:

- הגז בשימוש - על הגז הנעשה בו שימוש להיות מסוג לא דליק כגון אוויר, חנקן או פחמן דו חמצני.
- על מיכל הגז שנעשה בו שימוש להיות ייעודי לשימוש הנעשה בו ומתאים ללחץ העבודה.

- ווסת לחץ – על ווסת הלחץ להיות מותקן ומעוגן ישירות על מיכל הלחץ.
- הגנה – על מיכל הלחץ וקווי האספקה שלו להיות מוגנים מפני התהפכות, התנגשות מכל כיוון או נזק כתוצאה מכשל רכיבים סובבים.
- מיקום המיכל - יש למקם את מיכל הלחץ ווסת הלחץ מאחורי הקשת המרכזית ובתוך המעטפת המוגדרת על ידי הקשת המרכזית והשלדה, או במבנה צד ייעודי. אסור למקם אותם בתא הנהג.
- עיגון המיכל – יש לעגן את המיכל ע"י בסיס ובנדים מתחתיים, בצורה בטוחה לשלדה, למנוע או לתיבת ההעברה.
- כיוון המיכל – אסור שהמיכל ייפנה לכיוון הנהג.
- בידוד המיכל – יש לבודד את מיכל הלחץ מכל מקור חום, כגון מערכת הפליטה.
- צינורות עבודה ומחברים – על צינורות העבודה והמחברים של המערכת להיות תואמים ללחץ העבודה של המערכת.

6.15 מושב הנהג ותומך הראש

6.15.1 על מושב הנהג להיות מסוג BUCKET (ראה תמונה) המורכב מחלק אחד המחובר בבטחה לכלי. משענת המושב תחובר בצורה קשיחה לקשת המרכזית או לתומכי החתך שלה (במישור הקשת) על מנת לספק תמיכה צידית ואחורית.

<u>מושב טיפוסי מסוג Bucket:</u>



6.15.2 מושבים העומדים בתקן FIA 8855-1999 או FIA 8862-2009 או גבוה יותר ומעוגנים על פי תקנים אלו, אינם מחויבים בעיגון המושבלמישור הקשת המרכזית. יש למקם תג הומולוגציה של ה-FIA במקום נראה על המושב. במקרה זה עיגוניהמושביהיומהסוגהמפורטבתקנFIAברשימהטכניתמס' 12 או 40המצורפיםכנספחלמסמךזה.

6.15.3 מושבים המשלבים חומר מוקצף\ספוג יעשו שימוש בחומר מסוגpolypropylene (E.P.P) או polyurethane המיועדים לשימוש עבור מטרה זו.

6.15.4 על הכלי להיות מצויד בתומך ראש על מנת להגביל את תנועת הראש לאחור של ראש הנהג. על תומך הראש להיות:

- אנכי או כמעט אנכי בהסתכלות ממבט צד.
- מרופד בחומר סופג אנרגיה כגון Ethafoam ® או ® Ensoliteבעובימינימאלישל25מ"מ (כ- 1 אינץ').
- ממוקם כך ש:

  - מרחקו מאחורי קסדת הנהג לא יעלה על 25 מ"מ (כ- 1 אינץ') במצבו הבלתי דחוס, כאשר הנהג בתנוחת נהיגה נורמאלית.
  - נקודתהמגעשלהחלקהאחורישלקסדת הנהג עם תומך הראשתמצא במרחק של לאפחותמאשר 50 מ"מ (כ- 2 אינץ') מקצוות תומך הראש.

6.15.5 על תומך הראש, המחברים שלו והעגונים שלו להיות עמידים בפניכוחשל 890 ניוטוןשיופעל בכיוון אחורנית משטח התומך.

<u>הערות (1):</u>
תומך הראש מחויב לעמוד בדרישות הנ"ל עבור כל הנהגים. ניתן לשנות/להחליף את תומך הראש על מנת שיתאים לנהגים שונים.

<u>הערות (2):</u>
החומרים חייבם להיות עמידים נוגדי בעירה לפי התקן אירופי או מקביל לו (מצורף התקן אירופי ותקן בדיקה ישראלי).תקן האירופאי EEC 95/28

תקן ישראלי לבדיקה לפי מפמ"כ 400

6.16 מחברים

דרישות תקן עבור מחברים:

6.16.1 על כל המחברים התבריגים שנעשה בהם שימוש במבנה תא הנהג, מערכת ההיגוי, מערכת הבלימה, רתמת הנהג ומערכת המתלים לעמוד לכל הפחות בתקן SAE Grade 5, Metric Grade 8.8 ו/או AN/MS כאשר מידת מינימום מצוינת במקום אחר בכללים אלו.

6.16.2 השימוש בברגים מסוג ראש עדשה (Button Head Cap), ראש שטוח (Flat Head)או ראש מעוגל (Round Head) במיקומים קריטיים אסור. מיקומים אלו כוללים את מבנה תא הנהג ועיגוני רתמת הנהג.

<u>הערה:</u> השימוש בבורגי ראש אלן, מותר.

6.16.3 מחברי אבטחה:

על כל המחברים הקריטיים במערכת ההיגוי, מערכת הבלימה, רתמת הנהג ומערכת המתלים להיות מאובטחים מפני שחרור\פתיחה לא מכוונת באמצאות סוגרים מכאניים. סוגרים מכאניים אלו כוללים:

- תיל אבטחה המותקן כראוי.
- פין פציל.
- אום נעילה מסוג "ניילוק" – Nylon lock nuts.
- אום נעילה עצמית - Prevailing torque lock nuts.

<u>הערה:</u> שייבות נעילה ודבקים למיניהם ("לוקטייט"), אינם נחשבים כסוגרים מכאניים.

6.16.4 כל סגירה של אום על בורג חייבת להשאיר לכל הפחות שתי כריכות הברגה בולטותלאחרהאום.

6.16.5 על כל מיסב קצה ומיסביספריים במערכת המתלים וההיגוי להיות בגזירה כפולה או מקובעים על יד בורג ודסקה בעלי קוטר חיצוני גדול מהקוטר הפנימי של בית המיסב הספריי.

6.16.6 על מוטות קישור מתכוננים להיות מאובטחים באמצעות אום נעילה על מנת למנוע פתיחה\שחרור.

6.17 מיגון יחידת ההנעה

6.17.1 על כל סוג של הינע חשוף הנע במהירות גבוהה: מערכות CVT, גלגלי שיניים ושרשראות הינע, רצועות הנעה, מצמדים, ממירי מומנט וכדומה, להיות ממגונים למקרה של כשל רכיבים. המיגון להנעה הסופית חייב לכסות את השרשרת או הרצועה מגלגל השיניים המניע לגלגל השיניים/רצועה/גלגלת המונע. המיגון להנעה הסופית חייב להסתיים במקביל לנקודה התחתונה ביותר של גלגל השיניים/רצועה/גלגלת.

<u>הערה:</u> יעוד מיגון יחידת ההנעה הוא לבלום רכיבים ממערכת ההנעה שמתנתקים מהכלי.

6.17.2 השימוש בחומרים מחוררים כמיגון רכיבי הנעה, אסור.

6.17.3 שרשרת הינע –על מיגון שרשרת ההינע להיות עשוי מפלדה בעובי 2.66 מ"מ לפחות וברוחב השווה לכל הפחות לשלוש (3) פעמים עובי השרשרת. מיגון השרשרת יהיה ממורכז יחד עם קו המרכז של השרשרת ויישאר כך תחת כל מצב פעולה.

6.17.4 רצועות הנעה לא מתכתיות - על מיגון רצועות הינע להיות עשוי מסגסוגת אלומיניום 6061-T6 בעובי 3 מ"מ לפחות וברוחב השווה לכל הפחות ל- 1.7 פעמים מעובי הרצועה. מיגון הרצועה יהיה ממורכז יחד עם קו המרכז של הרצועה ויישאר כך תחת כל מצב פעולה.

6.17.5 מחברים – על כל המחברים המשמשים לחיבור מיגון רכיבי ההנעה להיות ברגים בקוטר 6 מ"מ לכל הפחות מתקן (Metric Grade 8.8(1/4 inch SAE Grade 5או חזקים יותר.

6.17.6 מגני אצבעות – מגני אצבעות דרושים על מנת לכסות חלקים ממערכת ההנעה אשר סובבים בזמן שהכלי עומד והמנוע מונע. מגני אצבעות יכולים להיות מחומרים קלים המספקים התנגדות לאצבעות. ניתן להשתמש בחומרים מחוררים בתנאי שאלו מונעים מעבר של חפץ בקוטר 12 מ"מ.

<u>הערה:</u> מגני אצבעות נועדו למנוע מגע בין אצבעות לחלקים סובבים בזמן שהכלי במנוחה.

6.18 מיכלדלק

6.18.1 על כל הכלים להיות מצוידים במיכל דלק בטיחותי על פי הדרישות המפורטות במסמך זה, מלבד קטגורית אקדמיה (דרישות מיכל דלק בקטגוריית אקדמיה מפורטות בסעיף 1.9 במסמך כללים טכניים פורמולה אקדמיה).

6.18.2 על כל מיכליהדלק הבטיחותיים להיות מיצרן מאושר על ידי תקן'FIA FT-3' או גבוה יותר (FT-3.5, FT-5, וכו'). לחילופין, מיכל הדלק הבטיחותי יהיה בנוי על פי תקן'FIA FT-3'

6.18.3 תוקף מיכל הדלק יהיה שבע (7) שנים מתאריך היצור, בצרוף המסמכים הדרושים וסימון ע"י היצרן על מיכלהדלק. המקוסנגישלזיהוי ע"י הבוחן.

6.18.4 כל מיכלי הדלק הבטיחותיים יכללו שלפוחית עם מילוי ספוג הסגורה במעטפת מתכתית.

6.18.5 אין הגבלה על נפח מיכל הדלק ועל ממדיו החיצוניים אלא אם מפורט אחרת במפורש בכלליהקטגוריות.

6.18.6 מותר להתקין יותר ממיכל דלק אחד.

6.18.7 <u>התקנת מיכלהדלק:</u>

במקרה בו מיכל הדלק נמצא בתוך תא הנהג, חייבת להימצא מחיצה מתכתית אשר תפריד בין הנהג למיכל הדלק. בכל מקרה תהיה מחיצה בין תא הנהג לתא בו מורכב מיכל הדלק. מיכל הדלק וכל חלק ממערכת הדלק לא יבלטו מתחת לרצפת הכלי.

6.18.8 <u>המעטפת המתכתית:</u>

שלפוחית (מיכל)הדלק תהיה מוקפת כולה במעטפת מתכתית אשר מותר שתהיה חלק ממבנה מרכב הכלי. המעטפת תהיה בנויה מפלדה בעלת עובי 0.9 מ"מ לכל הפחות או אלומיניום בעל עובי 1.5 מ"מ לכל הפחות.

6.18.9 <u>פקק (מכסה) מילוי ונשמים:</u>

6.18.9.1 יעשה שימוש בפקק (מכסה) מילוי עם מנגנון נעילה חיובי כלומר, אסורמכסה לא תקני. כל הרכיבים במערכת הדלק (נשמים, צינורות, פתחי מילוי וכדומה) יותקנו בצורה כזו שבמקרה והכלי הפוך, דלק לא יישפך. צוואר מילוי הדלק, ומכסה המילוי לא יבלטו מחיפוי החיצוני של הכלי.

6.18.9.2 במקרה ומכסה המילוי אינו מותקן ישירות על מיכל הדלק, יש להתקין שסתום בטיחות על מיכל הדלק על מנת למנוע נזילת דלק במקרה בו צינור המילוי או המכסה נתלשים מהמיכל. במקרה בו מכסה המילוי מותקן ישירות על מיכל הדלק, אין צורך בשסתום בטיחות בתנאי שהמכסה הוא בעל מנגנון נעילה חיובי וקיים שסתום בטיחות על המכסה.

6.18.10 נשמי תא הדלק יפנו אדים אל מחוץ לכלי. אין צורך בפקק ניקוז במיכל הדלק. מומלץ שכל הצינורות, נשמים ופתחי המילוי ישולבו במכלול אחד המותקן בראש מיכל הדלק.

6.19 מצברים

אין הגבלה על מיקום המצברים בתוך מרכב הכלי. על המצברים (ספקי כוח) להיות מחוברים בצורה בטוחה לשלדה ע"י בנדים מתחתיים. מצברהנמצא בתוך אזור תא הנהג חייבלהיות מסוג ג'ל/יבש. הקוטב החיובי במצבר (לא המוארק) חייב להיות מבודד.

6.20 משדרים

על מנת להשתתף במקצים תחרותיים, על כל נהג להצטייד במשדר אישי התואם את מערכת מדידת הזמנים של המסלול. לרוב מדובר במשדר מתוצרת AMB מדגמים: transx140-160-260,

ארחובהלהתעדכנבכללים המשלימים לאירוע.

באחראיות המתחרה לוודא אבטחתו של המשדר בכל עת ולוודא שהחיישן טעון ברמה מספיקה. איבודזמנים אומיקום במחשבהמסלולהינם באחריותהמתחרה.

המשדר ימוקם בצד ימין של הנהג בכלי מלפני הקשת הקדמית בגובה 60 ס"מ לפחות מעל הקרקע **אולפיהנחיות שבכללים המשלימים לאירוע.**

6.21 משקל

על כל הכלים לעמוד או לעבור את דרישת המשקל המינימאלי כמופרט עבור כל קטגוריה. משקל זה יימדד כמשקל הרטוב של הכלי עם נהג היושב בכיסא הנהג בתנוחת נהיגה נורמאלית עם כל ציוד המגן.

6.22 משקולות (BALLAST)

ניתן להוסיף משקולת לכל הכלים על פי צורך על מנת לעמוד בדרישות המשקל המינימאליות, זאת בתנאי שאינן משמשות לכל מטרה אחרת.המשקולות יעוגנו למבנה שלדת הרכב על ידי לפחות 2 בורגי M6 עבור כל 5 ק"ג משקולת.

6.23 מתגים ראשיים

על הכלי להיות מצויד בשני (2) מתגים/מדוממים ראשיים. הפעלה של כל אחד משני המתגים תביא לדימום המנוע.הסמל הבינלאומי - ברק אדום על רקע משלוש כחול בעל גבולות לבנים חייב להימצא בקרבת כל אחד מהמתגים.



6.23.1 <u>מתג ראשי עיקרי:</u>

על המתג הראשי העיקרי (חיצוני לרכב):

א. להיות ממוקם בצידו הימני של הכלי (הנהג), בקרבה לקשת המרכזית, בגובה הכתפיים של הנהג ובעל גישה נוחה לתפעול ע"יאדם הנמצא מחוץ לכלי.

ב. לנתרל אספקה חשמלית לכל הרכיבים האלקטרונים בכלי כולל המצבר, אלטרנאטור, אורות, משאבת(ות) דלק, מערכת הצתה ובקרים אלקטרוניים<u>אך לא לנתרל את מערכת כיבוי האש</u>.

ג. על כל זרם המצבר לעבור דרך מתג זה מלבד מערכת כיבוי האש.

ד. להיות מסוג מתג סיבובי (ברז) ומופעל באופן ישיר כלומר, ללא שימוש בממסרים.

ה. מצב כבוי "OFF" של המתג הראשי העיקרי יהיה מסומן באופן ברור.

דוגמא למתג טיפוסי העונה על דרישות אלו מוצג באיור הבא:



6.23.2 <u>מתג ראשי - תא הנהג:</u>

על המתג ראשי – תא הנהג:

א. להיות ממוקם כך שיהיה נוח לתפעול על ידי הנהג במצב חרום או פאניקה.

ב. להיות נגיש לנהג הרתום במושב הנהג, לצד ההגה כך שההגה או כל רכיב אחר בכלי אינו מהווה הפרעה לגישהאל המתג. מומלץ למקם מתג זה לצד ההגה באותו צד בו נמצאת ידית העברת ההילוכים.

ג. להיות מסוג מתג חרום לחיצה דחיפה. המתג יותקן בצורה הבאה:

i. ממצב פעולה (ON), לחיצה על המתג תשבית את משאבת הדלק ומערכת ההצתה.

ii. ממצב כבוי (OFF) משיכה של המתג תאפשר אספקת מתח חשמלי למשאבת הדלק ומערכת ההצתה. מתגים אשר נדרשת בהם פעולת סיבוב או סיבוב ומשיכה על מנת להגיע למצב פעולה, מותרים לשימוש.

ד. מותר שמתג זה יופעל בשילוב עם ממסר.

דוגמאות למתגים טיפוסיים העונים על דרישות אלו מוצגים באיור הבא:





6.24 מערכת מתלים

על הכלי להיות מצויד במערכת מתלים פעילה עם משככים וקפיצים קדימה ואחורה**.** על מערכת המתלים להיות בעל תכנון מתאים ופעולה תקינה.

6.25 נגישות ויזואלית

כל הפריטים בטופס הביקורת הטכנית חייבים להיות נראים בבירור לבוחנים הטכניים מבלי צורך להשתמש במכשירים כגון אנדוסקופ ומראות. ניתן להגיע לנגישות ויזואלית ע"י הסרת פאנלים חיצוניים או קביעת פאנלים הניתנים להסרה.

6.26 נזילות ופקקים

לא יהיו כל נזילות של מים, שמן או דלק הנראות לעין.

6.27 נקודת גרירה והרמה

6.27.1 במידה וקיים חיפוי המכסה את הקשת המרכזית, בחיפוי יהיו פתחים המאפשרים השחלה של רצועת/מוט הרמה לצורך הרמת הכלי ע"י מלגזה או מנוף.

6.27.2 מומלץקיומשלטבעותגרירה בקדמת הכלי ובחלקו האחורי. על טבעות אלו להיות מסוגלות לתמוך את משקל הכלי בזמן גרירה, לא בולטותמגוף הכלי בזמן נסיעה , מסומנותבצבעבולטלעין ובעלות קוטר פנימי של 50 מ"מ לפחות.

יצוין שבמידה ויש צורך בגרירת כלי ללא טבעות גרירה, רשאי הגורר להתחבר לשלדת הכלי בכל מקום אשר הוא רואה לנכון.

6.28 נראות, שלמות וניקיון הכלי

כלים מלוכלכים, בייחוד באזור המנוע ותא הנהג או שקיימים בהם שברים בחיפוי הכלי, חלודה מבנית או שטחית, או שצבועים במידה חלקית או מלאה בצבע בסיס, אינם רשאים להשתתף באירועי העמותה.

6.29 סימני זיהוי

סימני זיהוי כלי תחרותי יהיו על פי המפורסם על ידי הרשות לנהיגה ספורטיבית תחת המסמך: "הנחיות בעניין לוחיות רישוי ומדבקות זיהוי עבור כלים תחרותיים".

6.30 מערכת פליטה

על מערכת הפליטה להיות מכוונת החוצה מגוף הכלי ולהסתיים מאחורי או בנקודתהאמצעבינמרכזהגלגל הקדמי למרכז הגלגל האחורי.הוראות נוספות למערכת הפליטה מפורטות עבור כל קטגוריה בכלליה.

6.31 ציוד נהג

על הנהג\ת ללבוש את הציוד המפורט מטה כל זמן שהוא/היא נמצאים בתוך הכלי עם מנוע פועל.

6.31.1 <u>קסדה:</u>

קסדה מותאמת למידת הנהג, סגורה ובעלת משקף שעומדת בתקן:

- FIA 8860-2004

קסדות פתוחות אסורות לשימוש.

יש להציג לבוחנים הטכניים שלהאירוע את קסדת הנהג וכל ציוד המגן בשלב הבדיקות הטכניות.

6.31.2 <u>כיסוי ראש – Balaclava:</u>

כיסוי ראש המכסה את ראש, שיער וצוואר הנהג, עשוי מחומר חסין אש העומד בדרישה מסעיף6.31.9, או חצאית קסדה מלאה מחומר חסין אש לפי תקן FIA 8856 2000.

6.31.3 <u>מיגון עיניים:</u>

משקפי מגן או משקף קסדה עשוי מחומרים תקניים למטרה זו. משקפי הקסדה המשויכים לקסדות המפרטות בסעיף 6.31.1 עומדים בדרישות אלו.

6.31.4 <u>חליפה:</u>

חליפה חסינת אש מחלק אחד, עשויה משתי (2) שכבות לכל הפחות המכסות את הגוף מהצוואר מטה לקרסוליים ולמפרקי כף היד. על החליפה לעמוד באחד התקנים הבאים ולהיות מתויגת בהתאם:

- FIA Standard 8856-2000



6.31.5 <u>גרביים:</u>

גרביים חסינות אש העשויים מחומר חסין אש בתקן FIA 2000 8856.

6.31.6 <u>נעליים:</u>

נעליים חסינות אש העשויים מחומר חסין אש העומד בדרישה מסעיף6.31.9. על הנעליים לעמוד בתקן FIA 2000 8856ולהיות מתויגים בהתאם

6.31.7 <u>כפפות:</u>

כפפות חסינות אש העשויות מחומר חסין אש העומד בדרישה מסעיף6.31.9. שימוש בכפפות עור או כפפות חסינות אש עם ריפוד עור בכף היד ללא בידוד של חומר חסין אש, אסור.

6.31.8 <u>מצב ציוד הנהג:</u>

על כל הציוד המפורט בסעיף 6.31 להיות במצב שימוש טוב, ללא קרעים או תפרים פתוחים וללא אזורים משופשפים אשר יכולים לפגוע בעמידות הציוד בפני שריפה.

6.31.9 <u>חומר חסין אש:</u>

רק לפי תקנים המאושרים ע"י FIA

6.31.10 <u>חומרים סינטטיים - אסורים:</u>

חולצות T, גרביים, לבוש תחתון העשויים מניילון או כל חומר סינטטי אחר העשוי להימס בחשיפה לחום גבוה אסורים לשימוש.

6.32 צמיגים

כל שינוי בצמיג על ידי המתחרים אסור בהחלט. באיסור זה נכללים חומרים המיושמים על משטח הצמיג המיועדים להגדלת יכולת האחיזה.

6.33 מחממי צמיגים

חימום מוקדם של צמיגים לפני אירוע תחרותי על ידי מחממי צמיגים חשמליים או דומה להם, אסור.

6.34 צנרת דלק, שמן ומים

6.34.1 הוראותבדברצנרתדלקוחיבוריצנרתדלקעבורכלקטגוריה, מפורטיםבמסמךהכלליםהרלוונטי.

6.34.2 על כל צינורות הדלק, שמן ומים כולל נשמים ושעוני מדידה למיניהם אשר עוברים בתוך תא הנהג, להיות עשוייפלדהאועטופים בפלדהשזורה, ללא חיבורים בתא הנהג ומעגנים ע"י בנדים עם ציפוי גומי.

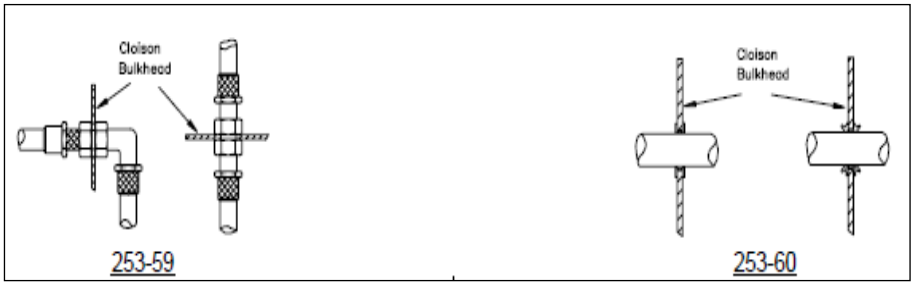


6.35 קיר אש

6.35.1 על קיר האש להפריד בין רכיבי הנהג לכל רכיבי מערכת הדלק, המנוע, מערכת השימון והקירור. על קיר האש להיות ממשטח בלתי חדיר העשוי מחומר קשיח העמיד בפני אש.

6.35.2 קיר האש חייב לחסום מעבר נוזלים לתוך תא הנהג כלומר, אסור לבצע חורים בקיר האש עבור רתמת הנהג.

6.35.3 חורי מעבר עבור חיווט, כבלים, צנרת בלמים וכדומה, מותרים בתנאי שנעשה שימוש בשרוולי אטימהניפלים/מחברים לפי תקן FIA. בנוסף, אפשר שקיר האש יהיה מורכב ממספר לוחות. במקרה זה יש לאטום את החיבורים בין הלוחות.



6.36 רתמת אבטחת הנהג

6.36.1 הגדרות:

א. מערכת 5 נקודות עגינה – מכילה חגורת מותניים ברוחב 51/76 מ"מ (3 /2 אינץ'), רצועות כתפיים ברוחב 76 מ"מ בקירוב (3 אינץ') ורצועת מונעת שקיעה (מרכזית) בודדת ברוחב 51 מ"מ (2 אינץ'). על רצועת מניעת השקיעה הבודדת להתחבר ע"י חיבורי מתכת למתכת עם מנגנון שחרור בודד משותף לרצועות הכתפיים וחגורות האגן.

ב. מערכת 6 נקודות עגינה – מכילה חגורת מותניים ברוחב 51/76 מ"מ (3/2אינץ'), רצועות כתפיים בקירוב ברוחב 76 מ"מ (3 אינץ') ושתי רצועת מונעות שקיעה (מרכזיות) ברוחב 51 מ"מ (2 אינץ').

ג. מערכת 7 נקודות עגינה – המערכת בדומה למערכת 6 נקודות עגינה מלבד שלוש (3) רצועות מונעות שקיעה, שתיים (2) ממערכת העגינה ל-6 נקודות ואחד (1) ממערכת העגינה ל- 5 נקודות.

<u>הערה:</u> מותר להשתמש במערכות 6 ו-7 נקודות עגינה העומדות בדרישות תקן FIA 8853/98 בשימוש בחגורת מותן ברוחב של 51 מ"מ (2 אינץ').

ד. תנוחת ישיבה תוגדר "זקופה" כאשר זווית משענת הגב של הכיסא הינה שלושים מעלות (30°) או פחות מהאנך הנמדד על הקו המחבר את מותני הנהג וכתפי הנהג.

ה. תנוחת ישיבה תוגדר "שכובה" כאשר זווית משענת הגב של הכיסא הינה מעל שלושים מעלות (30°) מהאנך הנמדד על הקו המחבר את מותני הנהג וכתפי הנהג.

ו. קו "חזה-מפשעה" הינו הקו הדמיוני אשר במבט צד מחבר את נקודת המגע של חגורת הכתפיים בחזה עם מנגנון השחרור.

6.36.2 דרישות מהרתמות:

כל הנהגים נדרשים להשתמש במערכות של 5,6 או 7 נקודות עגינת רתמות לפי הדרישות הבאות:

א. כל מערכות הרתמות נדרשות לעמוד בתקן FIA 8853/98 .

ב. על הרצועות לשאת את תוויות התאריכים המתאימות.

ג. על החומרים מהן עשויות הרצועות להיות במצב תקין.

ד. יש להשתמש במנגנון שחרור מהיר בודד לרצועות המותניים והכתפיים, החיבורים יעשו ע"י חיבורי מתכת-מתכת מהירים מסוג אבזם.

ה. על מנת להתאים לנהגים בעלי מבנה גוף שונה, על כל הרצועות להכיל מנגנון כיוון מהיר. ברצועות אגן מומלץ להשתמש במנגנון כיוון במשיכה עליונה ולא במנגנון כיוון במשיכה תחתונה.

ו. כלים עם תנוחת ישיבה "שכובה" (לפי סעיף 6.36.1) מחויבים להשתמש במערכת 6 או 7 נקודות עגינת רצועות, ולהכיל רצועת מניעת שקיעה עם מנגנון כיוון מהיר או להכיל שתי (2) רצועות מניעת שקיעה.

ז. רצועות הכתפיים צריכות להיות מסוג "מעל הכתפיים". מותר להשתמש רק ברצועות נפרדות (כלומר השימוש ברצועות כתפיים מסוג "Y" אסור). שימוש ברצועות מסוג "H" מותר.

ח. חובה להשתמש ברצועות ברוחב 76 מ"מ (3 אינץ') מעל הכתפיים, למעט כמפורט מטה. רצועות הכתפיים צריכות להיות מושחלות דרך מנגנון כיוון בעל 3 קורות בהתאם להוראות היצרן.

ט. כאשר נעשה שימוש במתקן HANS ע"י הנהג, תקנון FIA מתיר שימוש ברצועות כתפיים ברוחב 51 מ"מ (2 אינץ'). כאשר לא נעשה שימוש במתקן HANS יש להשתמש ברצועות כתפיים ברוחב 76 מ"מ (3 אינץ').

<u>תאריך פג תוקף רשום על החגורות. אין להשתמשבחגרות אחרי התאריך הרשום</u>.

6.36.3 יש ללבוש את החגורות בכל עת ובצורה הדוקה.

6.37 התקנת חגורות, רצועות ורתמות – כללי

6.37.1 על חגורת האגן, רתמות הכתפיים ורצועת/ות מונעת/ות השקיעה להיות מעוגנות למבנה הראשי.

6.37.2 האזור אליו מעוגנות הרצועות לסוגיהן מחויב לעמוד בתנאים הבאים:

א. יש להשתמש בשטח חתך מינימלי של 40 מ"מ ריבועי (0.062 אינץ' ריבועי) העשוי פלדה העמיד לגזירה או לכשל ממתיחה בכל נקודה בעוגן.

ב. עובי מינימלי של 1.6 מ"מ (0.063 אינץ').

ג. כאשר חגורת המותניים ורצועות מניעת השקיעה מחוברות לאותה נקודת עגינה, יש להשתמש בשטח חתך מינימלי העמיד לגזירה של 90 מ"מ ריבועי (0.140 אינץ' ריבועי) העשוי פלדה.

<u>הערה:</u> מומלץ להשתמש בעוגן גזירה כפול (Double Shear Mounting).

6.37.3 רתמות, חגורת ורצועות לא רשאיות לעבוד דרך קיר האש, כלומר כל נקודות העגינה צריכות להיות בצג הנהג של קיר האש.

6.37.4 התקנת מערכת החגורות כפופה לאישור הבודק הטכני הראשי.

6.38 עיגון חגורות האגן

6.38.1 חגורות האגן צריכות לעבור מסביבלאגן ומתחת לעצמות הירכיים.

6.38.2 חגורות האגן לא רשאיות לעבור מעל צדי כיסא הנהג. חגורות האגן יעברו דרך כיסא הנהג בחלקו התחתון על מנת למקסם את חביקת האגן ובצורה ישרה כלפי נקודות העיגון.

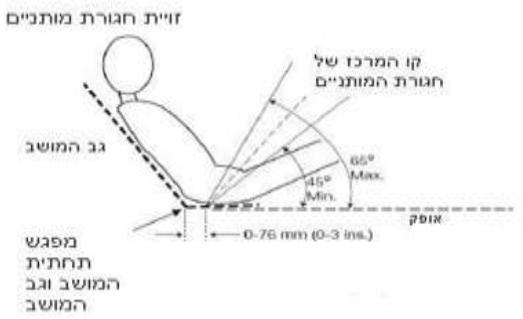
6.38.3 בנקודות מעבר החגורות דרך הכיסא על הפתחים בכיסא להיות ללא פינות חדות וקצוות חדים למניעת שחיקת החגורה.

6.38.4 על מנת לאפשר שימוש ע"י נהגים בגבהים שונים, יש לאפשר לחגורות ציר סיבוב סביב נקודות העגינה במבט צד ע"י שימוש בבורג כתף או בורג חיבור, כלומר עיגון חגורות האגן ע"י ליפוף סביב צינור שלדה אינו מתקבל.

6.38.5 בשימוש בתנוחת נהיגה "זקופה", במבט צד חגורות האגן צריכות להיות בזווית של בין ארבעים וחמש מעלות (45°) ולבין שישים וחמש מעלות (65°) ביחס לאופק. משמעותהדברהיא שקו האמצעשלחגורת האגן בתחתיתהמושבצריךלהיותבין 0-76 מ"מ (0 - 3 אינץ') קדימה ממשענת הגב של המושב לצומתהתחתון במושב(ראו איור 1).

6.38.6 עם "תנוחת נהיגה שכובה", ממבט צד חגורת האגן חייבת להיותבזווית שישים מעלות (60 °) לשמונים מעלות (80 °) ביחס לאופק.

איור 1:



6.39 רתמות כתפיים

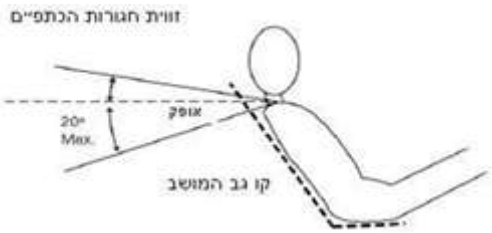
6.39.1 רתמות הכתפיים מחויבת להיות מחוברת מאחוריהנהג למבנה העיקרי של הכלי. יחד עם זאת, את הרתמות אסור לעגן לתומכי קשת ההתהפכות הראשית או למבנה סמוך לתומכים אלו ללא חיזוקים נוספים בכדי למנוע העברת עומסים אל תומכי קשת ההתהפכות הראשית.

6.39.2 אם הרתמה מעוגנת לצינור שאינו ישר, יש לחזק את החיבורים בין הצינור למבנה אליו מעוגנת הרתמה בעזרת טריז או משולש צינורות (טריאנגולציה) במבט צד על מנת למנוע פיתול של צינור עיגון הרתמה.

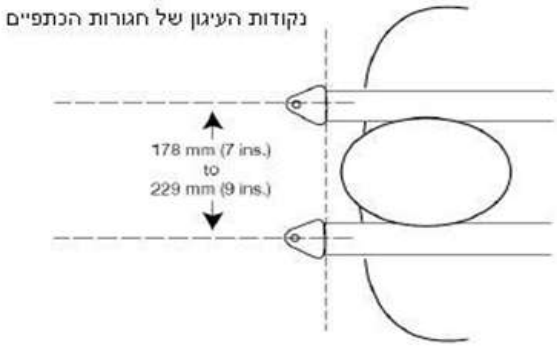
6.39.3 נקודות עגינת רתמות הכתפיים צריכות להיות במרחק שבין178 מ"מ (7 אינץ') ל- 229 מ"מ (9 אינץ') זהמזה(ראואיור3).

6.39.4 מהכתפיים שלהנהגלאחורעד לנקודת העגינה או מוביל מבני, רתמות הכתפיים מחויבות להיות בין עשרים מעלות (20°) מעל האופק לבין עשרים מעלות (20 °) מתחתהאופק. (ראואיור2). בכל מקרה, אסור שמושב הנהג או כל חלק ממנו ישמש כמוביל לרתמה. כמובילים לרתמה יעשה שימוש במבנה כלוב הבטיחות או במבנה השלדה.

איור 2:



איור 3:



6.40 עגינת חגורת מניעת שקיעה

6.40.1 חגורת מניעת שקיעה של מערכת 5 נקודה עגינה צריכה להיות מותקנת בקו, אובזוויתמעטקדימה (עד עשרים מעלות (20 °)) מהקו הדמיוני המחבר בין החזה למפשעת הנהג.

6.40.2 חגורת מניעת השקיעה תהיה מעוגנת למבנה המסגרת העיקרי של הכלי באזור רצפת הכלי.

6.40.3 חגורת מניעת שקיעה של מערכת 6 נקודות עגינה צרכיה להיות מותקנת כך ש:

א. אם החגורה בצורה אנכית מהמפשעה כלפי מטה, אובזוויתעדעשריממעלות (20 °) לאחור, נקודותהעגינה צריכותלהיותכ- 100 מ"מ (4 אינץ') זהמזה. או:

ב. אסנקודות העגינה ממוקמות עלהמבנה העיקרי או בצמוד לנקודות עגינת רצועות האגן, הנהג יושב עלחגורות מניעת השקיעה, והחגורות מנותבות סביב המפשעה כלפי מעלה לכיוון אבזם השחרור המהיר.

6.41 רצפת תא הנהג

בכל כלי, רצפת תא הנהג תהיה סגורה על ידי לוח אחד או יותר אשריפריד בין הנהג לקרקע. אם נעשה שימוש במספר לוחות, המרווח המרבי בין הלוחות לא יעלה על 3 מ"מ. הסגירה תימשך מאזור רגלי הנהג עד קיר האש ותמנע כניסה של גופים זרים לתא הנהג. לוחות הרצפה יהיו עשויים מחומר קשיח ולא שביר.

6.42 שדה הראיה של הנהג

6.42.1 לנהג צריך להיות שדה ראיה ראוי של קדמת וצד הכלי. כאשר הנהג יושב במושב הנהג בתנוחת נהיגה נורמאלית על שדה הראיה שלו להיות 200 מעלות (200°)(לפחות 100 מעלות (100°) לכל כיוון). שדה הראיה הדרוש יכול להתקבל ע"י סיבוב ראש הנהג או על ידי מראות.

6.42.2 מלבד קטגוריית אקדמיה, חובהשימוש במראות צד על פי סעיף 6.42.1. עליהן להיות מקובעות ומכוונות על מנת לעמוד בדרישות שדה הראיה.

6.43 שמן ותוספי שמן

כל סוג שמן ותוספי שימון מותרים לשימוש. תוסף מוגדר ככל נוזל המוזן למנוע דרך מערכת השמן שנועד להקטין הפסדי חיכוך וטמפרטורה.

סעיף 7: <u>דרישות מבנה כלוב בטיחות ותא הנהג</u>

כל הכלים מחויבים במבנה כלוב בטיחות הכולל קשת מרכזית וקשת קדמית כמוראה באיור5 ו- א.5.

מבנה הכלוב או השלדה ימנע חדירה של המנוע לתא הנהג.

7.1 קשת מרכזית וקדמית – דרישות כלליות

7.1.1 ראש הנהג וידיו לא יבוא במגע עם הקרקע בשום מקרה של התהפכות.

7.1.2 על השלדה/מבנה לכלול קשת מרכזית וקשת קדמית.

7.1.3 במצב ישיבה נורמאלי כאשר הנהג מאובטח על ידי הרתמה, על הקסדה של הנהג:

א. להיות מתחתלקו הישר הנמתח מהנקודה העליונה בקשת המרכזית לנקודה העליונה בקשת הקדמית.ראהאיור5.

ב. להיות 50 מ"מ לכל הפחות מתחת למישור העליון ביותר של הקשת המרכזית. ראה איור5.

7.1.4 נהגים אשר לא עומדים בדרישת מרווח הקסדה מסעיף 7.1.3לא יורשו לנהוג בכלי.

7.1.5 הרדיוס המינימאלי של כיפוף כלשהו, הנמדד במרכז הצינור, חייב להיות לפחות שלוש (3) פעמים הקוטר החיצוני של הצינור. כיפופים חייבים להיות חלקים ורצופיסוללא עדות של קריסה או מעיכה של דופן הצינור.

7.1.6 על הקשת המרכזית והקשת הקדמית להיות משולבות היטב במבנה העיקרי בעזרת טריזים (gussets) ו/או טריאנגולציה של צינורות שלדה.

7.2 הקשת המרכזית

7.2.1 על הקשת המרכזית להיות מורכבת מחלק אחד, רציף, לא חתוך, בעל חתך סגור, עשוי מצינור פלדה על פי סעיף 7.8.

7.2.2 השימוש בסגסוגות אלומיניום, טיטניום או חומרים מרוכבים עבור הקשת המרכזית, אסור.

7.2.3 מומלץ שהקשת המרכזית תצא ותסתיים ברצפת הכלי. בכלים בעלי שלדת מסבך צינורות, הקשת תשולב בשלדה על ידי טריז בחיבורי הצינורות לשלדה וטריאנגולציה של צינורות לתחתית השלדה על מנת לפזר את העומס.

7.2.4 במבט פנים של הכלי, מפתח הקשת (מפנים הקשת בצד אחד לפנים הקשת בצד השני) חייב להיות לפחות 380 מ"מ במיקום בו הקשת מתחברת למבנה העיקרי של השלדה.

7.3 הקשת הקדמית

7.3.1 על הקשת הקדמית להיות מורכבת מצינור פלדה בעל חתך סגור על פי סעיף7.8.

7.3.2 מומלץ שהקשת הקדמית תצא ותסתיים ברצפת הכלי. במידה והקשת הקדמית אינה יוצאת ומסתיימת ברצפת הכלי, יעשה שימוש בתומכים וטריאנגולציה של צינורות עד לתחתית השלדה.

7.3.3 בעזרת טריזים ו/או טריאנגולציה של צינורות, ניתן להרכיב את הקשת הקדמית מיותר מחלק אחד של צינור.

7.3.4 על המשטח העליון ביותר של הקשת הקדמית להיות גבוה יותר מהמשטח העליון של גלגל ההגה בכל זווית היגוי.

7.3.5 על הקשת הקדמית להיות ממוקמת לכל היותר 250 מ"מ לפני גלגל ההגה.

7.3.6 במבט צד של הכלי, על הקשת הקדמית להיות בתחום של עד 20 מעלות (20°) יחסית לאנך לקרקע.

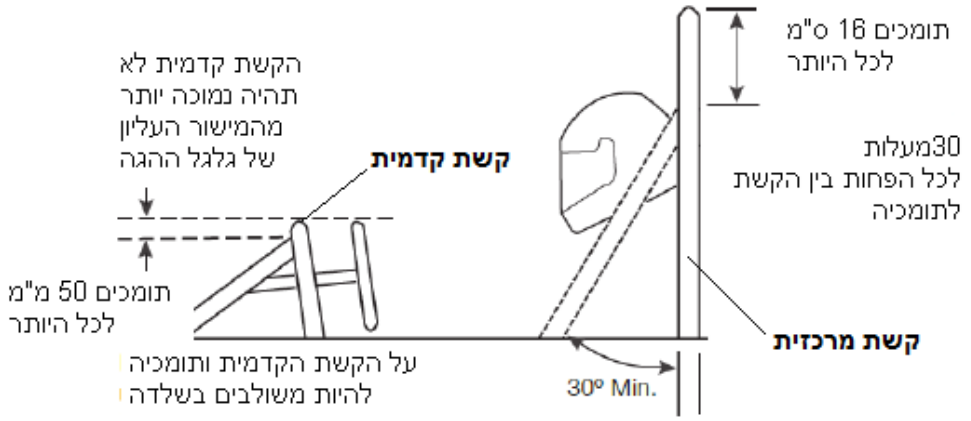
7.4 תומכי הקשת המרכזית

7.4.1 על הקשת המרכזית להיות נתמכת על ידי שני (2) תומכים המשתרעים **קדימה** מצד ימין ושמאל של הקשת ומתחברים לשלדה. עבור קטגוריית אקדמיה **בלבד**, מותר תומכים אחוריים במקום קדמיים תחת ההגדרות המפורטות בסעיף1.3.2.1 במסמך כללים טכניים פורמולה אקדמיה.

7.4.2 על תומכי הקשת המרכזית להיות מצינור פלדה עגול בעל חתך סגור על פי סעיף7.8, מלבד קטגוריית אקדמיה אשר דרישות חומרי הגלם עבורה מפורטים בסעיף 1.3.2.3 במסמך כללים טכניים פורמולה אקדמיה.

7.4.3 על תומכי הקשת המרכזית להיות מחוברים קרוב עד כמה שניתן לראש הקשת המרכזית אבל לא נמוך יותר מ- 160 מ"מ מהמשטח הגבוה ביותר של הקשת. הזווית המתקבלת בין הקשת המרכזית לתומכי הקשת המרכזית תהיה 30 מעלות (30°) לכל הפחות(ראה איור 5).

איור5:

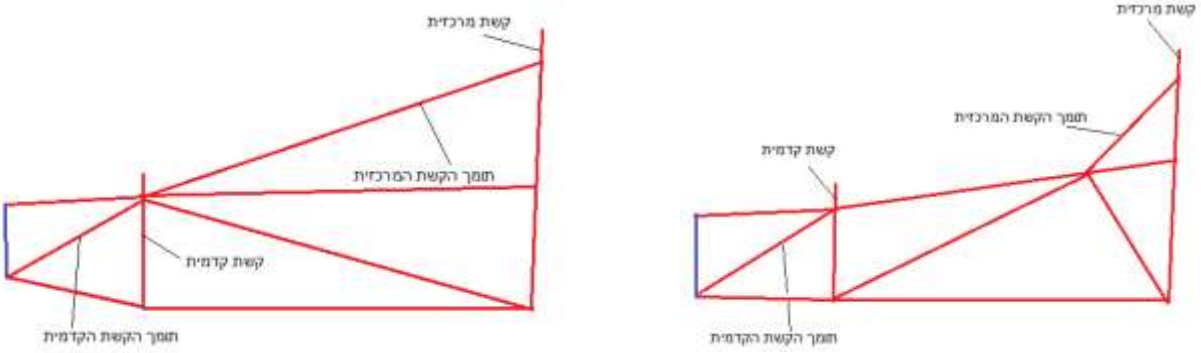


7.4.4 על תומכי הקשת המרכזית להיות ישרים כלומר, ללא כיפופים.

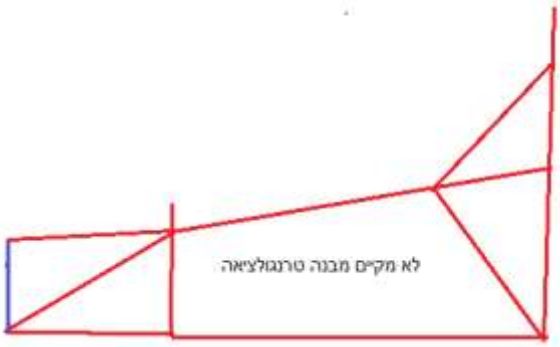
7.4.5 על החיבורים של תומכי הקשת המרכזית להיות מסוגלים להעביר את כל העומסים מהקשת המרכזית אל המבנה העיקרי של השלדה מבלי להיכשל.בכל מקרה יש לתמוך את תומכי הקשת על ידי מבנה טריאנגולציה ראוי בין מישור מחיצת הקשת המרכזית עד מישור המחיצה הקדמית ביותר (ראה איור א.5) בתומכים המשתרעים קדימה,אם תומכי הקשת המרכזית אינם נמשכים עד הקשת הקדמית, יש להתקין צינור שלדה תומך נוסף בין צינור השלדה התחתון לצינור השלדה העליון בנקודת החיבור של תומכי הקשת למבנה השלדה. אם תומכים אלו אינם מתחברים ישירות לקשת הקדמית, יש להתקין תומכים נוספים אשר יקיימו מבנה טריאנגולציה ראוי שיתמוך בנקודת החיבור של תומכי הקשת אל מבנה השלדה ראה איור א.5. **על כל צינורות המבנה המסומנים בצבע אדום באיורא.5, לעמוד בדרישות המינימאליות על פי סעיף7.8**

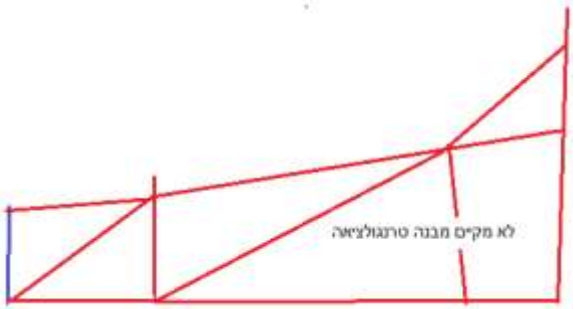
איור א.5:

<u>דוגמאלמבנהטריאנגולציהתקין:</u>



דוגמאלמבנהלאתקין:





7.4.6 אם רכיב כלשהו מחוץ למעטפת של המבנה העיקרי מחובר לתומכי הקשת המרכזית, יש להוסיף תומכים נוספים על מנת למנוע מאמצי כפיפה בתומכים במצב של התהפכות. תומכים אלו יהיו על פי סעיף 7.8.

7.5 תומכי הקשת הקדמית

7.5.1 על תומכי הקשת הקדמית להיות בנויים מחומרים על פי סעיף 7.8 (מלבד קטגוריית אקדמיה).

7.5.2 על הקשת הקדמית להיות נתמכת על ידי שני (2) תומכים המשתרעים קדימה מהקשת, מצד ימין ושמאל של הקשתראה איור א.5.

7.5.3 תומכי הקשת הקדמית יהיו בנויים כך שיגנו על רגלי הנהג. מומלץ שתומכי הקשת הקדמית ישתרעו עד המחיצה מלפני רגלי הנהג. בכל מקרה יש לשלב תומכים אלו במבנה השלדה על מנת לספק תמיכה לקשת הקדמית.

7.5.4 על תומכי הקשת הקדמית להיות מחוברים קרוב עד כמה שניתן לראש הקשת הקדמית.מומלץ שחיבור זהלא יהיה נמוך יותר מ- 50 מ"מ מהמשטח הגבוה ביותר של הקשת ובכל מקרה לא יהיה נמוך יותר מ 100 מ"מ. ראה איור 5.

7.5.5 אם הקשת הקדמית מוטה אחורנית ביותר מ-10 מעלות (10°) מהאנך לקרקע, יש להוסיף תומכים נוספים לאחור. תומכים נוספים אלו יהיו מחומרים על פי סעיף 7.8.

7.6 דרישות נוספות עבור תומכים

במקרה שהתומכים אינם מרותכים לצינור שלדה, על התומכים להיות מחוברים באופן קשיח לשלדה על ידי בורגי 8 מ"מ בתקן(5/16 in SAE Grade 5) Metric grade 8.8או חזקים יותר, פלטות עיגון המרותכות לתומכי קשתות ההתהפכות חייבות להיות בעלות עובי של לפחות 2 מ"מ.

7.7 תומכי קשתות התהפכות המחוברים בצורה מכאנית

7.7.1 תומכי קשתות ההתהפכות יכולים להיות מחוברים בצורה מכאנית.

7.7.2 כל חיבור שאינו קבוע בכל צד של התומך, חייב להיות מפרק ציר מסוג "double-lug joint", "tapered" או "muff-type" כמוראה באיור 6.

7.7.3 המחברים התבריגים המשמשים לאבטח חיבורים שאינם קבועים מוגדרים מחברים קריטיים וחייבים לעמוד בדרישות על פי סעיף6.16.

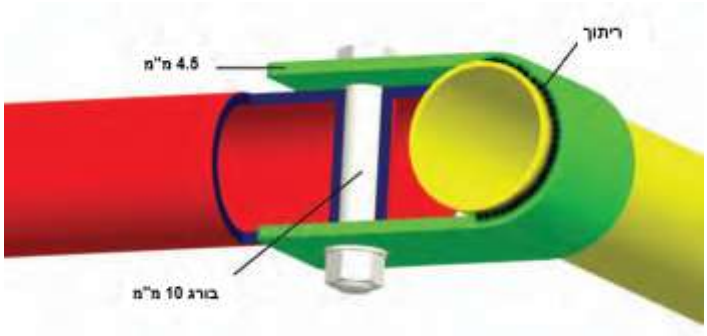
7.7.4 השימוש במסבי קצה ספריים (spherical rod ends) אסור.

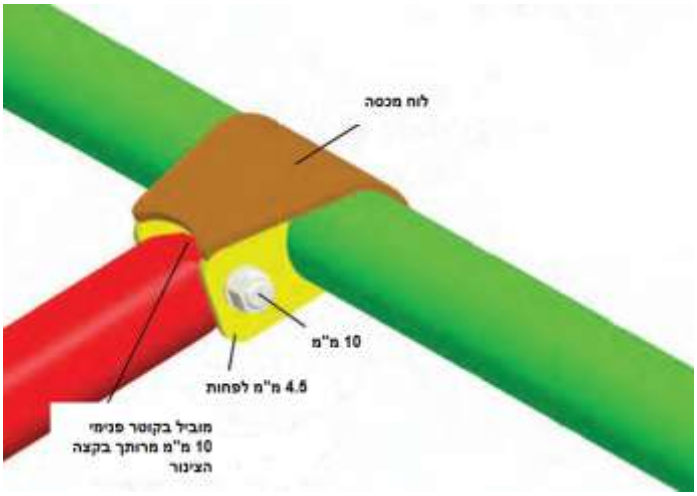
7.7.5 עבור חיבור מפרק ציר, על כל לוח עיגון להיות מפלדה בעובי 4.5 מ"מ לכל הפחות ברוחב 25 מ"מ לפחות ובאורך קצר ככל הניתן בציר התומך (ראו איור6).

7.7.6 על כל חיבורי "double-lug joint", להכיל אלמנט כלשהו המכסה על החיבור בין אם מעל או מתחת לצינור (ראו איור 6).

7.7.7 במפרק הציר, על הפין או הבורג להיות לפחות בקוטר 10 מ"מ בתקן Metric Grade 9 (3/8 in. SAE Grade 8). חורי החיבור בזיזים ובתומכים חייבים להיות מותאמים לבורג או לפין.

איור 6:





7.8 דרישות מבנה מינימאליות

- דרישות חומר הגלם המפורטות בסעיף זה תקפות לכל הקטגוריות מלבד קטגוריית אקדמיה.
- דרישות מבנה עבור קטגוריית אקדמיה, ראה סעיף 1.3.2.3 במסמך כללים טכניים פורמולה אקדמיה.

7.8.1 <u>חומריגלם בסיסיים מפלדה:</u>

מבנה כלוב הבטיחות של הכלי(צינורות השלדה המסומנים באדום באיור א.5,) חייב להיות בנוי מ:

צינור בעל חתך עגול ללא תפר או DOM (צינור פלדה ללא תפר משוך בקר) מפלדת פחמן (SAE 1010, 1020, 1025וכדומה המכיל לפחות 0.3% פחמן וכוח מתח מינימאלי 350 N\ממ"ר),בעל מידות **מינימאליות** הנתוניםבטבלה הבאה:

רכיב	משקל הכלי (ק"ג)	עובי דופן X קוטר חיצוני (מ"מ)	עובי דופן X קוטר חיצוני (אינץ')
קשתות ההתהפכות – קשת מרכזית וקשת קדמית	עד 770	35 X 2	1.375 X 0.08
	771 – 1224	38 X 2.5או 41X 2	1.5 X 0.095 או 1.625 X 0.08
	מעל 1224	38 X 3 או 44 X 2.5 או	1.5 X 0.12 או 1.75 X 0.095 או

		50 X 2	2 X 0.08
מבנה תומך לקשתות ההתהפכות כולל תומכי הקשתות	כל הכלים	25 X 2	1 X 0.08

ניתן להשתמש בסגסוגת פלדה מסוג כרומולבידן (SAE 4130) על פי המידות המינימאליות המופיעות בטבלה מעלה בתנאים הבאים:

א. צינור בעל חתך עגול ללא תפר או DOM (צינור פלדה ללא תפר משוך בקר).
ב. הריתוכים במבנה יהיו על פי המפורט בנספח הוראות ריתוך עבור צינורות כרומולבידן (4130).
ג. בקטגוריה "אקדמיה" רשאים להשתמש בבניית המבנה/כלוב הבטיחות בפלדה זו בתנאי שבוצעה בדיקה חישובית (סימולציה ממוחשבת) ובצירוף אישורי בדיקה מאושרת ע"י איש סגל אקדמי (ברמת ד"ר ומעלה) המנחה את הפרויקט.
ד. בשאר הקטגוריות,כל מבנה שנעשה בו שימוש בפלדת "כרומולי" יעבור בדיקה לטיב ואיכות הריתוכים במעבדה מוסמכת (על ידי הרשות) על פי דרישת הבוחן הטכני, בודק של המעבדה. יתרה על כך, בסמכות הבוחן הטכני הראשי להחליט על בדיקות נוספות לאישור המבנה המרותך. יובהר שעלויות הבדיקות יהיו על חשבון מתכנן ובונה הכלי.
ה. השימוש בסגסוגות פלדה לא מאפשר עובי דופן קטן יותר מזה של פלדות פחמן כפי שמצוין בטבלה מעלה.

7.8.1.1 משקל הכלי מתייחס למשקל יבש ללא דלק וללא נהג. סבולת המידה המינימאלית היא 0.2מ"ממתחת למידה.

7.8.1.2 הבוחן הטכני רשאי לבדוק את מידות צינורות השלדה. בדיקה זו תעשה על ידי שימוש בכלי מדידה על-קולי על פי דרישת הבוחן.

7.8.2 אם נעשה שימוש בצינור מכופף במקום כלשהו במבנה המרכזי מלבד קשתות ההתהפכות, יש לחבר צינור נוסף כתמיכה. על נקודת החיבור להיות על הצינור המכופף במיקום הרחוק ביותר מהקו הישר המחבר בין קצוות הצינור המוכפף. על צינור התמיכה להיות באותו קוטר ועובי דופן כצינור המכופף. על צינור התמיכה להסתיים בצומת במבנה.

7.9 ריתוכים.

הריתוכים יתאימו לסוג ומבנה החומרים המרותכים ולפיהתקנים המקובלים.

על כל הריתוכים לכלול תפר אחיד עם חדירה מלאה, ללא פורוזיביות של פני השטח, ללא סדקיסוללא חורים וכדומה. הריתוך יהיה רציף לאורך כל היקף מבנה הצינור. פרוצדורות הריתוך יהיו כמקובל ונהוג בתעשייה. מומלץ שרתך מוסמך יבצע את כל הריתוכים.אין להשחיז/ללטש ריתוכים.

7.10 מבנה כלוב בטיחות ותא נהג לכלים הבנויים משלדות אחודות מחומרים מרוכבים

עד להודעה חדשה, אסורה בניה של כליממסוגמונוקוק מחומרים מרוכבים מלבד קטגוריית אקדמיה. כלים מסוג מונוקוק בקטגוריית אקדמיה יעמדו בכללים המפורטים במסמך "כללים טכניים פורמולה אקדמיה.

7.11 ריפודי קשת ההתהפכות

כל חלק של קשת ההתהפכות, תומכות קשת ההתהפכות או השלדה אשר קיימת האפשרות של מגע בינם לבין קסדת הנהג מחויבים להיות מכוסים ע"י ריפוד בעובימינימאלי של12 מ"מ (0.5 אינץ') העומד בתקן SFI 45.1אוFIA 8857-2001 או חומר מאושר ע"י משרד התחבורה.

7.12 מבנה ריסוק קדמי

7.12.1 בכל הכלים חייב להיות רכיב/מבנה סופג אנרגיה כחלק מאזור הריסוק הקדמי העונה לאחת הדרישות הבאות לכל הפחות:

א. רכיב סופג אנרגיה בתקן FIA.

ב. מבנה מתכתי המחובר בבטחה למחיצה הקדמית ובעל שטח חתך של 200 ס"מ מרובע לכל הפחות,400 מ"מ מלפני דוושת המצמד והבלם (במצב ניטראלי. המידה מתייחסת לקצה הקדמי ביותר של המבנה). בעל אורך של 200 מ"מ לפחות ממישור המחיצה הקדמית. בנוי מאלומיניום 6061-T4, בעובי 1 מ"מ לכל הפחות.

ג. בקטגורית אקדמיה – רכיב סופג אנרגיה על פי כללי ה FSAE.

7.12.2 מומלץ אך לא חובה להתקין אזור ריסוק אחורי, אזור ריסוק אחורי ייבנה על פי המפרט עבור אזור ריסוק קדמי.

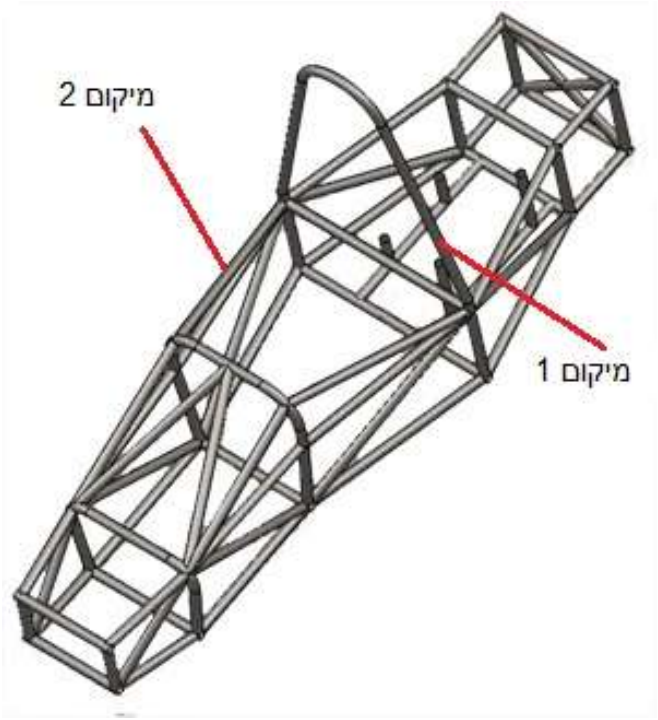
7.13 לוחית זיהוי שילדה

יש לסמן את מספר השלדה על ידי לוחית שתונפק על ידי הרשות לנהיגה ספורטיבית. לוחית זו תותקן לשלדה בשני מקומות עלי ידי ריתוך או הדבקה על ידי דבק ייעודי למתכות.

עם סיום בניית השלדה, המבנה ייבדק ע"י המעבדה (המוסמכת ע"י הרשות) לצורך קבלת מספר שלדה (לפי מסמך - "הנחיות לרישום כלי תחרותי" של הרשות לנהיגה ספורטיבית).

מיקום התקנת הלוחיות:

1. בצדשמאלשלהקשתהמרכזית
2. בצדימיןבצינורשלדההעליוןשלתאהנהג.



סעיף 8: <u>תנאים לשימוש לאחר נזק</u>

8.1 נזק או עיוות של קשתות ההתהפכות או השלדה

8.1.1 כלי תחרותי אשר ניזוק בתאונה וקשתות ההתהפכות או השלדה התעוותו, חייב לעבור בדיקת בוחן טכני אשר יאשר או יפסול את המשך השימוש בכלי התחרותי.

8.1.2 במקרה של התהפכות במהלך האירוע או אימון, חייב הכלי התחרותי לעבור בדיקת בוחן טכני, אשר יאשר את המשך השתתפותו באירוע \ אימון.

8.1.3 בכל מקרה של עיוות בקשתות ההתהפכות ו\או שלדה, יופסק השימוש בכלי התחרותי לאלתר.

8.1.4 **אפשרלתקןאולהחליףחלקישלדה/מבנה עקב נזק, התאמות או תאונה רק ע"י יצרןהכליאומורשהמטעמו בצרוף אישור. כל זה רק באישור ובדיקה סופית ע"י הוועדההטכניתשלהרשות לנהיגה ספורטיבית.**

8.1.5 **הוועדה הטכנית של הרשות רשאית לדרוש ביצוע בדיקות נוספות בטרם אישורהתיקונים.**

סעיף 9: <u>דרכון טכני</u>

9.1 כללי

9.1.1 דרכון טכני, יהווה את תעודת הזיהוי של הכלי התחרותי.

9.1.2 עם הצגת רישיון מטעם הרשות המוסמכת, יסופק דרכון טכני בו ימולאו פרטי הרישיון עבור הכלי התחרותי על ידי ההתאחדות, אשר ילווה את הכלי התחרותי ויהווה חלק בלתי נפרד מרישיון הכלי.

9.1.3 את דרכון זה יש להציג במהלך הבדיקות הטכניות – בטיחותיות הקודמות לכל אירוע .

9.2 מבנה הדרכון

הדרכון יכיל פרטים טכניים של הכלי התחרותי:

- מספר רישוי.
- מספר שלדה
- מספר מנוע
- תמונות: מבט פנים ב- 45 מעלותמשמאל, מבט אחורי,ב-45 מעלותמימין.
- תוקף ציוד בטיחות:
- מושב (לפי הצורך)
- חגורות
- מיכלדלק
- מעקב אחר השתתפות במרוצים
- מעקב אחר הערות ותיקון ליקויים
- מעקב ואישור שינויים
- מצורפים מסמכים/שרטוטים/אישוריהדרושים.
- מצורף תצהיר של בעל הכליעהנתוניהטכניישלהכלי.

9.3 אישור בדיקת בוחן טכני

9.3.1 במהלך הבדיקות הטכניות \ בטיחות אשר קודמות לכל אירוע, יבדוק הבוחן הטכני את הכלי התחרותי ויאשר את תקינותו לאירוע והתאמתו לקטגוריה אליה הוא נירשם.

9.3.2 הבוחן הטכני יחתום בסיום הבדיקה במקום המיועד לכך בדרכון.

נספח דרישות עבור תכנון וייצור מכלול תיבת הגה בכלים מסוג פורמולה

1. מטרת המסמך

מטרת מסמך זה, להגדיר דרישות מינימאליות ולהתוות קווים מנחים כלליים עבור יצרנים המעוניינים לתכנן ולייצר מכלולי הגה עבור כלים ספורטיביים מסוג פורמולה תחת הכללים הטכניים של העמותה הישראלית לרכבי פורמולה (ע"ר).

מסמכים המקושרים לנספח זה:

- כללים טכניים וכללי בטיחות – העמותה הישראלית לרכבי פורמולה

2. הגדרות

מכלול תיבת הגה במסמך זה מתייחס לרכיבים המכילים והכוללים את:

- פס השיניים (rack) - פס השינון.
- מוט נושא פס שיניים – רכיב אשר מבצע תנועה צירית אליו מחובר פס השיניים.
- סבבת (PINION) - גלגל השיניים המתממשק לפס השיניים ויחד איתו ממיר את התנועה הסיבובית ממוט ההגה לתנועה קווית.
- בית המסרק והסבבת (RACK AND PINION HOUSING)– רכיב המכיל את המסרק והסבבת.

3. כללי

- מנגנון ההיגוי בכלים ספורטיביים מסוג פורמולה יהיה מנגנון מכאני מסוג פס שיניים וסבבת – Rack and Pinion בלבד.
- רצפת הייצור אשר מוציאה לפועל את התכנון תעמוד בתקן ISO 9001.
- חובת בדיקה לפי שיקול הדעת של הוועדה הטכנית של הרשות במעבדה מאושרת ע"י הרשות.

- כל מכלולי המערכת יעובדו במלואם מחומר המוצא, **כלומר ללא ריתוכים**.
- תכנון המנגנון על רכיביו, לרבות תכנון רתימתו לכלי יבוצע תוך הטרחת מומנט מוכח בציר הסבבת, של לא פחות מ- 110 ניוטון*מטר (Nm).
- כלל רכיבי המערכת יעמדו להתעייפות במקדם C=1 על פי דיאגרמת סודרברג. כלומר עמידות בפני כשל עד 10^6 מחזורים.
- כמדד לדיוק פעולת המסרק, נדרשת אחידות במומנט המופעל מתחילת מהלך עד סוף מהלך המסרק עם שונות מותרת של +\- 5% עבור ערך אותו מומנט.

- גומיות אבק, על מוט נושא פס השיניים וציר סבבת, או כל מנגנון אחר המשמש לאותה מטרה ימנעו כניסת גופים זרים אשר עלולים לשבש את פעולת המנגנון.
- חופש סביב ציר העבודה של מוט נושא פס השיניים לא יעלה על- 3 מעלות סה"כ.
- חופש צירי של מוט נושא לא יעלה על +\- 0.5 מ"מ.

4. בית המסרק והסבבת

א. חומר המוצא יהיה נתך אלומיניוסתעופתי, או פלדה בלבד.

ב. יש לתת דגש על סיבולות גאומטריות המשפיעות על תפקוד המנגנון - ראה איור 1.

ג. יש לתת מענה לתופעות זחילה.

5. פס שיניים וסבבת

א. חומר המוצא – פלדה בלבד, קושיות 45 RC לכל הפחות.

ב. מאמץ כניעה מינימלי 450 Mpa.

ג. על מנת למנוע נעילת מנגנון בסוף המהלך, יש לוודא כי מהלכו הכולל של המנגנון קטן מאורכו של פס השיניים ב-3 מ"מ לכל צד ,לכל הפחות.

ד. מוט נושא פס שיניים יעובד מחומר מוצא כנ"ל.

ה. לאחר עיבוד שבבי יעמוד מוט נושא בסיבולת גאומטרית כמתואר באיור 2.

ו. יש לתת דגש על מספר שיניים בעבודה.

ז. יש לתת דגש על אופן חיבור פס השניים אל מוט נושא, מאחר והעומסים הציריים, עוברים דרך חיבור זה.

6. מיסוב

א. מוט נושא פס שיניים ימוסב באמצעות מיסבי החלקה מתכתיים ולא פלסטיים.

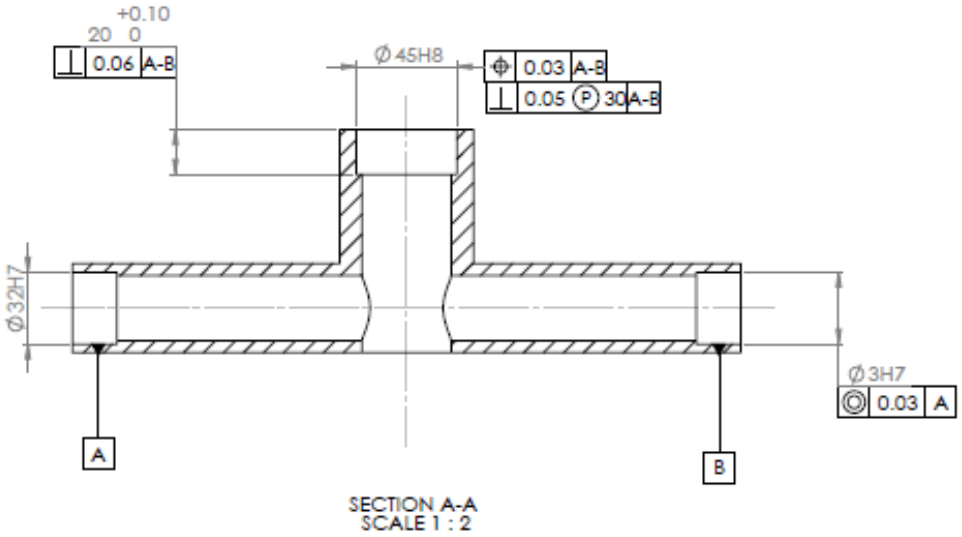
ב. מיסוב סבבת באמצעות Ball bearing\roller bearing על תצורותיהם. אין לבצע מיסוב החלקה.

ג. מיסובהסבבת יתחשב בכוחות רדיאליים וכוחות צירים, בהתאם לתכנון ובדגש על אפיון תצורת התמסורת.

ד. רצוי שמיסובהסבבת יבוצע כך שיבטל מומנטים הנוצרים בניצב לציר הסיבוב. תכנון המקיים מומנטים מסוג זה ,יוכיח את עמידות ציר הסבבתלהתעיפות כמתואר בסעיף כללי.

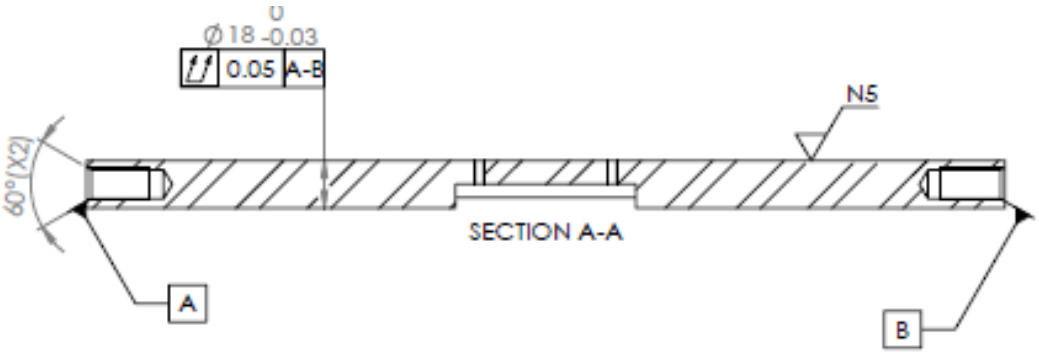
7. איורים

איור 1: דוגמא לדרישות סיבולות גאומטריות עבור בית המסרק והסבבת.



note:this drawing is a demonstrator for geometric tolerances dealing with rack & pinion setup.
it is not for production!!

איור 2: דרישות לסיבולת גיאומטריות לייצור מוט נושא פס שיניים.



note:this drawing is a demonstrator for geometric tolerances dealing with rack & pinion setup.
it is not for production!!

נספח הוראות ריתוך עבור צינורות כרומולבידן (4130) בכלים מסוג פורמולה.

1. מטרת המסמך

מטרת מסמך זה, להגדיר דרישות מינימאליות ולהתוות קווים מנחים עבור יצרנים המעוניינים לבנות כלים ספורטיביים מסוג פורמולה באמצעות צינורות סגסוגת פלדה מסוג SAE 4130 (כרומולי) תחת סעיף 7.8 בכללים הטכניים של העמותה הישראלית לרכבי פורמולה (ע"ר).

מסמכים המקושרים לנספח זה:

- כללים טכניים וכללי בטיחות – העמותה הישראלית לרכבי פורמולה

2. הבהרה

כל מבנה שנעשה בו שימוש בפלדת "כרומולי" יעבור בדיקה לטיב ואיכות הריתוכים במעבדה מוסמכת (על ידי הרשות) על פי דרישת הבוחן הטכני, בודק של המעבדה. יתרה על כך, בסמכות הבוחן הטכני הראשי להחליט על בדיקות נוספות לאישור המבנה המרותך. יובהר שעלויות הבדיקות יהיו על חשבון מתכנן ובונה הכלי.

3. דרישות ריתוך

חובה שימוש בריתוך GTAW – Gas-Tungsten-arc-weld (או TIG).

ריתוך הצינורות לפי WPS

פרמטרי תהליך הריתוך נקבעו בהתאם לתקן ISO 15609-1. פירוט מקדים זה אמור לספק את כל המידע הנחוץ לצורך ריתוך.

החומר	SAE AISI 4130
מצב החומר	Cond N – Normalized
עובי חומר מינימאלי	1.65 mm
חומר מילוי	ER80S-D2 1.6mm

כללים טכניים וכללי בטיחות

סוגי חיבור	Butt joint
סוג ריתוך	ריתוך בחריץ ניצב יחיד
הכנת החיבור	ניקוי באמצעות אצטון וחומר שוחק
סוג הזרם	DCEN (DC current, Electrode Negative)
זרם	35-45[Amp]
מתח	10[V]
נחיר	LA-5 or LW-20 Magnum
סוג אלקטרודה	טונגסטן - W-2% thoriated
קוטר האלקטרודה	2.2mm
סוג הגז	ארגון 99.98%
קצב זרימת גז	10[Liter/min]

טבלה 1 : ריכוז פרמטרי תהליך ריתוךGTAW

- אין צורך בטיפול תרמי או בנרמול המבנה לאחר הריתוך.
- לאחר הריתוך יש לאפשר לפלדה להתקרר באופן טבעי ללא זירוז התהליך ע"י הזרמת אויר מאולץ או אמצעים אחרים.