דצמבר 2014

כללים טכניים
פורמולה 1000
(F1000)

תוכן ענייניים

נושא	עמוד
1.1 רקע	3
1.2 כללי	3
1.3 שלדה	3
1.4 חיפוי חיצוני וחתך אווירודינמי של הכלי	6
1.5 מנוע	7
1.6 הגבלת כניסת אוויר	7
1.7 מערכת דלק	8
1.8 מערכת חשמל	8
1.9 תמסורת והינע סופי	8
1.10 מתלים	9
1.11 בלמים	9
1.12 היגוי	9
1.13 חישוקים וצמיגים	9
1.14 משקל מינימאלי	10
1.15 מידות כלליות	10
איור 12 – מידות כלליות	11

<u>מסמכים משלימים למסמך זה:</u>

כללים טכניים וכללי בטיחות פורמולה בנייה עצמית.

1.1 רקע

קטגוריית ה- F1000 מגדירה כלי פורמולה המבוססים על שלדת צינורות ומנוע אופנוע עד נפח 1000 סמ"ק. קטגוריה זו נוצרה בארה"ב בשנת 2007 תחת ארגון ה- SCCA כמענה לדרישה עבור קטגוריית פורמולה עממית, זולה ושוויונית עבור נהגים חובבים ועבור ספורטאים מתחילים בתחום. נכון לשנת 2014 קיימות מספר ליגות של קטגוריה זו בארה"ב, קנדה, אנגליה, אוסטרליה וקטאר. העמותה הישראלית לרכבי פורמולה רואה לנכון לפתח ענף זה בארץ על מנת לתת לנהג הישראלי את האפשרות להשתתף במרוצים בקטגוריה זו בארץ ובחו"ל.

1.2 כללי

בנוסף לכללים המצוינים במסמך זה, על כל הכלים בקטגורית F1000 לעמוד בכל הדרישות המפורטות בסעיף 6 וסעיף 7 במסמך "כללים טכניים וכללי בטיחות פורמולה בנייה עצמית" כפי שמפורסמים באתר הרשות לנהיגה ספורטיבית.

כל מה שאינו מותר במפורש במסמך זה- אסור.

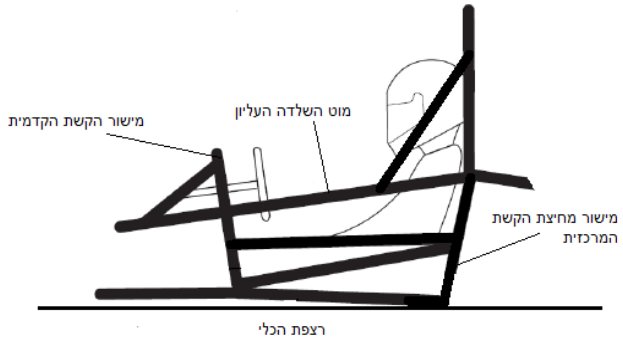
1.3 שלדה

1.3.1 על המבנה המרכזי של הכלי (השלדה) להיות מסוג מסבך צינורת פלדה בלבד. שימוש בחומרים מרוכבים (סיבי פחמן, קבלר או סיבי זכוכית) כחלק ממבנה השלדה אסור אלא אם מפורט אחרת במפורש בכללים אלו.

1.3.2 השימוש בלוחות/פאנלים נושאי עומס כחלק מהשלדה אסור אלא אם מצוין במפורש אחרת בכללים אלו. לוחות נושאי עומס מוגדרים כלוחות מתכת המחוברים לשלדה על ידי ריתוך, הדבקה, סמרור או ברגים אשר המרחק בין המרכזים שלהם קטן מ– 150 מ"מ.

1.3.3 סוליות רגלי הנהג לא ישתרעו מעבר לקצה הקדמי של חישוקי הגלגל (בתנוחת נהיגה נורמאלית וללא עומס על הדוושות) ויהיו מאחורי המחיצה הקדמית. צינורות השלדה התחתונות (מצד ימין ושמאל) באזור רגלי הנהג יהיו במרחק 250 מ"מ לכל הפחות (מדופן לדופן) אחת מהשנייה מהמחיצה הקדמית עד הקשת המרכזית.

1.3.4 האזור בין רצפת הכלי למוט השלדה העליון של תא הנהג ממישור הקשת הקדמית עד מישור הקשת המרכזית, (כמוראה באיור הבא)



ימוגן מפני חדירת עצמים זרים לתא הנהג על ידי **לפחות** אחת מהשיטות הבאות:

א. לוחות – לוחות אלומיניום (6061 –T6 או שקול) בעובי מינימאלי של 1.5 מ"מ או 1 מ"מ פלדה המחוברים לצד החיצוני של צינורות השלדה.

ב. חיפוי חיצוני מחוזק, המורכב מלפחות 2 שכבות של 150 גרם (לפחות) למינט קבלר דו כיווני המשולב בתוך המרכב החיצוני אשר מעוגן בבטחה לשלדה.

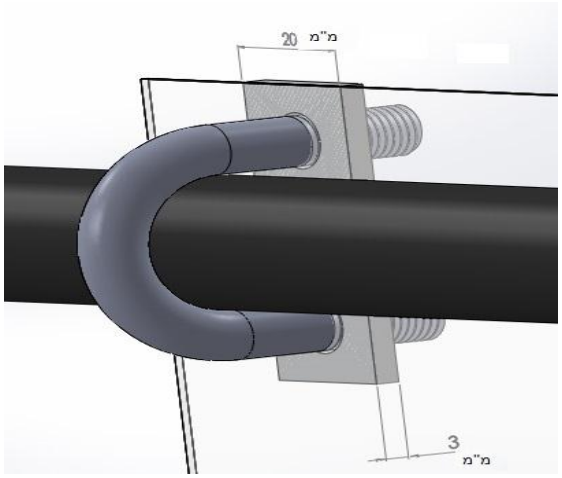
עבור כל אחת מהשיטות הנ"ל, על המחברים (ברגים) להיות במרחק 150 מ"מ לכל הפחות אחד מהשני (מרכז למרכז).). על צינורות השלדה באזור זה להיות מחומר השווה לתומכי קשתות ההתהפכות לכל הפחות.

ג. לוחות שטוחים מחומרים מרוכבים מעובי ומבנה אחיד המחוברים לצד החיצוני של צינורות השלדה. עיצוב משטחים אלו על מנת שיתאימו להיקף החיצוני של השלדה, מותר. השימוש בסיבי פחמן מותר, אך יש לשלב אותו עם חומר "אנטי בליסטי" אחר (קבלר,ZYLON וכדומה). חומר כזה, יהיה בעובי 1.5 מ"מ לכל הפחות לא כולל את סיבי הפחמן.

לוחות מחומרים מרוכבים יחוברו לשלדה עם לא יותר מ- 8 ברגים בכל צד. הברגים יהיו מתקן AN או גבוה יותר בעלי קוטר חיצוני שלא יעלה על 0.25 אינץ'. מותר להשתמש ב- 2 דסקיות בתקן MIL או SAE בקוטר מרבי של אינצ' עבור כל אחד מברגים אלו. מותר להשתמש ב- 10 ברגים לצד, במקרה והלוחות ממשיכים עד המחיצה הקדמית.

לחילופין, ניתן להשתמש במחברים על פי תקן FIA:

מותר להשתמש בלוח אחד עבור כל צד, הלוח יחובר לשלדה בפינותיו הקיצוניות, על ההיקף באמצע המרחק בין הפינות ובאמצע המרחק על הצינורות האלכסוניים. החיבור יכלול בורג U (U -Bolt) בקוטר 8 מ"מ ולוח אלומיניום בעובי 3 מ"מ, רוחב 20 מ"מ וארוך ב- 12 מ"מ מפריסת בורג ה- U.



עיגון לוחות מחומרים מרוכבים יענו על אחת משתי השיטות המוזכרים מעל. לא ניתן לשלב בין שתי השיטות.

1.3.5 מותר שרצפת הכלי בין המחיצה הקדמית לסרן האחורי תהיה נושאת עומס. לא יעשה שימוש בחומרים מרוכבים ומייצבים עבור לוחות נושאי עומס. מותר שעיגוני דוושות הבלם, המצמד והמשאבות (מחיצה קדמית), מכוונים, מכשירים (קשת קדמית) ומחיצה של הקשת המרכזית (מאחורי הנהג) יהיו לוחות נושאי עומס. קיר האש באזור המחיצה של הקשת המרכזית יכסה את כל רוחב תא הנהג. מותר להתקין תעלות אוויר הפונות קדימה על מנת להזרים אוויר לאזור המנוע. מותר שפתחי תעלות האוויר ימוקמו בתוך תא הנהג, בתנאי שקיר האש מותקן כך שימנע מלהבות ושברים להגיע לנהג (ניתן להשתמש בכל צורה כדי ליצור את קיר האש). כל פתח בקיר האש יימנע מעבר של להבות ושברים.

1.3.6 מותר שתומכים עבור רכיבי עיגון כגון מנוע, תיבת העברה, עיגוני המתלים, מכשירים, רכיבי מצמד ובלימה ולוחות חיפוי חיצוני, יהיו מפלדה, סגסוגות אלומיניום או סגסוגות מגנזיום מכל צורה ומעוגנים לשלדה בכל דרך.

1.3.7 צינורות שמן מנוע ומים, אסורים בתוך תא הנהג.

1.3.8 אסור שכל רכיב במערכת המתלים יהיה בעל חתך אווירודינמי לא סימטרי או לכלול 'ספויילר' ברכיב כלשהו במערכת המתלים. חתך אווירודינמי סימטרי, מותר.

1.3.9 מומלץ להתקין רכיב סופג אנרגיה מקדימה ומאחורה. רכיב זה יהיה על פי סעיף 7.12 במסמך "כללים טכניים וכללי בטיחות פורמולה בנייה עצמית".

1.4 חיפוי חיצוני וחתך אווירודינמי של הכלי

1.4.1 ראה טבלה 3. תומכי הקשת המרכזית הפונים קדימה והריפוד הדרוש למבנה הבטיחות, לא יילקחו בחשבון עבור מידות פתח תא הנהג המצוינות בטבלה.

1.4.2 יהיה ניתן להיכנס אל מושב הנהג ללא הסרה או תמרון של כל משטח או רכיב מהכלי (מלבד גלגל ההגה וריפודי תא הנהג). על הנהג להיות מסוגל להוציא את גלגל ההגה וריפודי תא הנהג ללא שימוש בכלים.

1.4.3 השימוש בסיבי פחמן בכל משטח חיצוני הבא במגע עם האוויר, אסור, מלבד מבנה סופג אנרגיה. ניתן להשתמש בסיבי פחמן ברכיבים ומשטחים פנימיים (לוח מכוונים וכדומה) אלא אם מוגדר אחרת.

1.4.4 יש להדגיר בכלי המתחרה שטח ייחוס מרובע ושטוח בעל מידות מינימאליות 300X300 מ"מ. שטח ייחוס זה ימצא במישור התחתון של הכלי (המשטח הבא במגע עם האוויר) בין הקצה האחורי של הצמיג הקדמי לקצה הקדמי של הצמיג האחורי. על מרכז שטח הייחוס להיות לא יותר מ- 75 מ"מ מקו מרכז הכלי האורכי.

בין הקצה האחורי של הצמיג הקדמי לקצה הקדמי של הצמיג האחורי, לא תהיה נקודה על המישור התחתון של הכלי (המשטח הבא במגע עם האוויר) אשר נמצאת יותר מ- 25 מ"מ גבוה יותר ממישור הייחוס ביחס לקו הניצב למישור זה. לא תהיה נקודה על המישור התחתון של הכלי אשר נמצאת נמוך יותר ממישור הייחוס ביחס לקו הניצב למישור זה מלבד מה שמוגדר במפורש כאן. תאימות לדרישות אלו ייבדקו על ידי הנחה של קו ישר על מישור הייחוס המוגדר ווידוא שדרישות אלו נענות.

מותר להשתמש בארבע (4) משטחים נגד שפשוף בתחתית הכלי אשר חורגים ממישור הייחוס. משטחים אלו ימוקמו בכל מקום במישור התחתון של המרכב ויהיו במימדים מקסימאליים 125X75 מ"מ.

1.4.5 מותר להשתמש בדיפיוזר מאחורי הקצה הקדמי של הצמיג האחורי. ניתן לחלק את הדיפיוזר למספר מקטעים. רדיוס המעבר בין צד הדיפיוזר למבנה האופקי יהיה עד 25 מ"מ. על רוחב הדיפיוזר הנמדד בין צדדיו ומעל כל רדיוס מעבר להיות לא יותר מ- 950 מ"מ בכל חתך רוחבי. חוצצים בתוך הדיפיוזר, מותרים.

1.4.6 אביזרים אווירודינאמיים הניתנים לתזוזה, אסורים כמו גם חצאית אווירודינמית.

1.4.7 הרוחב המרבי של החיפוי החיצוני של הכלי הוא 1500 מ"מ. הרוחב של המשטח התחתון של הכלי כולו בין קצה האחורי של הצמיג הקדמי לקצה הקדמי של הצמיג האחורי לא יהיה רחב יותר מהרוחב המרבי של החיפוי החיצוני של הכלי ביותר מ- 50 מ"מ ובכל מקרה לא יהיה רחב יותר מ 1500 מ"מ.

1.4.8 קשת מרכזית ותיבת האוויר של המנוע לא נכללים במגבלת הגובה (מידה ג' בטבלה 3).

1.4.9 לא יהיו פתחים בחיפוי החיצוני הפונים קדימה מלבד אלו המיועדים לקירור מנוע, יניקת אוויר למנוע, קירור בולמים או בלמים. כל רכבי החיפוי החיצוני יהיו מחוברים בבטחה למרכב הכלי.

1.5 מנוע

1.5.1 מנוע מבוסס אופנוע מסוג 4 פעימות בנפח שלא יעלה על 1000 סמ"ק.

1.5.2 על כל רכיבי המנוע (כולל ראש המנוע, גוף הצילינדרים) להיות במצבם המקורי מלבד אלו המצוינים במפורש במסמך זה. אסור להוריד חומר בכל צורה שהיא מכל רכיב במנוע. ניתן לבצע עבודת שסתומים בתנאי שקוטר תושבת השסתום נותר כבמקור. על המשתתף להכין מבעוד מועד ספר רכב עבור דגם המנוע והשנתון הרלוונטי על מנת לבצע בדיקת תאימות.

1.5.3 יעשה שימוש ביחידת הבקרה (ECU) המקורית של האופנוע. ניתן לשנות את מפת ההזרקה. אביזרים אשר משנים את הקלט המגיע ליחידת הבקרה (Power Commander וכדומה) מותרים לשימוש. מחשבי ניהול מנוע חלופיים, אסורים לשימוש.

1.5.4 מערכות הגדשה מכל סוג, אסורים.

1.5.5 מאיידים ומערכות הזרקה – ללא הגבלה.

1.5.6 מערכת הפליטה – ללא הגבלה תחת הגבלות הבטיחות המופיעות במסמך זה.

1.5.7 מערכת השימון – ללא הגבלה, מערכת עוקה יבשה מותרת כמו גם כל מערכת חציצה מותרת.

1.5.8 ניתן להשתמש במצנן שמן.

1.5.9 מערכת קירור מנוע – ללא הגבלה. מערכת קירור המשלבת מצננים במבנה הכונס המסיט אוויר למערכת, תעמוד בכללים עבור החיפוי החיצוני של הכלי.

1.5.10 ניתן להחליף את מנגנון מתיחת השרשרת בכל מנגנון מכאני אחר.

1.6 הגבלת כניסת האוויר

ללא הגבלה.

1.7 מערכת דלק

1.7.1 נשמי תא הדלק: נשמי תא הדלק ימוקמו 25 ס"מ לכל הפחות אחרי תא הנהג.

1.7.2 קיבולת מרבית של תא הדלק: 41 ליטר.

1.7.3 עבור מערכות הזרקת דלק:

- לחץ הפיצוץ המינימאלי הנמדד בטמפרטורת הפעלה מינימאלית, של צינורות דלק (למעט החיבורים למזרקים):41 באר (600PSI) C 135° (F250°).
- בשימוש בצנרת גמישה, יעשה שימוש בחיבורים תבריגים וציפוי חיצוני שזור, עמיד בפני שחיקה ולהבה גלויה.
- צינורות המכילים דלק או נוזל הידראולי יכולים לעבור דרך תא הנהג, אך ללא כל מחברים, מלבד המעברים דרך קיר האש, בהתאם לתרשים:



1.8 מערכת החשמל

על כל כלי להיות מצויד במתנע חשמלי על הכלי אשר במהלך האירוע ישמש להנעת הכלי. הנעה בדחיפה או הנעה מרחוק, אסורים.

1.9 תמסורת והינע סופי

1.9.1 הנעה אחורית בלבד מותרת.

1.9.2 יחס ההעברה הסופי אינו מוגבל, יחסי ההעברה הפנימיים יישארו כבמקור.

1.9.3 ניתן להשתמש בתיבת הילוכים מסוג עוקבת של האופנוע, אין צורך בהילוך אחורי.

1.9.4 על כל החלפת הילוך להיות מכוונת על ידי הנהג. מערכות העברת הילוך מכאניות, חשמליות, פנאומטיות וכדומה, מותרות. מתקנים ומכשירים המאפשרים בחירת הילוך אוטומטית מכל סוג, אסורים.

1.9.5 מכלול המצמד ללא הגבלה.

1.9.6 כל סוג דיפרנציאל מותר (פתוח, מוגבל החלקה, נעול). שליטה אלקטרונית על הדיפרנציאל, אסורה. סרן קשיח – Spool, מותר.

1.10 מתלים

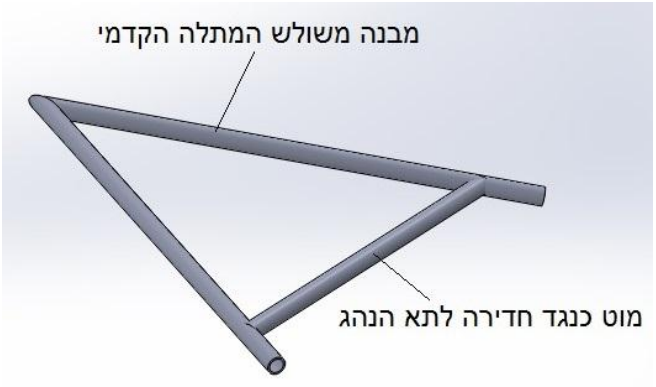
1.10.1 זרועות המתלים יהיו מפלדה פחמנית מלבד.

1.10.2 קפיצים: פלדה פחמנית בלבד.

1.10.3 גוף המשכך: פלדה פחמנית או סגסוגות אלומיניום בלבד.

1.10.4 מנופי וזרועות תפעול וכל הרכיבים אשר מתחברים ישירות לצינורות השלדה, יחוברו בצורה בטיחותית לפי הכללים שתבטיח אי חדירה לתא הנהג.

1.1.1 מבנה זרועות המתלים הקדמיים (Front A arms) יכלול מוט\צינור כנגד חדירה על מנת למנוע מזרועות המתלים לחדור לתא הנהג. מוט\צינור זה יהיה בעל קוטר 10 מ"מ לכל הפחות וימוקם קרוב ככל הניתן לעיגוני המתלים.



1.11 בלמים

כל הבוכנות בקליפר נתון יהיו מאותו גודל. על הקליפרים להיות מסגסוגות פלדה פחמנית או אלומיניום.

1.12 היגוי

ללא הגבלה.

1.13 חישוקים וצמיגים

חישוקים בקוטר 13 אינצ' בלבד ברוחב 10 אינצ' לכל היותר.

1.14 משקל מינימאלי

המשקל המינימאלי של הכלי כשהוא מוכן למרוץ וללא נהג יהיה 454 ק"ג – משקל רטוב.

- משקל רטוב: 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.

1.15 מידות כלליות

טבלה 3: מידות כלליות F1000	
רכיב (ראה איור 12)	**מידה (מ"מ)**
A. מרחק מרבי למיקום רכיבים מאחורי הכלי (**נמדד ממרכז הגלגל האחורי**)	800
B. מרחק מרבי למיקום רכיבים בקדמת הכלי (**נמדד ממרכז הגלגל הקדמי**)	1000
C. גובה מרבי (נמדד מהקרקע)	900
D. גובה צינור המפלט (נמדד מהקרקע)	200-600
E. גובה מרבי של אביזרים אווירודינמיים מלפני מרכז הגלגל הקדמי	גובה חישוק
H. רוחב כללי מרבי של הכלי	1850
I. רוחב מרבי של פרופיל אווירודינאמי אחורי	950
J. רוחב מרבי של גוף הכלי ומשטח תחתון מאחורי הגלגלים הקדמיים	1500
K. רוחב מרבי של הכנף הקדמית (כולל משטחי קצה)	1350
L. פתח תא נהג מינימאלי בחיפוי הכלי	450
M. פתח תא נהג מקבילי מינימאלי	300
N. פתח תא נהג כללי מינימאלי	600
S. אורך מרבי של צינור פליטה מאחורי מרכז גלגל אחורי	800
7. בסיס גלגלים מינימאלי	2000
5. מפתח סרנים מינימאלי (רוחק גלגלים)	1200
רוחב דיפיוזרים מקסימאלי	950

<u>הערה:</u> גובה מרבי נמדד עם נהג בכלי. קשת מרכזית ותיבת האוויר של המנוע לא נכללים במגבלת הגובה (מידה C באיור 12).

איור 12:

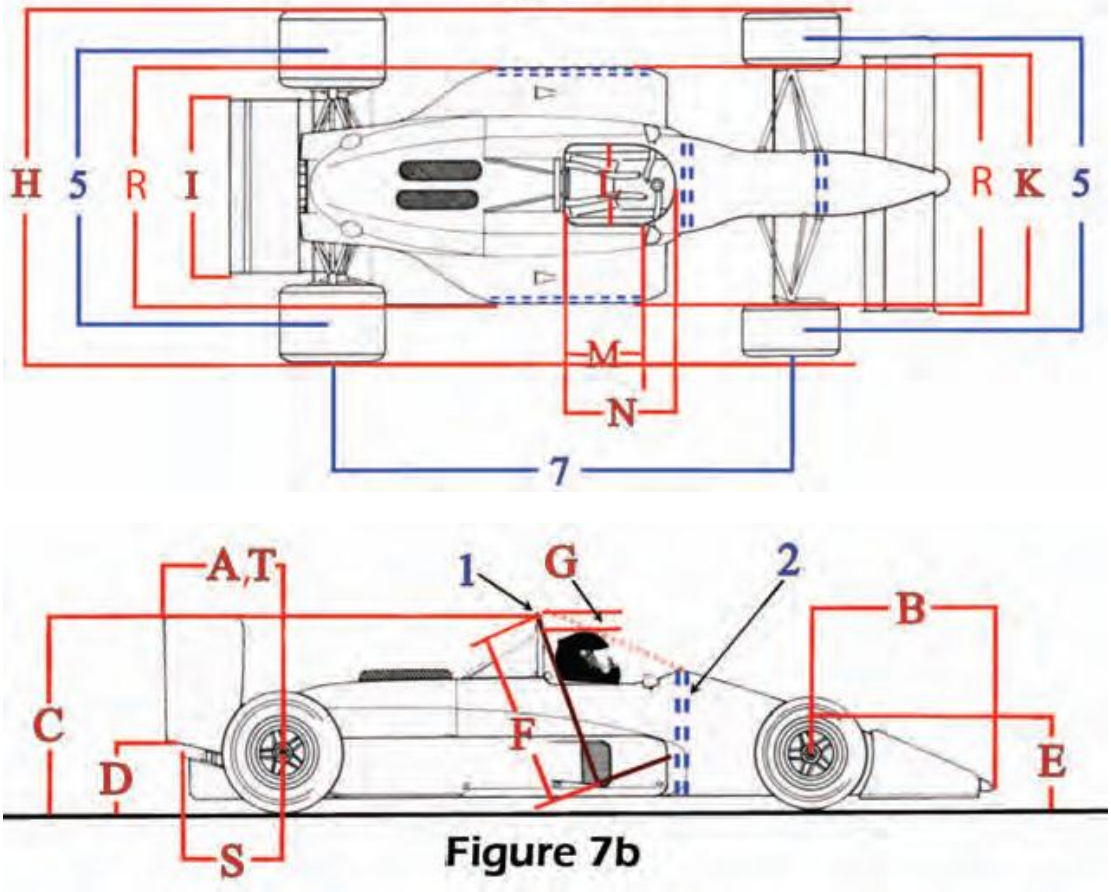


Figure 7b