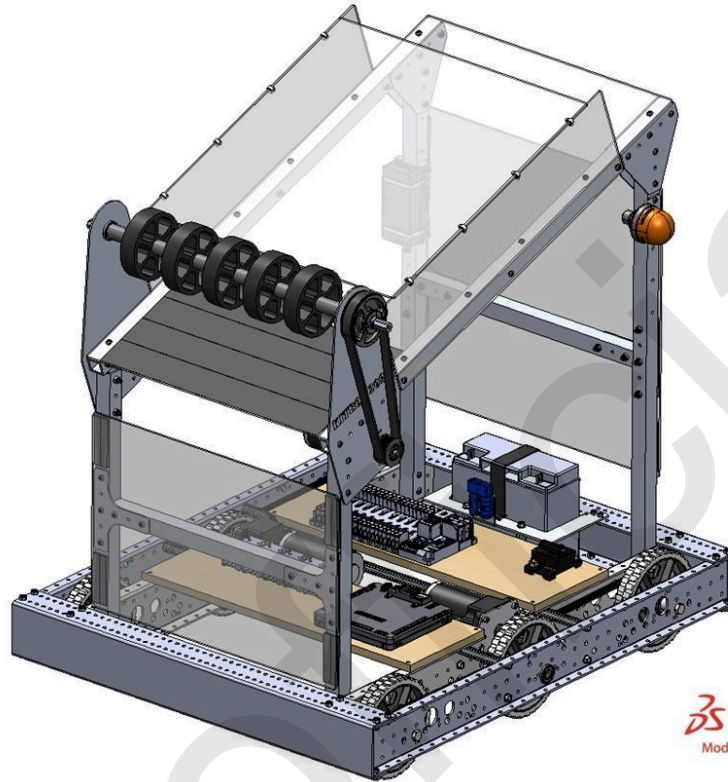


**FIRST® 2025 Robotics Competition**  
**מדריך להרכבת ה-KitBot**

3	1 סקירה כללית של ה-KitBot
4	2 לפני שנתחיל
4	2.1 שילוב AM14U6
4	2.2 מחברים ומידות חורים
4	2.3 טיפים לדיוק בייצור
6	2.4 קריאת שרטוטי ייצור
7	2.5 יש לכם שאלה, צריכים עזרה נוספת?
8	3 חומרים
8	3.1 חומרי גלם
9	Black Tote 3.2
10	3.2.1 מחברים
11	3.3 חלקים בייצור הקבוצה
11	3.4 באמפרים
13	4 כלי עבודה
14	5 ייצור חלקים של ה-KitBot
14	5.1 רשימת חיתוך
14	5.2 הכנת חלק:
16	6 הרכבת ה-KitBot
16	6.1 הערות הרכבה
17	6.2 הוראות הרכבה
17	6.2.1 בנו את המסגרת העליונה
26	6.2.2 בנו את המסגרת האחורית
29	6.2.3 בנה את המסגרת הקדמית
31	6.2.4 חיבור המסגרות הקדמיות והאחוריות למרכב ההנעה
34	6.2.5 חיבור את המסגרת העליונה
36	6.2.6 רדיו, RSL ולוחות מגן
40	7 הרכבת הבאמפרים
40	7.1 אפשרות 1 - באמפר L
42	7.2 אפשרות 2 - מקטעים ישרים
44	8 אלקטרוניקה וחיווט
44	9 צעדים להמשך
45	10 פתרון בעיות
45	10.1 בעיה: צינור לא נשלף (רולר נעצר)
45	10.2 בעיה: צינור נפלט מדי בכוח

## 1 סקירה כללית של ה-KitBot

איור 1 : KitBot 2025



**SOLIDWORKS**  
Modeling Solutions Partner

ה-KitBot עבור REEFSCAPE<sup>SM</sup> המוצג על ידי Haas, מסוגל לבצע את הפעולות הבאות (חלק מהפעולות המפורטות ידרשו מהקבוצה לכתוב קוד יעודי כדי לבצען, למשל קוד לשלב האוטומטי):

- נסיעה ברחבי המגרש באמצעות מערכת הנעה דיפרנציאלית (המכונה גם "טנק") במהירות מרבית של ~4.5 מטרים לשנייה. ה-KitBot אינו מסוגל לעבור מתחת לכלובים עמוקים או כלובים רדודים, אבל יוכל לעבור בין כלובים או לדחוף אותם מדרכו בזמן נסיעה.
- טעינת אלמוג מראש, לשימוש בשלב האוטונומי
- להשיג נקודות בעבור יציאה משטח האוטונומי
- ניקוד אלמוג L1 בשונית
- איסוף אלמוג מתחנת האלמוגים
- לשחק כרובוט הגנה

זהו אוסף בסיסי למדי של יכולות ביחס לכל המשימות האפשריות במשחק. בנוסף, מכיוון שה-KitBot תוכנן לשמור על פשטות מירבית, קיימות הזדמנויות רבות לשפר את יכולותיו הקיימות באמצעות תכנון נוסף על גבי התכניות המקוריות. בהתאם לכך, קבוצות מוזמנות לבחור להוסיף מערכות נוספת כדי לאפשר לרובוט להרים חלקי משחק מהקרקע, לטפס על הדוברה, ועוד! צוותים יכולים לעיין במדריך [השיפור/איטרציה של KitBot](#) לתהליך לבדיקת שיפורים אלה.

תודה לקבוצה 118 ולפרויקט [Everybot](#) שלהם על כך שהם מספקים השראה ומאפשרים לנו להשתמש בחלקים מהתיעוד הקודם שלהם בהוראות אלה. לא שותפו שום פרטים על המשחק, או העיצוב הזה עם קבוצה 118.

## 2 לפני שנתחיל

שימו לב- ניתן להשלים את הרכבת מערכת ההנעה (שילוב AM14U6), [הרכבת הבאמפרים](#), ו-[אלקטרוניקה וחיווט](#) במקביל ולשלבן למכלול אחד לאחר מכן.

### 2.1 שילוב AM14U6

בעוד שהמבנה הכללי של ה-KitBot יכול להיות מורכב על גבי מגוון מערכות הנעה מסוגים שונים, הוא נועד להתממשק בקלות עם [שילוב AM14U6 הבנויה בקונפיגורציה מאורכת](#). אם לקבוצתכם מספיק כוח אדם ומשאבים, ההרכבה של ה-AM14U6, האלקטרוניקה וה-KitBot יוכלו להתבצע במקביל על ידי צוותים שונים עד לנקודה מסוימת. ניתן להשתמש גם בגרסאות ישנות יותר של השלדה בסגנון AM14U, אך במצב זה - יהיה צורך לשנות את אורך המסילות הקדמיות והאחוריות, ולקדוח חורים על מנת שיתאימו לחורים הקיימים בשילוב AM14U6. עקבו אחר [הוראות ההרכבה של AM14U6 עבור שלדה מאורכת](#). כל מערכות ה-KitBot במלואה יכולה להיבנות בנפרד ומראש, לפני חיבורה למרכב בכדי לקבל רובוט שלם.

### 2.2 מחברים ומידות חורים

ישנם מספר מיקומים ב-KitBot שבהם נדרשים מחברים ספציפיים. עיינו בסעיף [מחברים](#) לפרטים על הדרוש. ככלל, מחברים אחרים אשר מסומנים כ-10-32# ניתנים להחלפה בהתאם להעדפות והמלאי הזמין לכל קבוצה. הקדחים בפלטות שקיבלתם בארגו השחור הם בגודל 0.201 אינץ' ולכן יתאימו לניטים של 3/16 אינץ' או ברני 10-32#. קדחים אלו יכולים גם להתאים בצורה רופפת לברני M4.5 או באופן צפוף לברני M5 (ואף ייתכן ותצטרכו להרחיב במעט את הקדחים בעזרת מקדח בעל קוטר גדול יותר). את כל שאר הקדחים המשמשים לחיבור, יהיה עליכם לקדוח בקוטר המתאים לצורת החיבור שבחרתם. ניתן להיעזר ב**טבלה 1**.

טבלה 1: גודל מקדחה עבור מחברים נפוצים

בורג/ניט	מומלץ	התאמה הדוקה	התאמה רופפת
ברני 10-32#	#7 (0.201 אינץ')	#9 (0.196 אינץ')	#7 (0.201 אינץ')
3/16 אינץ' ניטים	#7 (0.201 אינץ')	#11 (0.191 אינץ')	#9 (0.196 אינץ')
ברני M5	5.5 מ"מ	5.3 מ"מ	5.5 מ"מ
ניטי 5 מ"מ	5 מ"מ	5 מ"מ	5.1 מ"מ
ברני 1/4"-20	17/64 אינץ'	F (0.257 אינץ')	17/64 אינץ'
ברני M6	6.6 מ"מ	6.4 מ"מ	6.6 מ"מ

### 2.3 טיפים לדיוק בייצור

להלן מספר כלים והצעות שיעזרו לכם לייצר חלקים מדויקים יותר אף בסדנא צנועה:

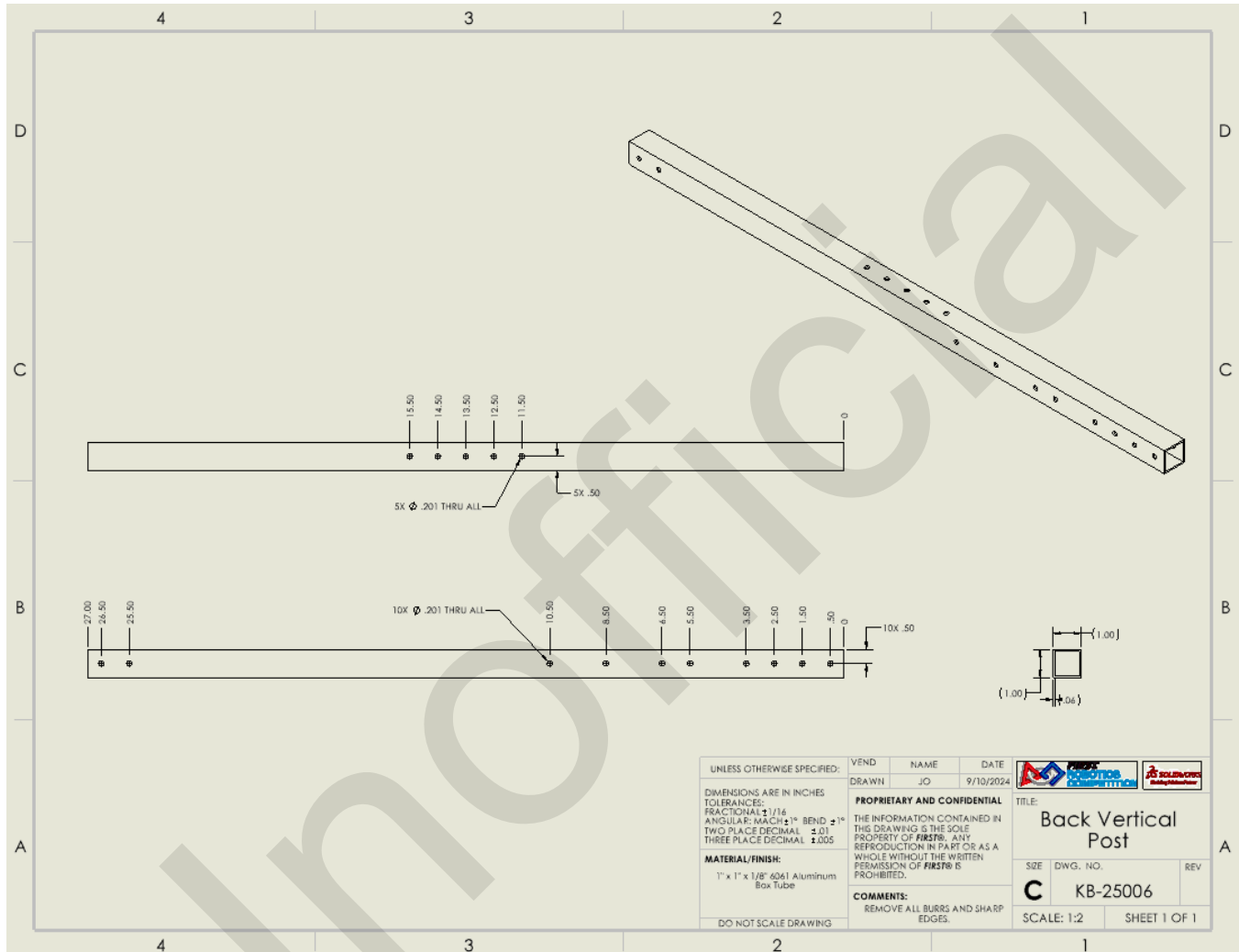
- זוויתנים:** אוסף של זוויתנים יכלו לעזור לכם לסמן קווים מאונכים לדופן של חומר גלם אותו תרצו לחתוך. זוויתנים מסוימים בעלי "ידית" אותה ניתן להחליק ולהדק במיקום מסוים לאורך הסרגל יוכלו לשמש אתכם לסימון ומדידה של מרחקים מהשפה ויצירת קווים מקבילים. ניתן להבריג משרט לתוך הידית לצורך חריטת קווי חיתוך זוויתנים משולשים יוכלו לעזור לכם לוודא ששני רכיבים מאונכים זה לזה.

- **כלי סימון:** כאשר מסמנים מדידות, ניתן להשתמש במספר כלים:
  - **משרט** - מסרט או מרצע הוא כלי המשמש ליצירת שריטות דקיקות בעזרתן ניתן לסמן קווים על משטחים קשים. שריטות אלו לרוב דקות יותר משיטות סימון אחרות ולכן יאפשרו דיוק גבוהה יותר. ניתן להשתמש בטוש או לורד לפני הסימון במשרט כך שהקו המדויק יסומן על גבי האזור הצבוע להבלטת הסימון (מחקה את הטכניקה המקצועית של שימוש בנוזל סימון).
  - **עט או עיפרון מכני** -בדרך כלל מאוד שימושי ומאפשר סימון של קווים יחסית דקים. חסרונו המהותי הוא שלפעמים לא יהיה הכי ברור על משטחים מסוימים כגון פלסטיק או מתכת.
  - **טוש לא-מחיק** - לרוב הכי בולט על גבי כל סוגי המשטחים. החיסרון המשמעותי הוא שעובי הקו מקשה על מדידה מדויקת. מומלץ להצמיד את המדידה לאחת מדפנות הקו ולא למרכזו (בשל עובי הסימון).
- **מדגש/קרנר:** כדי ליצור קדחים מדויקים, מומלץ לסמן את מרכז הקדח הרצוי בעזרת מדגש, אשר משאיר גומה קטנטנה שתקל על מרכזו המקדח. ישנם מדגשים שיש להכות עליהם בפטיש וכאלו אוטומטיים עם מנגנון קפיצי. שימו לב תמיד לקדוח את החורים ישרים ככל האפשר. אם זמינה, צוותים יכולים להשתמש במקדחת עמוד כדי לוודא שנקדחים חורים ישרים.
- **קליבר:** קליבר הוא כלי המשמש למדידת אורכים כמו סרגל וסרט מדידה אך באופן מאוד מדויק ובדרך כלל לחלקים קטנים. קליבר מודד את המרחק בין שתי ה"שיניים" - אם תרצו לקדוח במקום מסויים בחומר כווננו את השיניים כך שהסרגל יציג את המידה הרצויה. הניחו את אחת השיניים על הדופן הרצויה וחרצו קו קצר. בעזרת השן השנייה חזרו על פעולה זאת בעבור הדופן והמידה השנייה ליצירת איקס. מרכז האיקס יהיה מדויק בהרבה מסימון בעזרת סרגל וטוש במיוחד אם תדגישו אותו בעזרת קרנר.
- **מקדחה לעומת מקדחת עמוד:** למרות שניתן לבנות את ה-KitBot עם מקדחה בלבד, ייצור מדויק יותר יעזור בחלק מהחלקים, והחורים ייקדחו ישרים יותר וממוקמים בצורה מדויקת יותר אם ייקדחו על ידי מקדחת עמוד. בעת שימוש במקדחת עמוד, עדיין חשוב להשתמש במדגש בשביל לוודא שהחור אכן נקדח במיקום הרצוי. ודאו שהחתיכה שלכם מהודקת בחוזקה ושהמקדחה מיושרת כדי לקדוח ישירות בסימן מהמדגש.

## 2.4 קריאת שרטוטי ייצור

מסמך זה משתמש בשרטוטים הנדסיים כמו זה למטה כדי לסייע לכם בעיבוד חלקים של ה-KitBot בצורה מדויקת

איור 2 : ציור חלק לדוגמה



שם החלק נמצא בפינה הימנית התחתונה. למטרות מסמך זה, כל המימדים שסופקו ישירות יוצגו גם ביחידות אימפריאליות (אינצ'יות) וגם ביחידות מטריות. כל הקישורים לרישומים במסמך זה יהיו מקושרים לגרסה האימפריאלית, אך קיימות גם גרסאות מטריות של כל השרטוטים.

כל ציור יציג בדרך כלל תצוגות בעלות מספר נקודות מבט של אותו חלק על מנת להציג את כל הממדים הרלוונטיים. ניתן להשתמש בתצוגה האיזומטרית (תלת-מימדית) כדי לעזור להתמצא בעת התבוננות בנקודות המבט האחרות (הקדמית, העליונה, והצדדית).

מידות בשרטוטים יתוארו במספר דרכים.

- **מידה סמוכה** - בשיטה זו כל המידות יינתנו ביחס לראשית צירים אחת. בתצוגה הנתונה, הראשית (בדרך כלל בפינה משמאל) תסומן "O". אלמנט של החלק יסומנו בקו המחבר אותו למידה הנמדדת מהראשית לאורך ציר x או ציר y.

- **מידה יחסית** - מידות אלו מוגדרות בעזרת שני קווים היוצאים מאלמנטים בסרטוט וסט חצים אשר יהיו מחוץ לזוג הקווים או ביניהם. המידה מציינת את המרחק בין שני האלמנטים המסומנים באמצעות זוג הקווים.
- מימד קוטר - מידות אלו מסומנות בסמל  $\varnothing$  ומשקפות את קוטר החורים. לעתים קרובות רק חור בודד יסומן במספר ואחריו האות 'X' המציינת כמה חור בגודל זה יש על הפנים (למשל, 201.6X).

שרטוטים טכניים עשויים להיראות מורכבים וקשים להבנה בהתחלה. אנחנו ממליצים לנסות לגשת לאט לכל שרטוט להתעמק בפרטים ולסמן בכל פעם את החלקים שהצלחתם להבין על החלק הפיזי. **אל תשכחו - מודדים פעמיים, חותכים פעם אחת!**

## 2.5 יש לכם שאלה, צריכים עזרה נוספת?

הפורומים של FIRST @ מכילים קטע ספציפי [לפרסום שאלות או דיונים על ה-KitBot](#). אנשי FIRST יעקבו אחר הפורום הזה לאורך עונת הבנייה והתחרויות וינסו לספק תשובות בזמן אמת לכל השאלות.

### 3 חומרים

בחלק זה נסקור את כל החומרים הדרושים לבניית ה-KitBot. שימו לב שהרדיו המצוין בהוראות אלה מסופק בציוד הספציפי לעונה.

#### 3.1 חומרי גלם

טבלה 2: רשימת חומרי גלם

חומר	כמות	הערות
1 אינץ' X אינץ' פרופיל אלומיניום מרובע 1/16 אינץ' עובי דופן. אורך 8 רגל. (25 מ"מ x 25 מ"מ, עובי דופן של 1.5 מ"מ, אורך ~244 ס"מ)	2	ניתן להשתמש בעובי דופן אחר אם אתם מעדיפים. ניתן להשתמש באורכים אחרים עד 32 אינץ', צריך 5 פרופילים באורכים בין 44 אינץ' ל-58 אינץ' (112 ס"מ עד 147 ס"מ) השתמשו בקטע <a href="#">5.1 רשימת חיתוך</a> למטה כדי להבין כמויות עבור אורכים אחרים. כל החלקים מתוכננים כך שניתן להשתמש בקלות פרופילים שנקדחו מראש כגון, <a href="#">WCP-0924</a> , <a href="#">WCP-1023</a> , <a href="#">am-5177</a> , <a href="#">REV-21-2160</a> אם קיימת עדיפות.
4 רגל X 4 רגל פלטת פוליקרבונט בעובי 0.118 אינץ' (~1200 מ"מ x 1200 מ"מ, עובי 3 מ"מ)	1	ניתן להשתמש ב-0.125 אינץ' במקום אם יש עדיפות. הקפידו להשתמש בפוליקרבונט ולא בלוח אקריליק. אקריליק בעובי זה עשוי להתנפץ בעת עיבודו או אם יפגע במהלך פעולות הרובוט. ניתן להשתמש בחומרים אחרים (0.125 אינץ' אלומיניום, 0.25 אינץ' דיקט וכו') אך אלה לא נבדקו ואורכי הברגים ומידות שונות עשויים להיות מושפעים אם משנים את עובי החומר. זמין גם אצל ספקים בגדלים קטנים יותר כגון: <a href="#">WCP-0294</a> , <a href="#">am-0980</a>
2 רגל על 2 רגל פלטה בעובי 3/4 אינץ'. לוח סנדוויץ (600 ס"מ x 600 ס"מ, עובי 19 מ"מ)	1	משמש עבור לוח אלקטרוניקה. יתכן כי תצטרכו עץ סנדוויץ נוסף עבור בסיס הבאמפרים, ראו <a href="#">טבלה 6</a> לפרטים. ניתן להשתמש בחומרים אחרים, אך לא נבדקו ואורכי הברגים עשויים להיות מושפעים אם משנים את עובי החומר.
(אופציונלי) - 3/4 אינץ'. לוח זמנים 40 צינור PVC (צינור PVC DIN 20 מ"מ)	2 רגל (~600 מ"מ)	חומר זה מיועד לייצור ספייסרים שניתן גם לרכוש או להדפיס במכונת תלת-מימד. (ראו <a href="#">חלקים בייצור הקבוצה</a> )



## Black Tote 3.2

פריטים אלה מגיעים בBlack Tote המסופק לקבוצות יחד עם ערכת ה-Kickoff שלהן, כל עוד לא בחרתם לוותר עליו.

טבלה 3: רשימת חלקי Black Tote

חלופות אפשריות	מידע על החלק המסופק	כמות	חלק
ניתן לייצר מאלומיניום בעובי 1/8 אינץ' או לרכוש ביום הקיקאוף מכל ספק שיבחר לייצר אותם, או להשתמש בשובר של SendCutSend כדי לייצר אותם.	לוח אלומיניום בחיתוך לייזר	1	Roller Plate 1 (KB-25001)
	לוח אלומיניום בחיתוך לייזר	1	Roller Plate 2 (KB-25002)
	לוח אלומיניום בחיתוך לייזר	4	Back Angle Plate (KB-25003)
<a href="#">TTB-0083</a> , <a href="#">am-4158</a> , <a href="#">Rev-21-2328</a> , <a href="#">WCP-1069</a> הקדחים בחלקים אלה שונים מלוחיות החיבור בצורת T שסופק, מרכזו את התושבת והשתמשו בחורים מיושרים	לוח אלומיניום בחיתוך לייזר	4	T-Bracket (KB-25004)
	לוח אלומיניום בחיתוך לייזר	1	RSL Mount (KB-25005)
<a href="#">am-2291-3</a> , <a href="#">WCP-0915</a> , <a href="#">TTB-0069</a>	חתוך לאורך מציר משושה (מיוצר מ- <a href="#">REV-41-3205</a> )	1	Roller Shaft (KB-25013)
ניתן להדפיס בתלת מימד <a href="#">מהקבצים שסופקו</a>	חלק מודפס בתלת מימד	1	מעמד לרדיו (KB-25014)
ניתן להדפיס בתלת מימד <a href="#">מקבצים שסופקו</a> או <a href="#">TTB-0126</a> , <a href="#">WCP-0992</a> , <a href="#">am-4626</a>	חלק מודפס בתלת מימד	1	24 Tooth Pulley (KB-25015)
ניתן להדפיס בתלת מימד <a href="#">מהקבצים שסופקו</a>	חלק מודפס בתלת מימד	1	48 Tooth Pulley (KB-25016)
<a href="#">REV-21-2004-PK10</a> , <a href="#">am-3948-125</a> , <a href="#">WCP-0788</a>	<a href="#">TTB-0017-1/8</a>	2	1/2 אינץ', 1/8 אינץ' אורך ספיסר משושה (KB-25017)
בעוד שניתן להשתמש בגלגלים אחרים, גלגל זה נבחר במיוחד עבור האופן שבו הוא מתפקד עם האלמוג בתכנון הזה.	<a href="#">TTB-0057</a>	5	4 אינץ'. גלגל גומי
<a href="#">am-5215_130T</a> , <a href="#">TTB-0195</a>	<a href="#">WCP-0652</a>	1	רצועת HTD 130 שיניים 5 מ"מ
<a href="#">am-0588_long</a> , <a href="#">REV-21-1879</a> , <a href="#">TTB-0044</a>	<a href="#">WCP-0794</a>	1	מתאם משושה למנוע CIM (מפתח 8 מ"מ) ל-1/2 אינץ'.
	<a href="#">WCP-1121</a>	4	חלק מודפס בתלת מימד בגודל 1/2 אינץ' Hex Adapters
<a href="#">TTB-0093</a>	<a href="#">am-0033</a>	1	C-clip בגודל 8 מ"מ

כל סרט גאפר (2 אינץ' רוחב 3 x מ' אורך)	<a href="#">am-2944-18</a> (צבע לא משנה לשימוש)	10 רגל	2 אינץ' גאפה (דבק GAFFE)
<a href="#">WCP-0793</a>	<a href="#">am-1121</a>	1	שגם CIM
<a href="#">TTB-0001</a> , <a href="#">am-2986</a> , <a href="#">WCP-0783</a>	<a href="#">REV-21-1915</a>	2	1/2 אינץ' מיסבי משושה
<a href="#">WCP-0799</a> , <a href="#">am-1526 black</a> , <a href="#">TTB-0013</a>	<a href="#">REV-21-1911</a>	2	1/2 אינץ' קולר משושה
כל סקוץ' רלוונטי	3M <a href="#">SJ3540 / 7000051932</a>	4 רגל 1.~ 3 מטרי (ם)	צמדן (סקוץ')
<a href="#">WCP 217-2000</a> עיינו במדריך המשחק לקבלת רשימה מלאה של מקיטים לחלקי CIM חוקיים.	<a href="#">am-0255</a>	1	מנוע CIM
<a href="#">am-4261</a>	<a href="#">REV-11-2158</a>	1	בקרי מנוע Spark MAX
	855PB- <a href="#">B12ME522</a>	1	אור איתות רובוט (RSL)

### 3.2.1 מחברים

ישנם כמה מיקומים ב-KitBot שבהם נדרשים מחברים ספציפיים. כל מה שרשום ב-טבלה 4 כלול ב-Black Tote:

טבלה 4: מחברים נדרשים

חלופות אפשריות	מידע על החלק המסופק	כמות	חלק
ברגי M5 באורך ~40 מ"מ	<b>דרוש</b> - חיבור ל-AM14U6. <a href="#">WCP-0257</a>	8	#10-32 בורג כובע ראש כפתור ארוך באורך 1.5 אינץ'
אום Nylock בגודל M5	<b>דרוש</b> - אומים לברגים הנ"ל. <a href="#">WCP-0325</a>	8	אום Nylock בגודל #10-32
ברגי M5 באורך ~40 מ"מ	<b>דרוש</b> - תושבות רדיו מודפסות בתלת מימד. <a href="#">WCP-1549</a>	2	#10-32 בורג ראש אלן בגודל 1.75 אינץ'
אום Nylock בגודל M5	<b>דרוש</b> - אומים לברגים הנ"ל. <a href="#">WCP-0325</a>	2	אום Nylock בגודל #10-32
	<b>דרוש</b> - חיבור מנוע CIM ל- <a href="#">am-1002</a> . KB-25001.	2	#10-32 בורג כובע ראש שקע ארוך באורך 0.625 אינץ'
ברגי M5 באורך ~40 מ"מ ניתן להשתמש בראשי ברגים אחרים או בניטי אלומיניום או פלדה בקוטר 3/16 אינץ', 0.126 אינץ' - 0.25	<a href="#">WCP-0257</a>	58	#10-32 בורג כובע ראש כפתור ארוך באורך 1.5 אינץ'

אינץ' (קוטר 5 מ"מ, טווח אחיזה של 4-6 מ"מ).			
אומי נעילה M5 אם משתמשים בברגי M5. אם משתמשים בניטים, אין בהן צורך.	<a href="#">WCP-0325</a>	58	אום Nylock בגודל #10-32

### 3.3 חלקים בייצור הקבוצה

אלו הם החלקים הדרושים ל-KitBot שחייבים מיוצרים על ידי הקבוצה עצמה. חלק מהפריטים יכולים להיות מודפסים בתלת מימד או מיוצרים מחומר גלם, ולא נדרש לרכוש אותם.

טבלה 5: רשימת חלקים בייצור הקבוצה

חלק	כמות	הערות
ספיסר משושה ½ אינץ' קוטר, 2 אינץ' אורך (KB-25018)	4	ניתן להדפיס בתלת מימד <a href="#">מקבצים שסופקו</a> או לייצר מצינור PVC כפי שצוין בייצור חלקים של ה-KitBot.
ספיסר משושה ½ אינץ' קוטר, 2 3/8 אינץ' אורך (KB-25019)	2	ניתן לחלופין להשתמש בספיסרים 5/8 אינץ' או ¾ אינץ' עגולים (כ-15 מ"מ-20 מ"מ קוטר, 50 מ"מ באורך) הזמינים בחנויות חומרי בניין רבות, McMaster, MSC וכו' או בספיסרים משושים הזמינים אצל מגוון ספקי תחרויות רובוטיקה FIRST ניתן לשלב מספר חתיכות באורכים קטנים יותר לקבלת האורך הרצוי.
אזיקונים	10	50 פאונד, 8 אינץ'. אזיקונים (~5 מ"מ רוחב, 203 מ"מ או יותר אורך) אזיקונים אלה זמינים בערכה לקבוצות מתחילות.
#10-32 בורג כובע ראש כפתור ארוך באורך 1.5 אינץ'	8	משמש לחיבור לוח האלקטרוניקה. ניתן להשתמש בסגנונות ראש בורג אחרים או 40 ~ M5 מ"מ.
אום Nylock בגודל #10-32	8	משמש לחיבור לוח האלקטרוניקה. אומי נעילה M5 אם משתמשים בברגי M5.

### 3.4 באמפרים

חומרים אלו נחוצים ליצירת 2 סטים של באמפרים בהתאם לשלבים המומלצים שלנו, כפי שצוין בסעיף [הרכבת הבאמפרים](#).

טבלה 6: חומרי באמפרים

חומר	כמות	הערות
פלטת לוח סנדוויץ' בעובי ¾ אינץ', 4 רגל (1.2 מ') x 8 רגל (2.3 מ') (1.2 מ"מ על 2.4 מ', עובי 19 מ"מ)	1	הגודל המצוין כאן משמש עבור לוח האלקטרוניקה והבאמפרים. אפשר להשתמש גם בשני 2 x 4 ft. פלטות בגודל 2 רגל x 4 רגל (~60 ס"מ x 120 ס"מ) או גיליון בגודל 5 רגל על 5 רגל (~150 ס"מ x 150 ס"מ). ניתן להשתמש גם בחומרים אחרים, אך הם לא נבדקו.

יש צורך במחברים רק אם קבוצות מייצרות L Bumpers כמתואר ב <b>הרכבת הבאמפרים</b> . קבוצות יכולות לרכוש כל מחבר דומה למחברי באמפרים פינתיים (am-3233a), או שניתן לייצר מחברים דומים מזוויית אלומיניום.	4	מחברים (אופציונלי)
5 אטריותבריכה מסופקות בערכה לקבוצות מתחילות. קבוצות חדשות יכולות להשיג 5 אטריות בריכה נוספות או ליצור כיסויי באמפרים הניתנים להחלפת הצבע קבוצות יכולות לבחור להשתמש בריפוד אחר אם הן מעדיפות כפי שמצוין ב <b>מדריך המשחק</b> .	10~	אטריות בריכה, קוטר נומינלי 2 ½ (~63 מ"מ), אורך ~55 אינץ' (~140 ס"מ)
נמכרים לעתים קרובות כאריחים בגודל 2 רגל על 2 רגל, 2 אריחים מספיקים לסט אחד של באמפרים.	5~ רגל רבוע (~½ מ"ר)	(אופציונלי) אריחי ספוג בעובי 0.5 אינץ' (~13 מ"מ)
18 אינץ' x 160 אינץ' מכל צבע כלול בערכה לקבוצות חדשות ומספיק לסט אחד של באמפרים. לבד ברוחב סטנדרטי (60 אינץ'), יש צורך ב-1.5 יארד מכל צבע.	1.5 יארד (~1.4 מ')	בד אדום
	1.5 יארד (~1.4 מ')	בד כחול
מיכל צבע קטן אחד אמור להספיק. קבוצות יכולות להשתמש בחומרים אחרים כדי לסמן מספרים על גבי הבאמפרים.	1	(אופציונלי) צבע לבן

## 4 כלי עבודה

יש צורך בכלים הבאים כדי להרכיב את ה-KitBot:

- משקפי מגן
- סרט מדידה
- קרנר
- כלי סימון
- מסור סרט או ג'יקסו
- מקדחה + מקדחים
  - מקדח בגודל #7 (5.5 מ"מ)
  - ראו [טבלה 1: גודל מקדחה עבור מחברים נפוצים](#) עבור גדלים חלופיים
- כליבות (קלמרות)
- קאטר
- מפתחות (מידות מטריות מופיעות בסוגריים, במידה ותבחרו להשתמש בברגים מטרניים)
  - מפתח אלן בגודל 5/32 אינץ' (4 מ"מ)
  - מפתח אלן בגודל 1/8 אינץ' (3 מ"מ)
  - מפתח ברנים בגודל 3/8 אינץ' (8 מ"מ) או מפתח שוודי
  - אתם עשויים להזדקק לכלים נוספים במידה ובחרתם לעשות שינויים
- סיכות למהדק
- אקדח סיכות
- (אופציונלי) מסור עגול או מסור שולחן
- (אופציונלי) שיבר
- (אופציונלי) קליפרים
- (אופציונלי) ריבוע
- (אופציונלי) אקדח ניטים

## 5 ייצור חלקים של ה-KitBot

השלב הראשון בבניית מבנה ה-KitBot הוא לאסוף את [חומרי גלם](#) ולהכין את החלקים להרכבה. קבוצות מוזמנות לעיין ב[שרטוטים](#) לפרטים נוספים.

חיתוך וכן קידוח חורים עלולים להשאיר קצוות חדים על אלומיניום ופוליקרבונט. יש להיזהר בזמן טיפול בחלקים עם חורים וקצוות מעובדים, וכדאי להשתמש בשיבר או שופין כדי להסיר סכנה זו.

בחורים עבור ברגים ספציפיים - יצויין גודל המקדח הרלוונטי. בחורים עבור ברגים שנבחרו על ידי הקבוצה - לא יצויין גודל מסוים, וקבוצות צריכות להשתמש בגודל המתאים עבור הבורג לכל [טבלה 1](#).

### 5.1 רשימת חיתוך

החיתוכים הבאים מפרופיל אלומיניום בגודל 1 אינץ' X 1 אינץ', בעובי 1/16 אינץ' (25 מ"מ x 25 מ"מ, עובי דופן של 1.5 מ"מ). החלקים מתוכננים להיות חתוכים מתוך פרופיל באורך 8 רגל (~244 ס"מ), אשר זמינים בדרך כלל בחנויות לחומרי בניין. אם אתם משתמשים בפרופילים שאורכם המקורי שונה, ייתכן שיהיה עליכם לבצע מחדש את פריסת החלקים לחיתוך כדי לייעל את השימוש בחומרים.

טבלה 7: רשימת חיתוכים לצינור מס' 1

חלק	אורך	כמות
מסילה אלכסונית (KB-25008)	32 אינץ' (813 מ"מ)	2
עמוד אנכי אחורי (KB-25006)	27 אינץ' (686 מ"מ)	1

טבלה 8: רשימת חיתוכים לצינור מס' 2

חלק	אורך	כמות
עמוד אנכי אחורי (KB-25006)	27 אינץ' (686 מ"מ)	1
עמוד אנכי קדמי (KB-25007)	17 אינץ' (432 מ"מ)	2
Crossbeam (KB-25009)	16 אינץ' (406 מ"מ)	2

### 5.2 הכנת חלק:

1. חתכו פרופיל 1 אינץ' מרובע לפי רשימת החיתוכים ב-[טבלה 7](#) ו-[טבלה 8](#).
2. באמצעות השרטוט של העמוד המסילה האלכסונית (KB-25008), המצורף למסמך זה, קדחו את כל 20 החורים עם מקדח בגודל 0.201 אינץ' (או 5.5 מ"מ) בכל חלק.
3. באמצעות השרטוט של העמוד האנכי הקדמי (KB-25007), המצורף למסמך זה, קדחו את כל 10 החורים עם מקדח 0.201 אינץ' (או 5.5 מ"מ) בכל חלק.
4. בעזרת השרטוט של ה-Crossbeam (KB-25009), המצורף למסמך זה, קדחו את כל 6 החורים עם מקדח בגודל 0.201 אינץ' (או 5.5 מ"מ) בכל חלק.
5. באמצעות השרטוט של העמוד האנכי האחורי (KB-25006), המצורף למסמך זה, קדחו את כל 15 החורים עם מקדח בגודל 0.201 אינץ' (או 5.5 מ"מ) בכל חלק.
6. באמצעות השרטוט של רצפת ה-Track (KB-25010), המצורף למסמך זה, חתכו את רצפת ה-Track מתוך פלטת פוליקרבונט בעובי 0.118 אינץ' (3 מ"מ), וקדחו את כל 12 החורים עם מקדח 0.201 אינץ' (או 5.1 מ"מ).

7. באמצעות השרטוט של לוח הצד של ה-Track (KB-25011), המצורף למסמך זה, חתכו לוחות הצד של ה-Track מתוך גיליון של פוליקרבונט בעובי 0.118 אינץ' (3 מ"מ) וקדחו את כל 7 החורים עם מקדחה בגודל 0.201 אינץ' (או 5.5 מ"מ) או מקדחה בגודל 1/4 אינץ' (או 6 מ"מ).
8. בעזרת השרטוט של גג ה-Track (KB-25012), המצורף למסמך זה, חתכו את גג ה-Track מתוך יריעת פוליקרבונט בעובי 0.118 אינץ' (3 מ"מ), וקדחו את כל 8 החורים עם מקדחת 1/4 אינץ' (או 6 מ"מ).
9. בעזרת השרטוט של לוח המגן הקדמי (KB-25020), המצורף למסמך זה, חתכו את לוח המגן הקדמי מפלטת פוליקרבונט בעובי 0.118 אינץ' (3 מ"מ).
10. באמצעות השרטוט של לוח המגן האחורי (KB-25021), המצורף למסמך זה, חתכו את לוח המגן האחורי מפלטת של פוליקרבונט בעובי 0.118 אינץ' (3 מ"מ).
- (לא חובה - שלב זה נחוץ רק במידה ולא רכשתם ספייסרים).
- יש לייצר את הספייסרים הבאים באמצעות מדפסת תלת מימד (השתמשו ב**קבצים שסופקו**) או חתכו אותם מצינור PVC (מטרי) בגודל 3/4 אינץ'. **אין להשתמש במסור שולחן או בכל מסור סיבובי מהיר אחר כדי לחתוך את חלקי ה-PVC קטנים! היות והדבר מסוכן מאוד!** במקום זאת, השתמש בחותך צינורות PVC, מסור ידני (מסורית) או ג'יקסו.

חלק	אורך	כמות
KB-25018	2 אינץ' (50 מ"מ)	4
KB-25019	2 3/8 אינץ' (60 מ"מ)	2

ניתן להחליף את ספייסרי ה-PVC ב:

- ספייסרים מודפסים בתלת מימד,
- ספייסרים באורך מדוייק מחומר אחר, או
- צירוף ספייסרים קטנים יותר באורכים הנסכמים לאורך המדוייק.

ראו [חלקים בייצור הקבוצה](#) למידע נוסף.

## 6 הרכבת ה-KitBot

לפני תחילת ההרכבה, יש לודאו כי יש לכם את כל החלקים מ-[טבלה 3](#) ו-[טבלה 5](#) ואת החומרים שיצרתם כפי שמצוין ב-[טבלה 9](#). הקפידו להשלים את כל הפרטים ב-[ייצור חלקים של ה-KitBot](#) לפני תחילת הרכבת ה-KitBot.

טבלה 9: רשימת חלקים מיוצרים

חלק	כמות	מספר חלק	הערות
אחורי עמוד אנכי	2	KB-25006	פרופיל אלומיניום מרובע 1 אינץ' עובי 27 אינץ' (685 מ"מ) אורך
עמוד אנכי קדמי	2	KB-25007	פרופיל אלומיניום מרובע 1 אינץ' עובי 17 אינץ' (482 מ"מ) אורך
מסילה אלכסונית	2	KB-25008	פרופיל אלומיניום מרובע 1 אינץ' עובי 32 אינץ' (812.8 מ"מ) אורך
קורת רוחב	2	KB-25009	פרופיל אלומיניום מרובע 1 אינץ' עובי 16 אינץ' (406.4 מ"מ) אורך
רצפת ה-Track	1	KB-25010	פלטת פוליקרבונט 0.118 אינץ' עובי 32 אינץ' x 18 אינץ'
לוח צד של ה-Track	2	KB-25011	פלטת פוליקרבונט 0.118 אינץ' עובי 20 3/4 אינץ' x 6 אינץ'
גג ה-Track	1	KB-25012	18 1/4 אינץ' x 18 1/4 אינץ'
לוח מגן קדמי	1	KB-25020	פלטת פוליקרבונט 0.118 אינץ' עובי 18 אינץ' x 12 אינץ'
לוח מגן אחורי	1	KB-25021	פלטת פוליקרבונט 0.118 אינץ' עובי 18 אינץ' x 18 אינץ'
1/2 אינץ' קוטר, 2 אינץ' אורך ספייסרי משושה	4	KB-25018	ייצור מ-PVC או מודפס בתלת מימד או נרכש כפי שצוין בסעיף <a href="#">חלקים בייצור הקבוצה</a>
1/2 אינץ' קוטר, 2 3/8 אינץ' אורך ספייסרי משושה	2	KB-25019	ייצור מ-PVC או מודפס בתלת מימד או נרכש כפי שצוין בסעיף <a href="#">חלקים בייצור הקבוצה</a>

### 6.1 הערות הרכבה

כאשר מהדקים ברגים שעוברים דרך פרופילים מרובעים, ניתן בקלות ומבלי לשים לב להדק יתר על המידה את הבורג ובכך למעוך את הפרופיל. הקפידו לשים לב בעת הידוק ברגים כדי למנוע זאת.

ניתן להרכיב את המסגרת העליונה (חלק [6.2.1](#)), המסגרת האחורית (חלק [6.2.2](#)) והמסגרת הקדמית (חלק [6.2.3](#)) במקביל לפני חיבורם למכלול אחד.

הוראות הרכבה אלו נכתבו תוך הנחה כי הקבוצות משתמשים בפרטיים שסופקו ב-Black Tote וכן בחלקים אשר יוצרו בגדלים אמפירים (מידות אינצ'יות). אם לקבוצה יש חלקים חלופיים מתאימים, החליפו בחלקים הרלוונטיים, והסתכלו בטבלאות [בחומרים](#) במידת הצורך כדי לבצע התאמות. חלופות מסוימות עשויות גם לדרוש מהקבוצות לבצע התאמות קטנות כגון קידוח חורים גדולים יותר, להשאיר חורים מסוימים ללא שימוש וכו'.

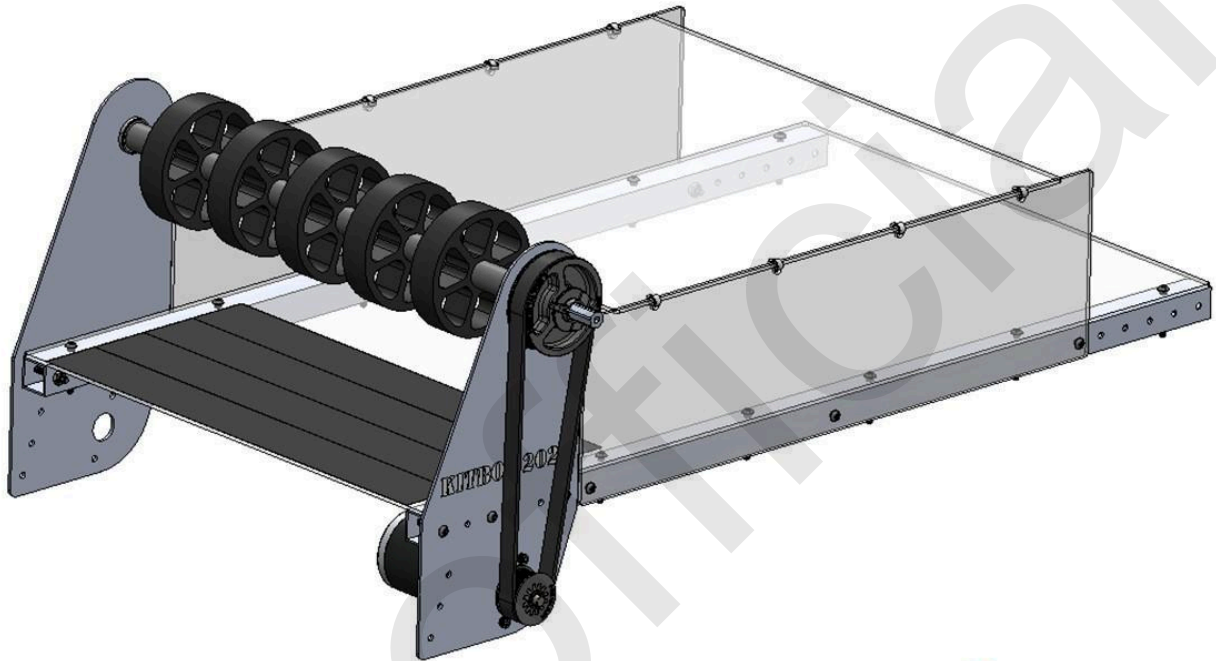
צריכים עזרה? צפו בסרטון הבנייה של ה-KitBot משנת 2025 להדרכה על בניית ה-KitBot.



## 6.2 הוראות הרכבה

### 6.2.1 בנו את המסגרת העליונה

שרטוט 3: מסגרת עליונה



#### חלקים הדרושים:

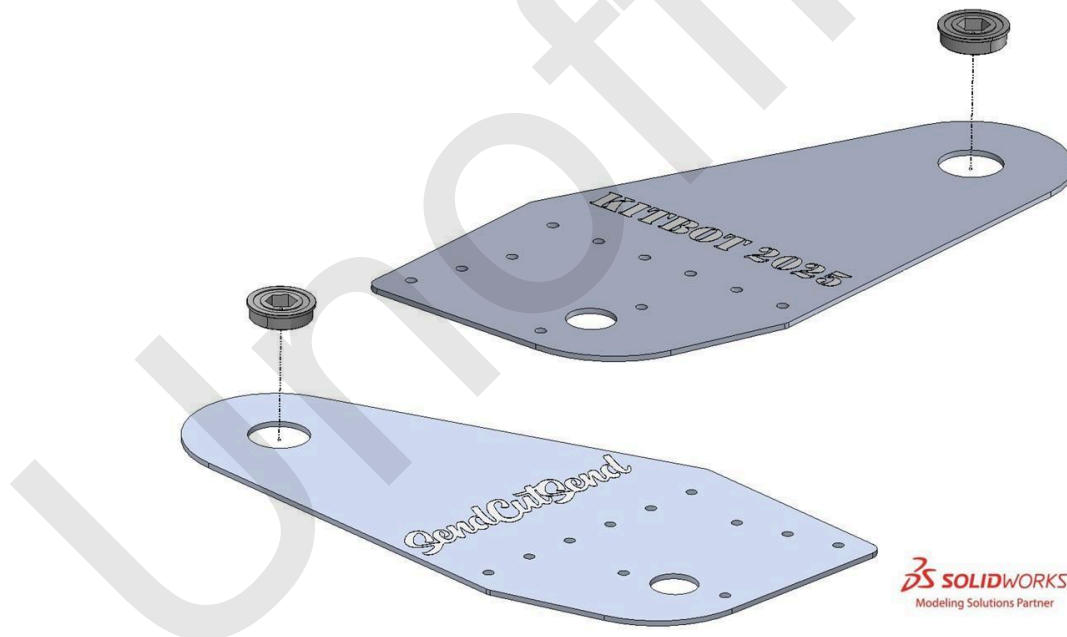
- 1 כמות - (Roller Plate 1 (KB-25001
- 1 כמות - (Roller Plate 2 (KB-25002
- מסילה אלכסונית (KB-25008) - 2 כמות
- רצפת ה-Track (KB-25010) - 1 כמות
- צידי ה-Track (KB-25011) - 2 כמות
- גג ה-Track (KB-25012) - 1 כמות
- גל רולר (KB-25013) - 1 כמות
- גלגל שיניים 24 שיניים (KB-25015) - 1 כמות
- גלגל שיניים 48 שיניים (KB-25016) - 1 כמות
- מנוע CIM - 1 כמות
- שגם 2 מ"מ x 10 מ"מ x 10 מ"מ (am-1121) - 1 כמות
- טבעת סגר 8 מ"מ (am-0033) - 1 כמות
- מתאם משושה לחלקים מודפסים בתלת-ממד (WCP-1121) - 4 כמות

- מיסבי משושה 1/2 אינץ' (REV-21-1915) - כמות 2
- 4 אינץ'. (Compliant Wheels (TTB-0057) - כמות 5
- קולרי משושה 1/2 אינץ' (REV-21-1911) - כמות 2
- חגורת HTD 130 שיניים (WCP-0652) - כמות 1
- ספייסרי משושה 1/2 אינץ' עובי, 1/8 אינץ' אורך (TTB-0017-1/8) - כמות 2
- ספייסרי משושה 1/2 אינץ' עובי, 2 אינץ' אורך - כמות 4
- ספייסרי משושה 1/2 אינץ' עובי, 2 3/8 אינץ' אורך - כמות 2
- בורג כובע ראש שקע בגודל #10-32, 1/2 אינץ' אורך - כמות 2
- בורג כובע ראש שקע בגודל #10-32, 1 1/2 אינץ' אורך - כמות 24
- אום לבורג #10-32 - כמות 24
- דבק גאפה ברוחב 2 אינץ'

**שלב 1:** באמצעות מלחציים או הקשה קלה עם פטיש גומי (ייתכן גם שתוכלו לבצע זאת באופן ידני), הכניסו את מיסבי המשושה לשני לוחות הגלגלות כפי שמוצג ב-[איור 4](#), כשהשול הרחב של המיסב נמצא בצד של הטקסט החרוט על הפלטה.

תמכו את הלוחות קרוב ככל האפשר לחור המיסב תוך כדי לחיצה, כדי למנוע כיפוף של הפלטה.

איור 4: הכנסת המיסבים המשושים



**שלב 2:** באמצעות מלחציים או מכות קלות עם פטיש גומי (ייתכן גם שתוכלו לבצע זאת באופן ידני), הכניסו את מתאמי הציר המשושה של (WCP-1121) לכל קצה של כל גלגלת (KB-25015 ו-KB-25016) כפי שמוצג ב-[איור 5](#).

**חשוב מאוד לזוודא ששני מתאמי המשושה מיושרים זה לזה בכל גלגלת, כך שציר משושה יוכל לעבור דרך שניהם.**

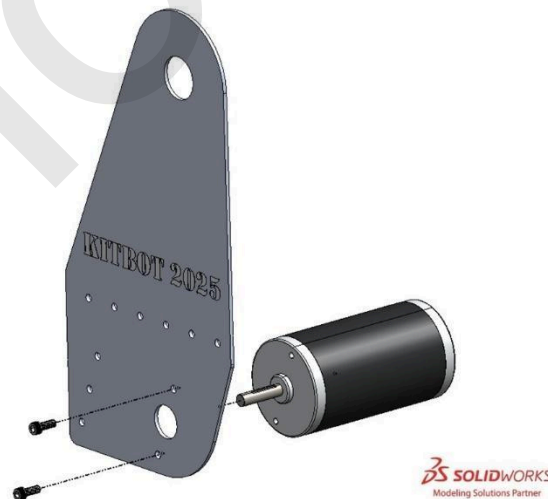
איור 5 : הכנסת מתאמי משושה לגלגלות



**שלב 3:** חברו את מנוע ה-CIM ללוחית הרולר עם "KitBot 2025" חרוט בצדו (KB-25001), כאשר גוף המנוע נמצא בצד הנגדי של הטקסט החרוט, כפי שמוצג ב**איור 6**. חברו עם שני ברגי ראש שקע #10-32 באורך 1/2 אינץ'.

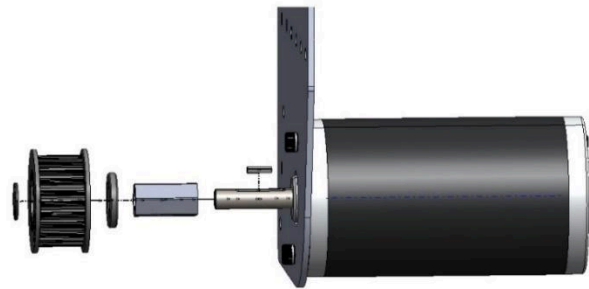
ניתן להשתמש ב-Locktite כדי להבטיח שהברגים הללו לא יוברנו החוצה בזמן פעולה.

איור 6 : חיבור מנוע CIM



**שלב 4:** הכניסו את השגם לתוך המגרעת בציר מנוע ה-CIM (ייתכן שיהיה צורך בפלייר על מנת להכניס את השגם לתוך המגרעת). לאחר מכן הכניסו את מתאם המשושה (WCP-0794) על הציר, שימו לב ליישר את המגרעת במתאם לשגם. לאחר מכן, הכניסו ספיסר משושה באורך 1/8 אינץ' (KB-25017), גלגלת 24 שיניים (KB-25015) ואת טבעת הסגר (am-0033) על הפיר בסדר זה, כפי שמוצג ב**איור 7**.

איור 7 : הרכבת מוט המנוע

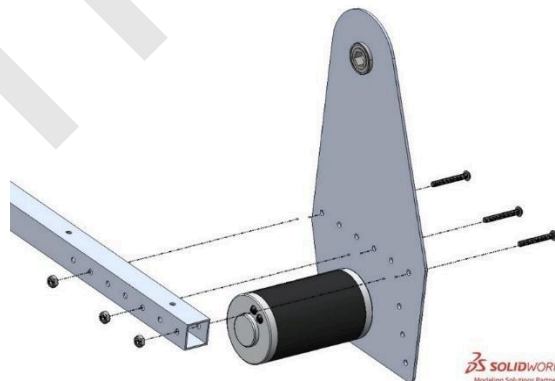


**SOLIDWORKS**  
Modeling Solutions Partner

**שלב 5:** קחו את אחת מהמסילות האלכסוניות (KB-25008) וזהו את הקצה שבו יש שבעה חורים קדוחים. קח את ה-Roller עם המנוע המחובר אליו והבריגו אותו למסילה האלכסונית, החל מהחור הראשון מתוך שבעת החורים, והכניסו ברגי ראש כפתור #10-32 באורך 1 1/2 אינץ' דרך החור הראשון, השלישי, והשישי כפי שמוצג ב**איור 8**. לאחר שכל המכלול מיושר, הבריגו אום נעילה #10-32 על כל בורג, והדקו את כולם. היזהרו לא להדק יתר על המידה כדי להמנע ממעיכת הפרופיל.

ודאו שהמנוע והמסילה האלכסונית נמצאים באותו צד של הלוח, ושארשי הברגים נמצאים בצד החרוט של הלוח שבו נמצאת הגלגלת. לפעמים, עקב שגיאות ייצור קלות, ייתכן שהחורים לא יתיישרו בקו ישר לחלוטין. במקרה זה, נסו להכניס לפחות בורג אחד ולהדק אותו כדי שישמש להצמדה במקום הנכון (לעיתים מומלץ להשתמש גם בקלאמרה). לאחר מכן, השתמשו במקדחה כדי לקדוח את החורים האחרים מחדש, אחד בכל פעם, על מנת להרחיב אותם מספיק כדי שהברגים יוכלו לעבור. מיד לאחר מכן, הדקו את הבורג כדי לשמור על יישור.

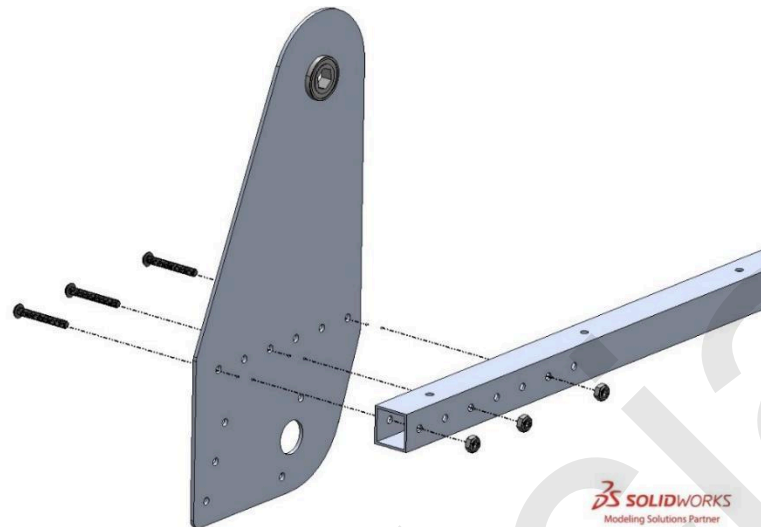
איור 8 : חיבור מסילה אלכסונית



**SOLIDWORKS**  
Modeling Solutions Partner

**שלב 6:** בדומה לשלב הקודם, קחו את המסילה האלכסונית השנייה ומצאו את הקצה עם שבעה חורים, יישרו אותו ל-Roller Plate השני (KB-25002), כך שהטקסט החרוט יהיה בצד הנגדי של מסילת האלכסון. בעזרת החורים הראשון, השלישי והשישי, חברו את הפלטה והפרופיל יחד באמצעות ברגי ראש כפתור #10-32 באורך 1 1/2 אינץ' ואומים בגודל #10-32.

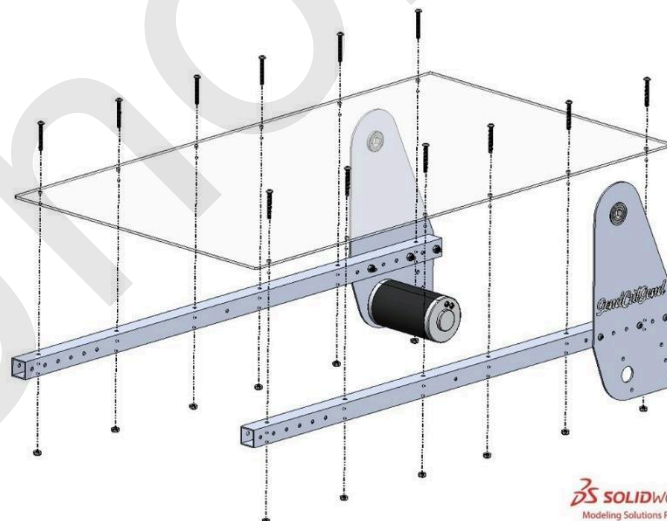
איור 9 : חיבור המסילה האלכסונית הנגדית



**שלב 7:** קחו את שני המכלולים שנבנו בשני השלבים הקודמים ואת רצפת ה-Track (KB-25010) ותיישרו אותם כך שרצפת ה-Track תונח על גבי הפרופילים (באותו צד של הפרופילים כמו המיסבים בפלטות), כפי שמוצג ב**איור 10**. ישנם 12 חורים שאמורים להתיישר בין רצפת ה-Track לבין שתי המסילות האלכסוניות. חברו את שלושת החלקים הללו יחד באמצעות 12 ברגי ראש כפתור בגודל #10-32, באורך 1 1/2 אינץ'. הברגים מוכנסים דרך הפלסטיק ולאחר מכן דרך המסילות, ומאובטחים באמצעות אומי #10-32.

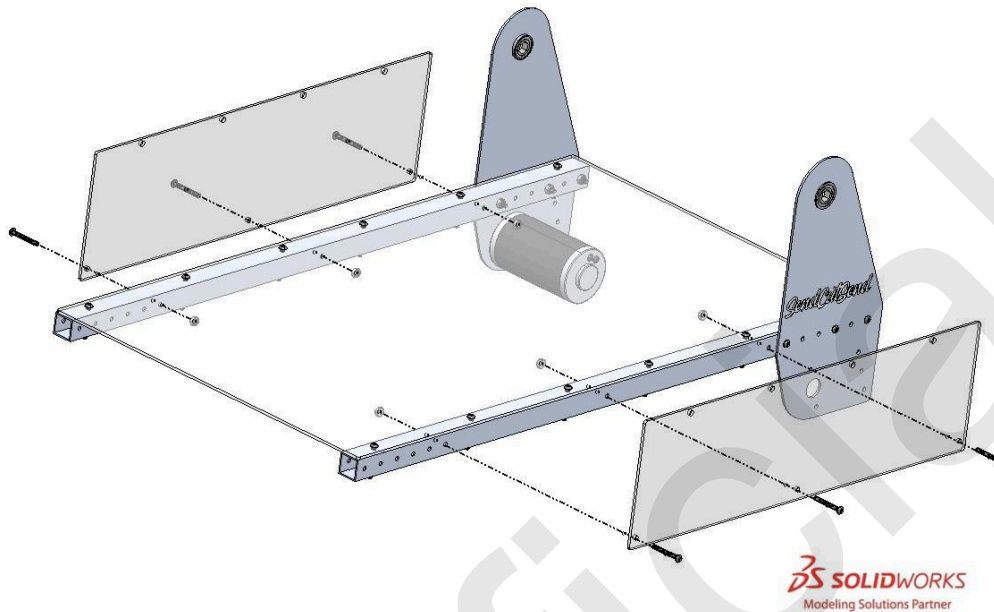
ודאו שראשי הברגים נמצאים בצד של הפלסטיק.

איור 10 : חיבור רצפת ה-Track



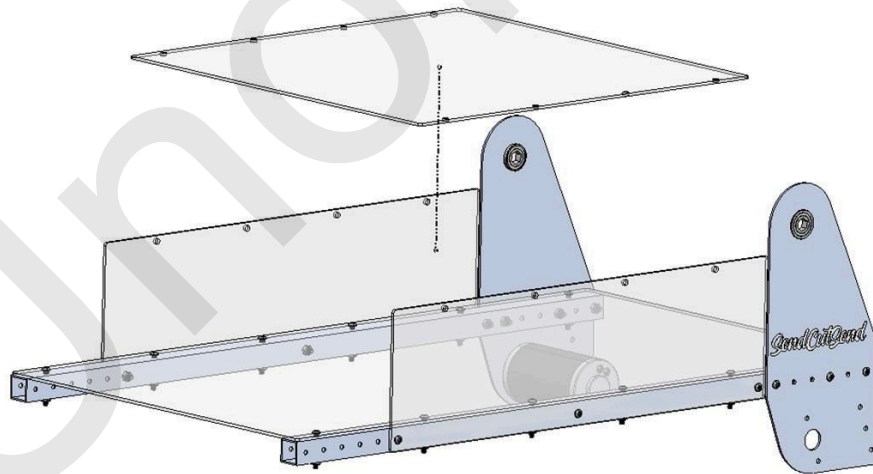
**שלב 8:** חברו כל אחד מצידי ה-Track (KB-25011) לכל צד של המכלול, כפי שמוצג ב**איור 11**, באמצעות קצה הלוח שיש לו שלושה חורים לאורכו. חברו עם שישה ברגים ראש כפתור בגודל #10-32 באורך 1.5 אינץ', ואומי #10-32.

איור 11 : חיבור דפנות ה-Track



**שלב 9:** חברו את גג ה-Track (KB-25012) לצידו ה-Track (KB-25011) על ידי התאמת החורים שלו עם החורים שבצד המסילה וחיבור עם אזיקונים שעומדים בעומס של 50lb. ודאו שהחלק העליון של של האזיקונים נמצא בצידו החיצוני של צידי ה-Track, ולאחר מכן השתמשו בקאטר כדי לקטום את קצות האזיקונים לאחר שכולם מהודקים.

איור 12 : הצמדת גג ה-Track



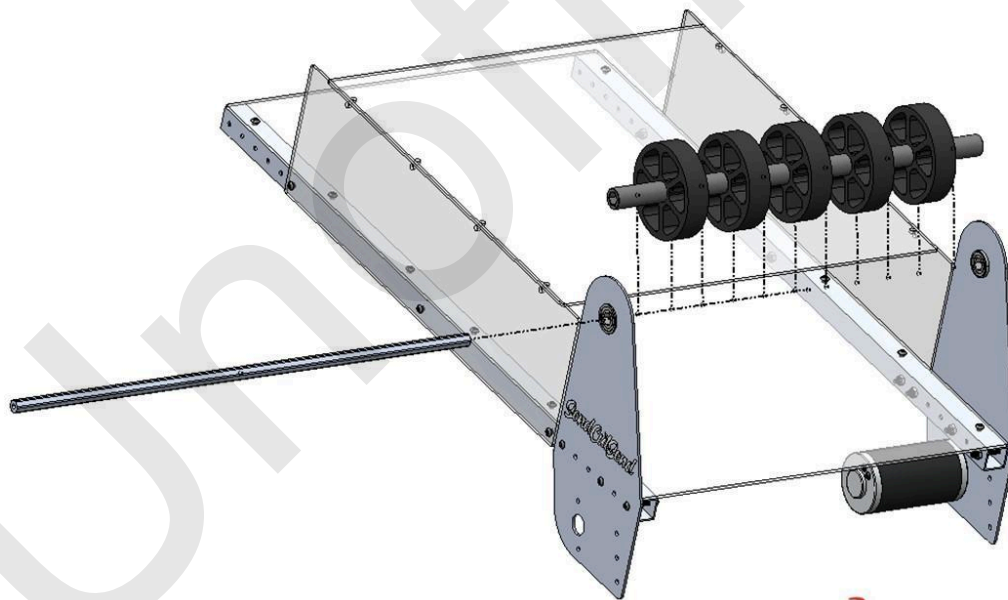
**שלב 10:** קחו את ה-Roller Shaft (KB-25013) השחילו אותו אותו דרך אחד המיסבים המשושים במכלול כפי שמוצג באיור 13. תוך כדי השחלה הציר, הוסיפו עליו את החלקים הבאים לפי הסדר:



- ספייסר משושה באורך 2-3/8 אינץ'
- compliant wheel בגודל 4 אינץ'
- ספייסר משושה באורך 2 אינץ'
- compliant wheel בגודל 4 אינץ'
- ספייסר משושה באורך 2 אינץ'
- compliant wheel בגודל 4 אינץ'
- ספייסר משושה באורך 2 אינץ'
- compliant wheel בגודל 4 אינץ'
- ספייסר משושה באורך 2 אינץ'
- compliant wheel בגודל 4 אינץ'
- ספייסר משושה באורך 2-3/8 אינץ'

לאחר מכן, אמור להישאר מרווח מינימלי בין הספייסר האחרון והמיסב בפלטה הנגדית. המשיכו לדחוף את הציר דרך המיסב השני כך שיבלוט משני צידי המכלול. אם זה מאתגר לדחוף את הציר דרך המיסב השני, הרפו מעט את הברגים המחזיקים את שאר המכלול, והדקו מחדש ברגע שהוא נמצא במצב שבו הציר יכול לנוע בחופשיות.

איור 13 : הרכבת ה-Roller Shaft

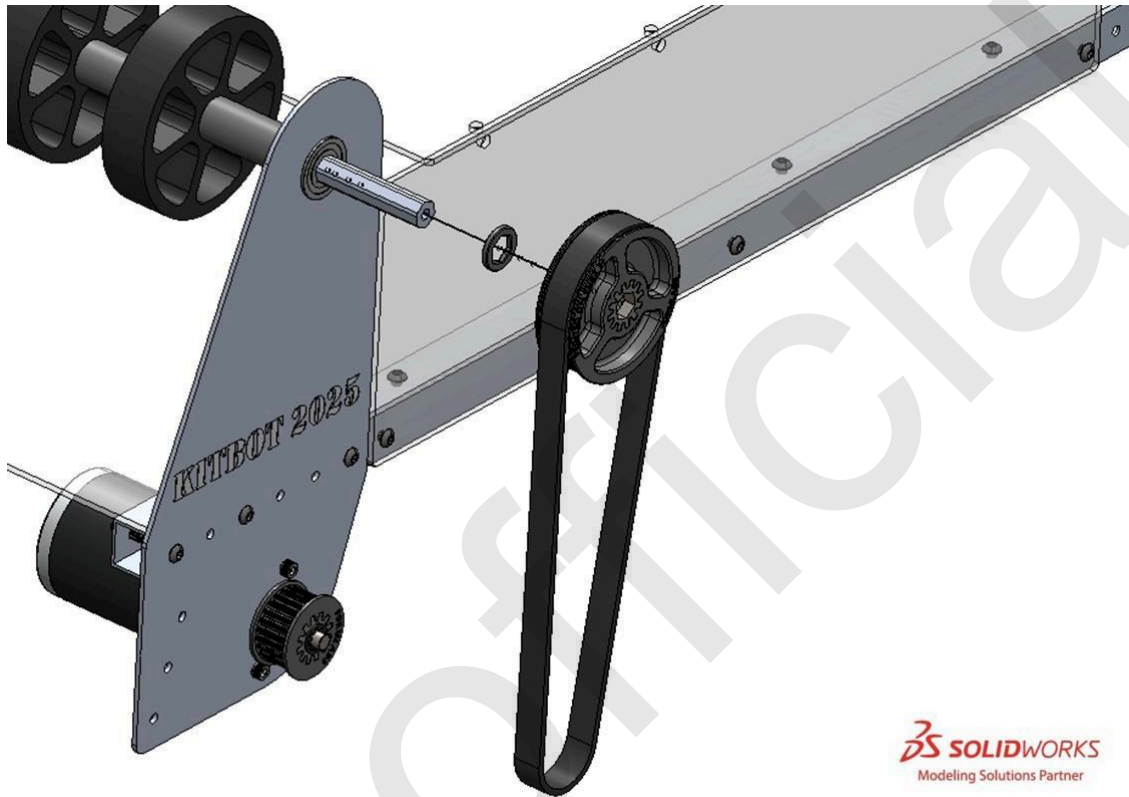


**SOLIDWORKS**  
Modeling Solutions Partner

**שלב 11:** באותו צד של המכלול כמו הגלגלת הקטנה (ליד חריטת KitBot 2025), החליקו ספייסר משושה באורך 1/8 אינץ' על גבי ציר הגלגלת. לאחר מכן, החליקו את הגלגלת הגדולה עם חגורת ה-HTD בעלת 130 שיניים. העבירו את החגורה מסביב לשתי הגלגלות כך שהן יהיו מחוברות כפי שמוצג באיור 14.

שלב זה עשוי להיות מאתגר. שיטה נוספת להוספת החגורה יכולה להיות "להוליך" את החגורה על הגלגלת על ידי סיבובה בעדינות, תוך כדי דחיפת החגורה בצורה אופקית עליה. באפשרותכם גם לנסות לשים את החגורה סביב שתי הגלגלות ולדחוף את הציר דרך הגלגלות לאחור מכן.

איור 14 : הרכבת מערכת החגורות

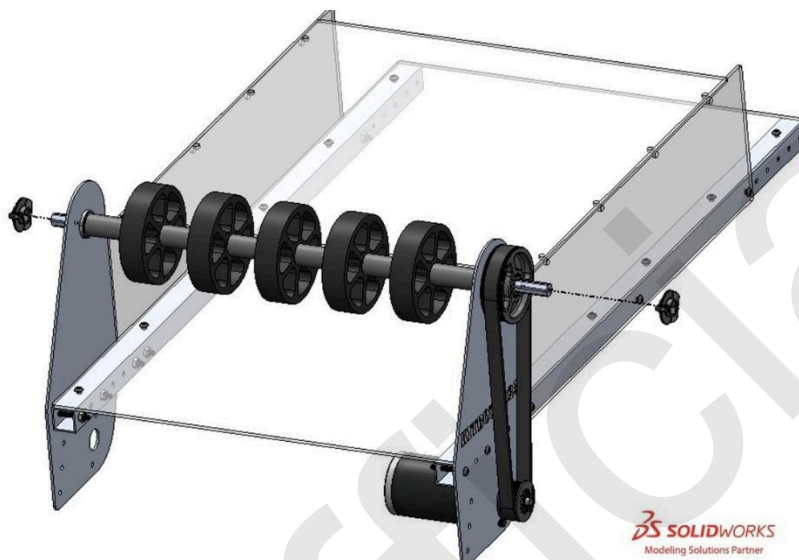


**SOLIDWORKS**  
Modeling Solutions Partner



**שלב 12:** דחפו את ה-Roller Shaft כך ששארית הציור תתחלק שווה בשווה משני צידי המכלול. החליקו את הקולרים המשושים (REV-21-1915) על כל אחד מקצות הציור, ודחפו אותם כך שיהיו משיקים למיסב ולגלגלת בכל קצה. לאחר מכן, הדקו את ברני הקולר על מנת לנעול אותם במקומם. תפקידם של הקולרים הוא למנוע מהציור להחליק לצדדים.

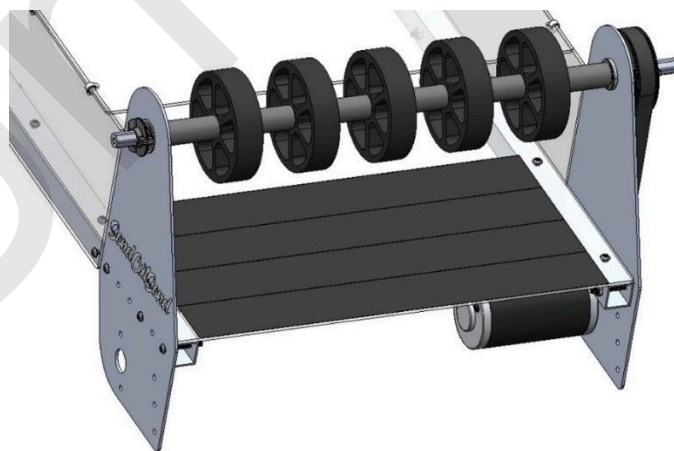
איור 15 : הרכבת קולרי הציור



**שלב 13:** גזרו ארבע רצועות באורך 16 אינץ' (406 מ"מ) של סרט גאפה שחור ברוחב 2 אינץ' והדביקו אותן בשורה בקצה רצפת המסלול, בלי להשאיר רווחים.

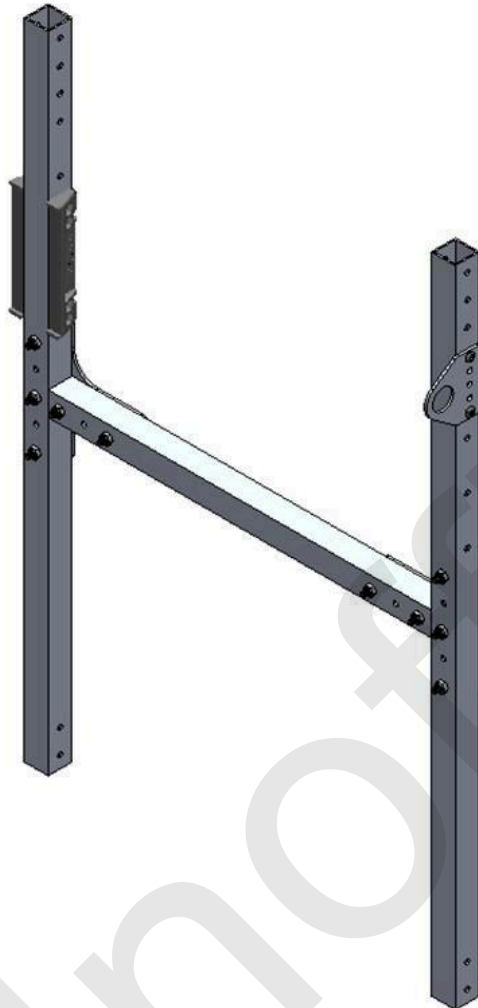
פיסות דבק אלה נועדו להוסיף חיכוך בין אביזר המשחק לרצפת ה-Track, ולכן ייתכן שיהיה צורך להחליף את הדבק הזה לאורך העונה כדי להבטיח את רמת חיכוך הדרושה. ניתן להוסיף דבק נוסף במידת הצורך.

איור 16 : הוספת דבק לחיכוך



## 6.2.2 בנו את המסגרת האחורית

איור 17: מסגרת אחורית



### חלקים הדרושים:

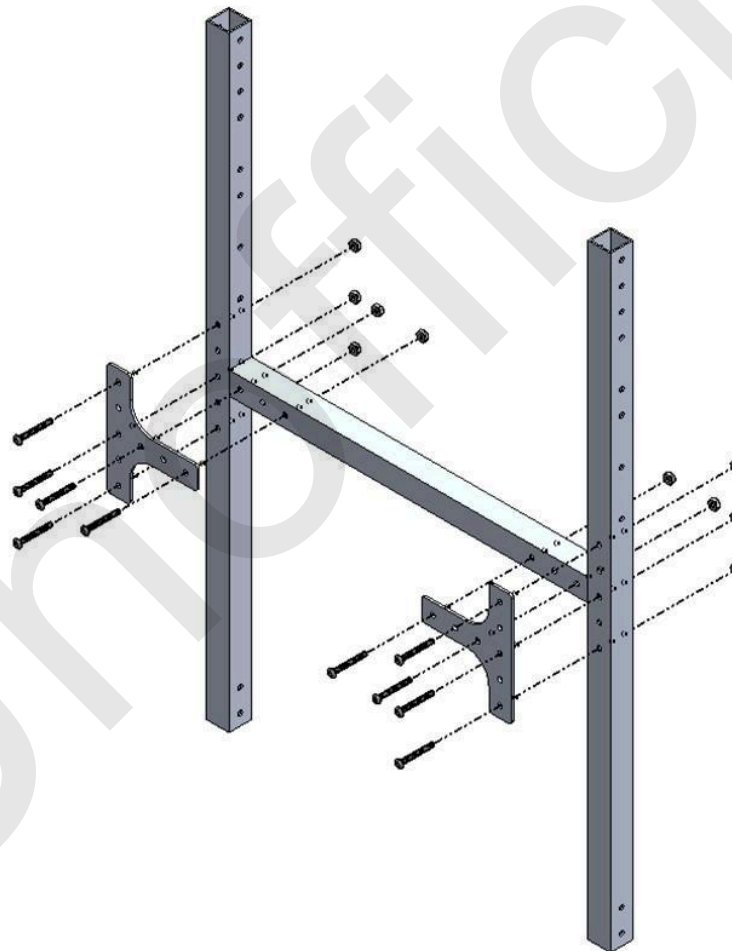
- לוחיות T לחיבור (KB-25004) - כמות 2
- מעמד ל-RSL KB-25005 - כמות: 1
- עמוד אנכי אחורי (KB-25006) - כמות 2
- פרופיל אופקי (KB-25009) - כמות 1
- תושבת לרדיו (KB-25014) - כמות 2
- בורג ראש שקע #10-32 באורך 1-3/4 אינץ' - כמות 2
- בורג ראש כפתור #10-32 באורך 1-1/2 אינץ' - כמות 12
- אומי ניילוק #10-32 - כמות 14

**שלב 1:** מצאו את השורה של חמישה חורים עוקבים הממוקמת בערך באמצע העמודים האנכיים האחוריים (KB-25006) והצמידו לוחית חיבור-T כך שכל חמשת החורים (בלוחית ובפרופיל) מיושרים זה לזה. חיזרו על הפעולה עבור העמוד האנכי האחורי השני, וודאו שהעמודים תואמים באותו כיוון (החורים התואמים בחלק העליון/התחתון) ולוחיות החיבור פונות זו לכיוון זו, כפי שמוצג ב-[איור 18](#). לאחר מכן, יישרו את הפרופיל האופקי בין העמודים האנכיים האחוריים, תוך יישור החורים בפרופיל האפקי עם החורים בלוחיות החיבור. הרכיבו את החלקים באמצעות ברגי ראשי כפתור #10-32 באורך 1-1/2 אינץ' ואומי ניילוק מתאימים, כפי שמוצג באיור.

מומלץ שלא להדק את הברגים הללו עד הסוף לפני סיום הרכבת המסגרת, כדי להקל על יישור הקדחים והכנסת הברגים למקומם בשלבים הבאים.

במידה ואתם מתקשים ליישר את כל הקדחים, התחילו בצד אחד וודאו שלוחית החיבור שומרת על הפרופילים מאונכים זה לזה. קדחו חורים מחדש לפי הצורך.

איור 18: הרכבת המסגרת האחורית



**שלב 2:** מקמו את המסגרת כך שלוחיות החיבור נמצאות בצד הנגדי, והצד הפרופיל האנכי שבו יש שני חורים בלבד נמצא למטה. מצאו את החורים הרביעי והחמישי מלמעלה בצד החיצוני של העמוד הימני, כפי שמוצג ב**איור 19**. השתמשו בשני ברגים ארוכים עם ראש כפתור #10-32 ואומי ניילוק תואמים כדי לחבר את תושבת ה-RSL (KB-25005) כך שהחור הגדול בתושבת ה-RSL פונה כלפיכם, כלומר בצד הנגדי של הפרופיל בהשוואה ללוחיות החיבור, כפי שמוצג ב**איור 19**.

איור 19 : חיבור תושבת ה-RSL



**שלב 3:** בחלק העליון של העמוד האנכי האחורי השני, חברו את תושבת הרדיו (KB-25014) אל החורים השישי והשמיני מלמעלה, והצמידו אותה לפרופיל האלומיניום כפי שמוצג ב**איור 20**. הדופן השטוחה הרחבה יותר של תושבות הרדיו אמורה לפנות אל הצד בו נמצאות לוחיות החיבור. חברו את חלקי התושבת באמצעות שני ברגי ראש שקע #10-32 באורך 1-3/4 אינץ' וכן אומי ניילוק מתאימים.

שימו לב כי לחלקים המודפסים הללו יש שקע בצורת משושה, כך שאין צורך במפתח ברגים כדי להחזיק את האום בזמן ההידוק.

איור 20 : חיבור תושבות הרדיו



### 6.2.3 בנה את המסגרת הקדמית

איור 21: מסגרת קדמית



#### חלקים הדרושים:

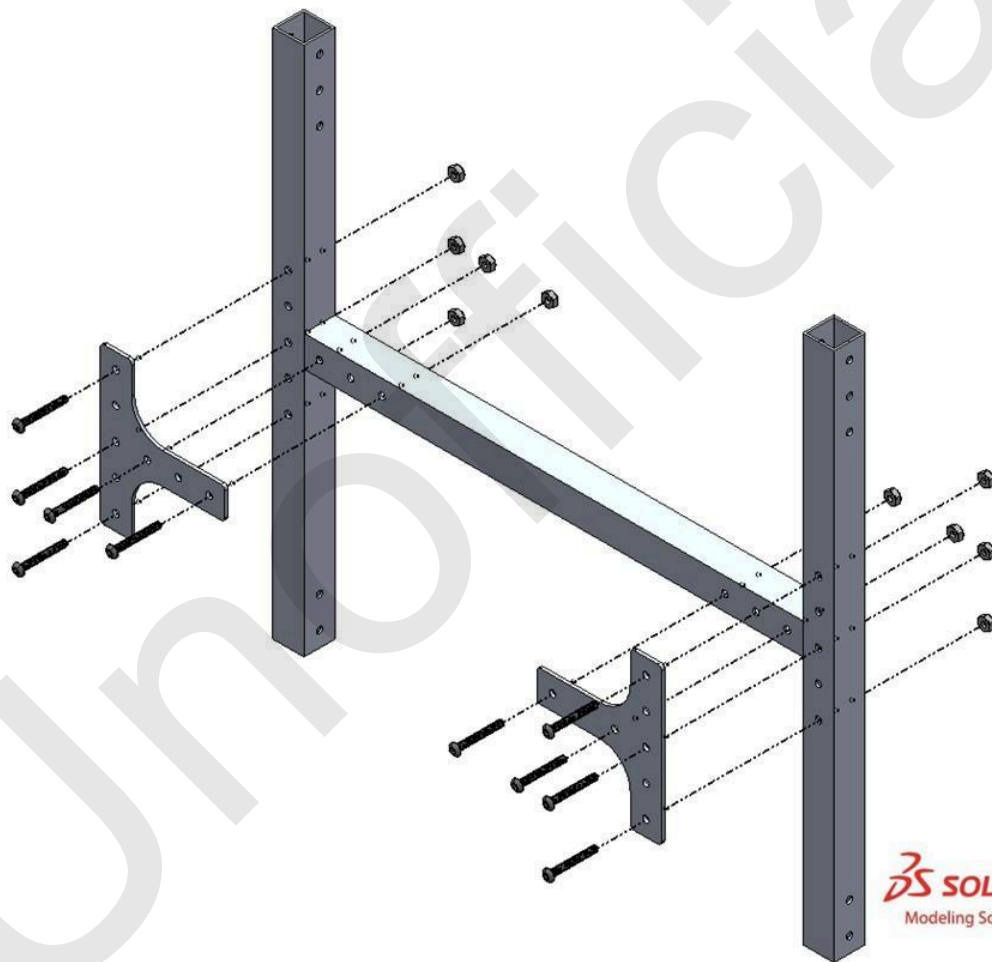
- לוחיות T לחיבור (KB-25004) - כמות 2
- עמוד אנכי קדמי (KB-25007) - כמות 2
- פרופיל אופקי (KB-25009) - כמות 1
- ברגי ראש כפתור #10-32 באורך 1-1/2 אינץ' - כמות 10
- אומי #10-32 - כמות 10

**שלב 1:**

מצאו את השורה של חמישה חורים עוקבים הממוקמים בערך במרכזו של עמוד אנכי קדמי (KB-25007) והצמידו את לוחיות ה-T לחיבור כך שכל חמשת החורים מיושרים זה לזה. חזרו על הפעולה עבור העמוד האנכי הקדמי השני, וודאו שהעמודים ממוקמים באותו כיוון (כמות הקדחים בחלק העליון/התחתון של שני הפרופילים מתואמים) וכי לוחיות החיבור פונות זה לכיוון זה, כפי שמוצג ב-[איור 22](#). לאחר מכן, יש למקם פרופיל אופקי בין העמודים האנכיים הקדמיים, תוך יישור החורים בפרופיל האופקי ובלוחיות החיבור. הרכיבו את החלקים באמצעות ברגי ראשי כפתור #10-32 באורך 1-1/2 אינץ' ואומי ניילוק מתאימים, כפי שמוצג באיור.

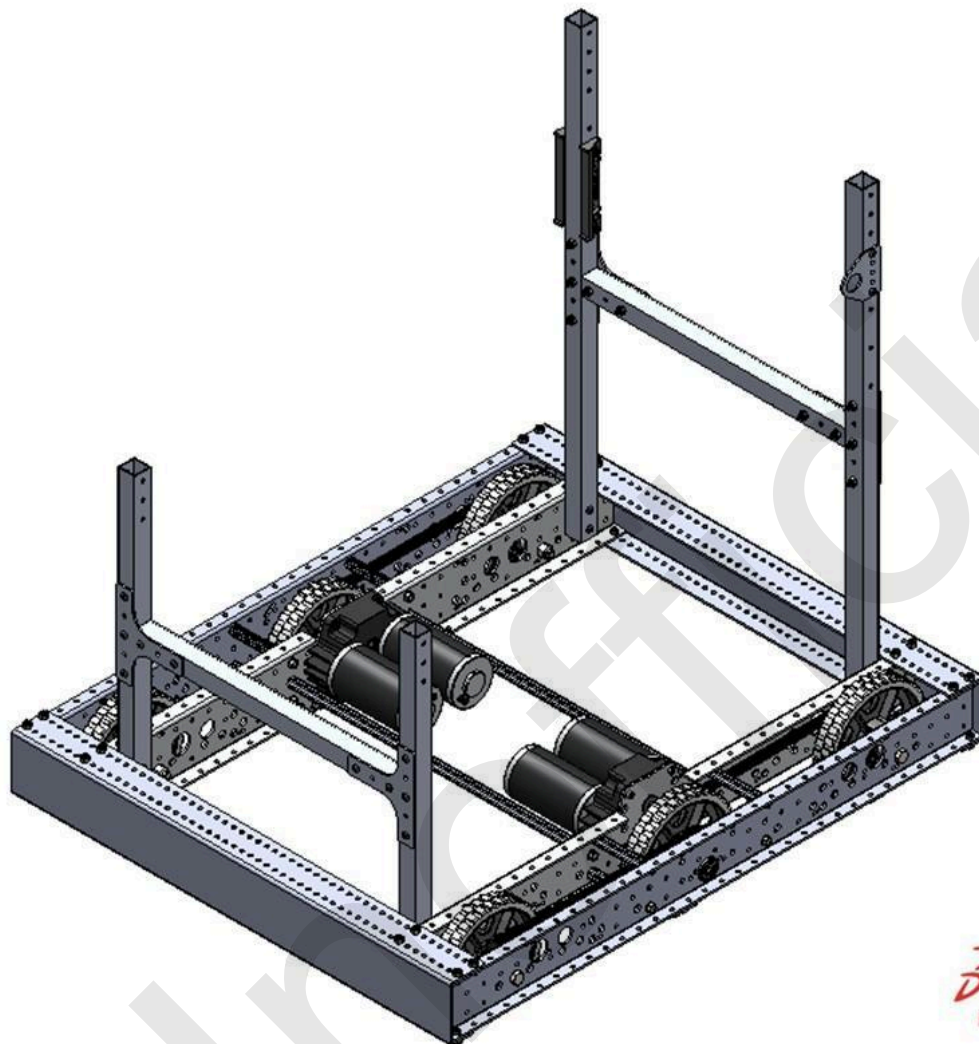
מומלץ שלא להדק את הברגים הללו עד הסוף לפני סיום הרכבת המסגרת, כדי להקל על יישור הקדחים והכנסת הברגים למקומם בשלבים הבאים.

איור 22 : הרכבת המסגרת הקדמית



## 6.2.4 חיבור המסגרות הקדמיות והאחוריות למרכב ההנעה

איור 23 : המסגרות האחורית והקדמית כאשר הן על הרובוט



**SOLIDWORKS**  
Modeling Solutions Partner

### חלקים הדרושים:

- מסגרת קדמית (משלב 6.2.3)
- מסגרת אחורית (משלב 6.2.2)
- מרכב הנעה AM14U6
- בורג ראש כפתור #10-32 באורך 1-1/2 אינץ' - כמות 8
- אומי #10-32 - כמות 8



**שלב 1:** הכניסו את המסגרות האחוריות והקדמיות לתוך מרכב הרובוט AM14U6 כך שחלקן התחתון של המסגרות (הצד בפרופילים שבו יש שני קדחים בדיוק) נמצא מתחת לקו מסילות הצד של המרכב, וכן לוחיות החיבור בשתי המסגרות פונות כלפי חוץ הרובוט. חברו את המסגרות למרכב הרובוט באמצעות ברני 10-32 # באורך 1-1/2 אינץ' עם ראשי כפתור ואומי ניילוק מתאימים, כאשר ראש הבורג פונה לכיוון פנים הרובוט. שימו לב במיוחד ל-[איור 24](#), [איור 25](#), ו-[איור 26](#) הנ"ל כדי לוודא שאתם מחברים את המסגרות הללו למיקומים הנכונים.

אם אתם מתקשים להכניס מפתח ברגים או להכניס את האום למקומו בכדי להדק, תוכלו:

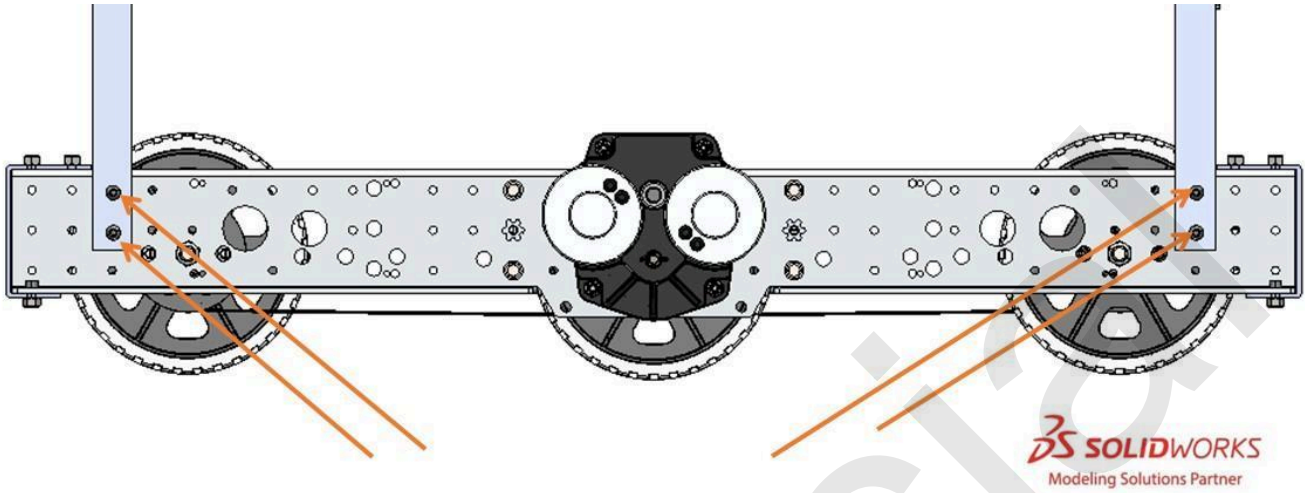
- A. לנסות להסיר את הלוח החיצוני של המרכב וכן את הגלגלים הקדמיים והאחוריים של מערכת ההנעה כדי להקל את הגישה.
- B. להשתמש בפיסה קטנה של סרט דביק ולהצמידה בצד האחורי של מפתח הברגים (עובד טוב במיוחד בצד הסגור אם יש למפתח מפתח ברגים) ולאחר מכן יש להניח את האום בכיס שנוצר. פעולה זאת עשויה להקל עליכם לשאת את האום למקום הנכון כדי להתחיל בהידוקו.

איור 24: חיבור המסגרות הקדמיות והאחוריות

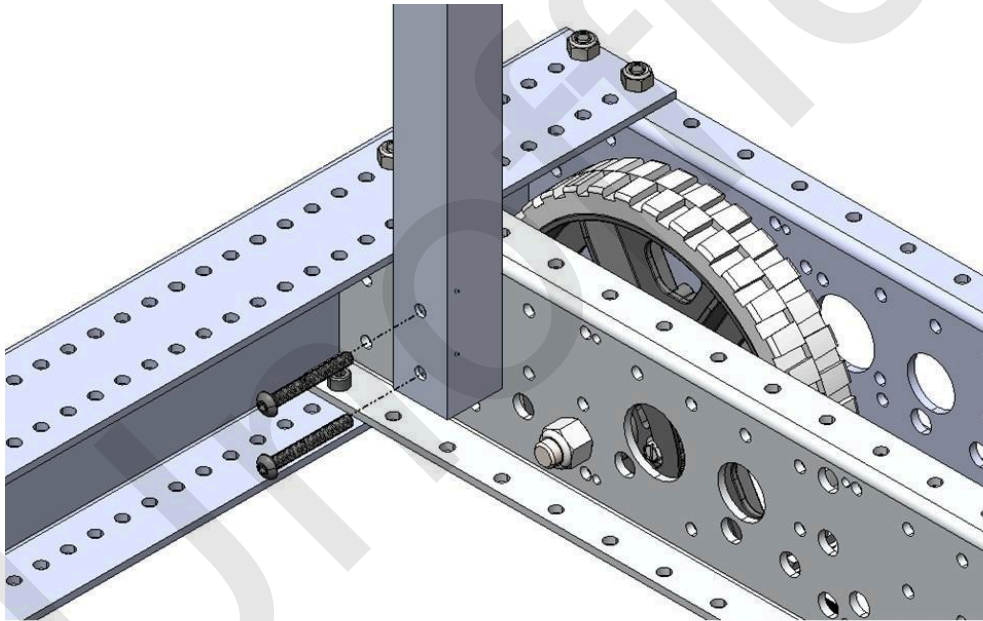




איור 25: מיקומי חורי הברגים לחיבור המסגרות הקדמיות והאחוריות.

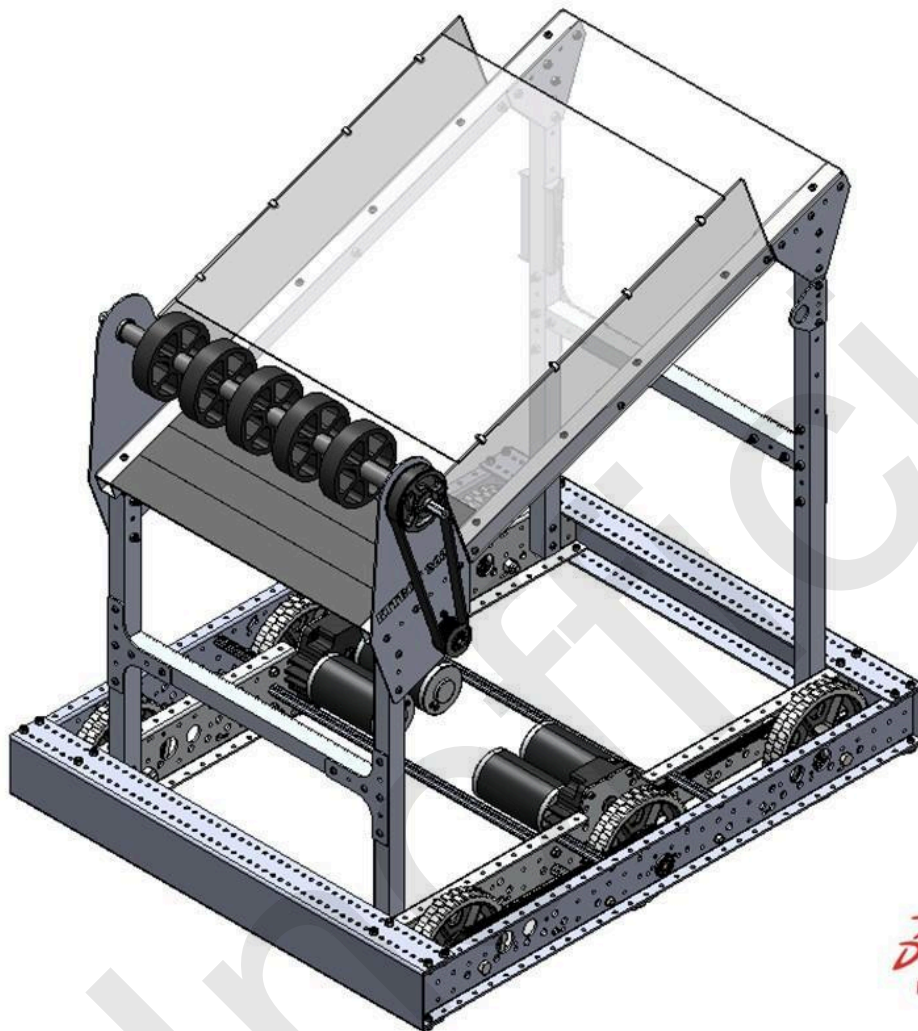


איור 26: כיוון הברגים לחיבור המסגרות הקדמית והאחורית.



## 6.2.5 חיבור את המסגרת העליונה

איור 27: מסגרת עליונה על הרובוט



**SOLIDWORKS**  
Modeling Solutions Partner

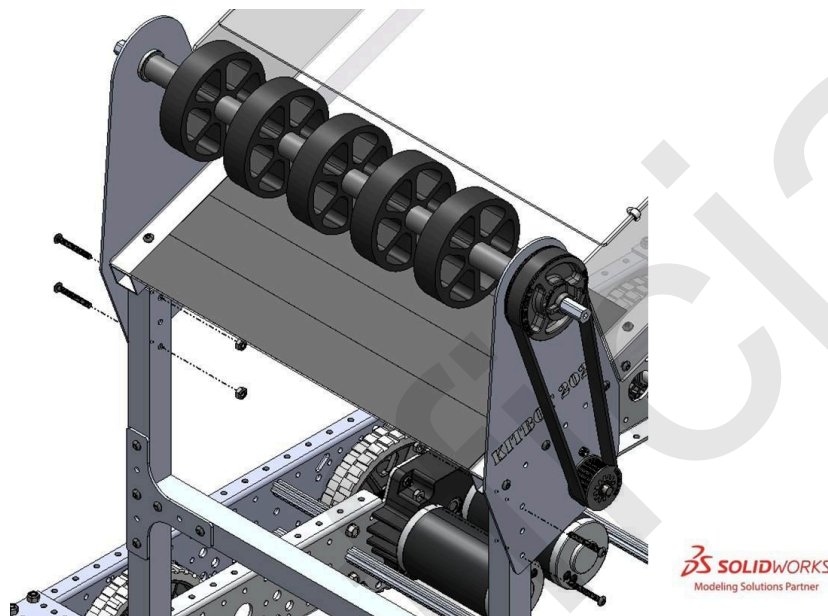
### חלקים הדרושים:

- רובוט כאשר הוא מורכב עד שלב [6.2.4](#)
- מסגרת עליונה (משלב [6.2.1](#))
- צלחת זווית אחורית (KB-25003) - כמות 4
- בורג #10-32 ראש כפתור באורך 1-1/2 אינץ' - כמות 14
- אומי ניילוק #10-32 - כמות 14

**שלב 1:** קחו את המסגרת העליונה ויישרו את החורים הנותרים על לוחיות הגליל למסגרת הקדמית וחברו אותה באמצעות שני ברני #10-32 באורך 1-1/2 אינץ' ואומי ניילוק מתאימים מכל צד.

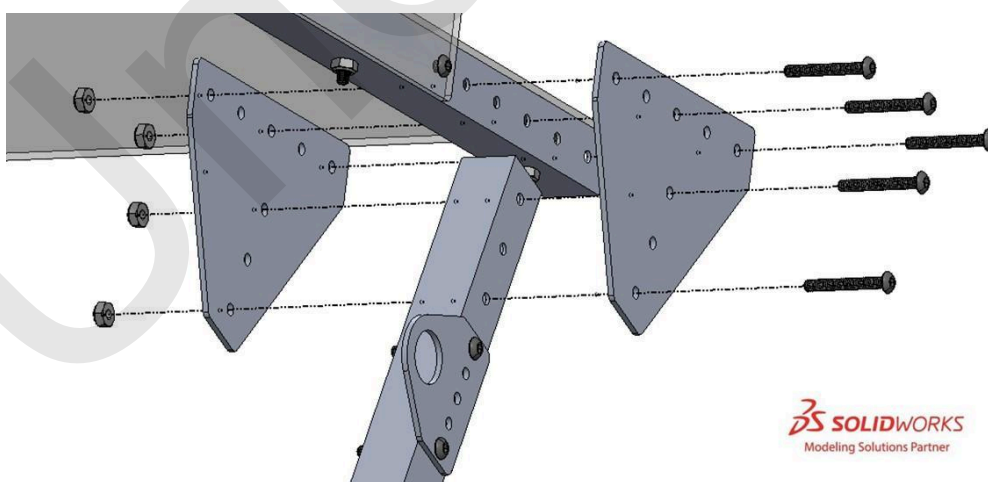
מומלץ שלא להדק ברנים אלו עד לסיום [שלב 2](#): כך שיהיה קל יותר ליישר את הברנים האחרים בשלבים הבאים.

איור 28 : חיבור המסגרת העליונה למסגרת הקדמית



**שלב 2:** השתמשו בלוחיות הזווית האחוריות (KB-25003) והצמידו אותן סביב המסגרת העליונה והמסגרת האחורית, כפי שמוצג ב**איור 29**. לאחר מכן, חברו עם ברני #10-32 באורך 1-1/2 אינץ' ואומי ניילוק.

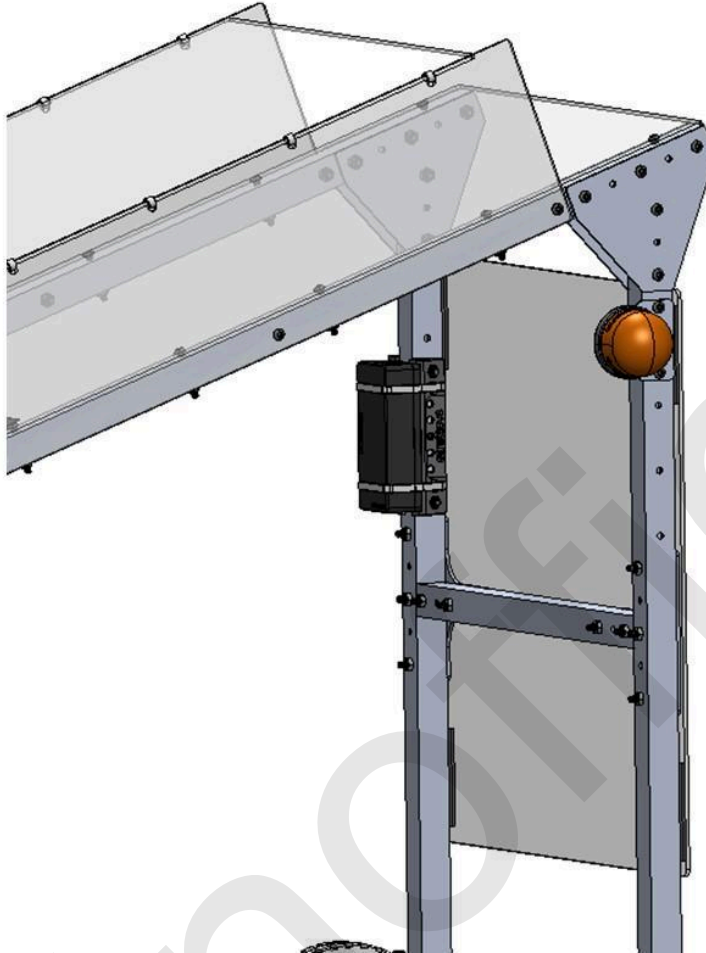
איור 29 : חיבור המסגרת העליונה למסגרת האחורית



**שלב 3:** לאחר שכל הברנים במקומם, חזרו אחורה והדקו את הברנים מהשלבים הקודמים.

## 6.2.6 רדיו, RSL ולוחות מגן

איור 30 : אלקטרוניקה ולוחות

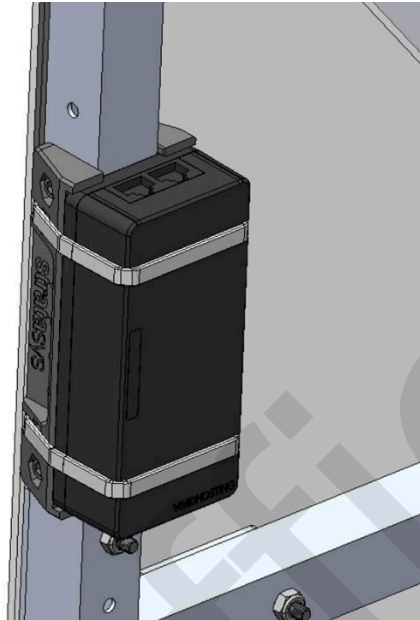


### חלקים הדרושים:

- רובוט כאשר הוא מורכב עד שלב [6.2.5](#)
- לוח מגן קדמי (KB-25020) - כמות 1
- לוח מגן אחורי (KB-25021) - כמות 1
- צמדן (סקוטץ)
- רדיו VH-109 - כמות 1 (זמין מקופסת הציוד לעונה)
- מנורת RSL - כמות 1
- אזקוני לקיבולת 50l - כמות 2

**שלב 1:** מקמו רדיו VH-109 וחברו אותו לתושבות הרדיו המודפסות באמצעות שני איזיקונים 50lb מסביב לפרופיל האנכי, חשוב לוודא כי חיבור החשמל של הרדיו פונה כלפי מעלה. יש לקטום את קצוות האיזיקונים באמצעות קאטר לאחר הידוקם.

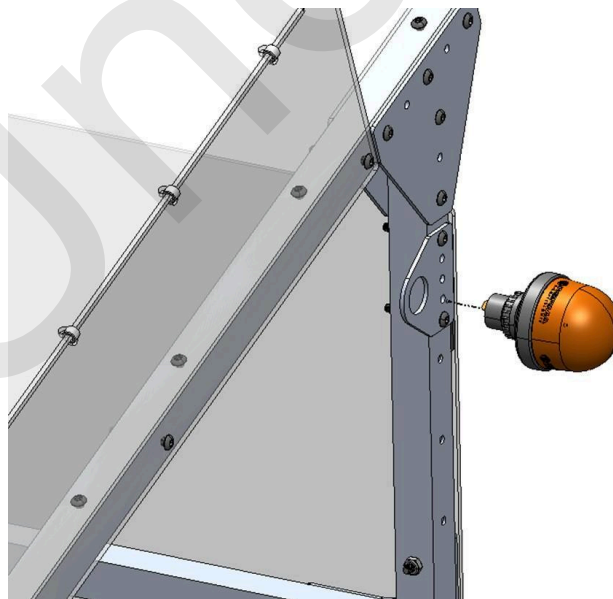
איור 31 : חיבור הרדיו



**SOLIDWORKS**  
Modeling Solutions Partner

**שלב 2:** הסירו את אום הפלסטיק מה-RSL. הכנס את ה-RSL (אור איתות רדיו) לתוך תושבת ה-RSL (KB-25005) הממוקמת על המסגרת האחורית כך שהאור יהיה בצד החיצוני של הרובוט. לאחר מכן, השתמשו באום הפלסטיק כדי לחבר את ה-RSL למקומו.

איור 32 : חיבור ה-RSL



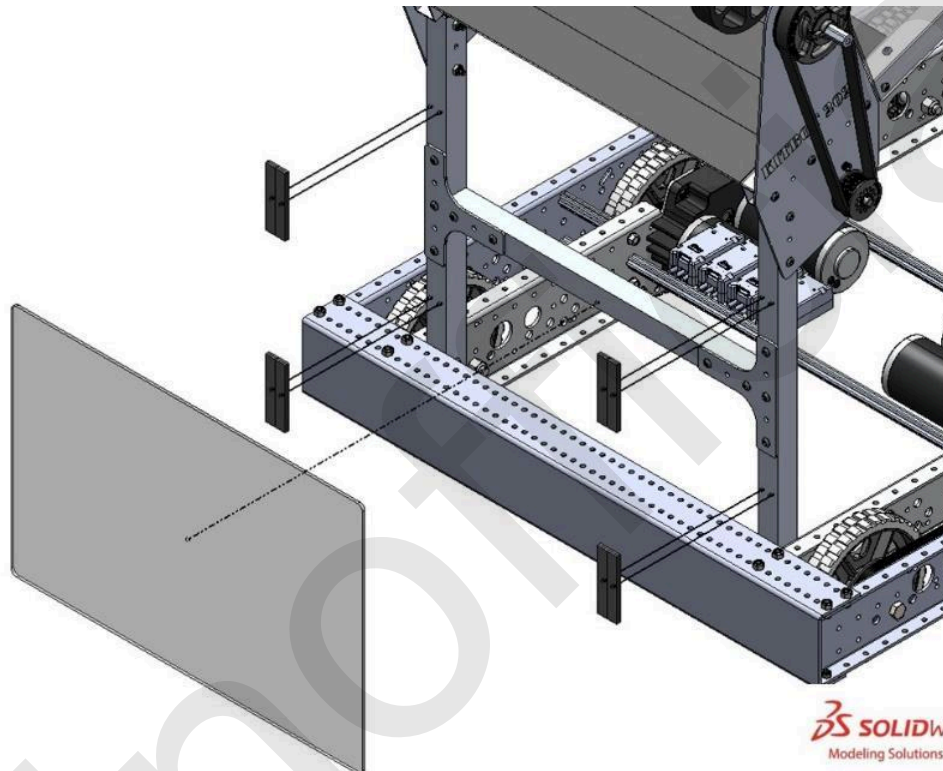
**SOLIDWORKS**  
Modeling Solutions Partner



**שלב 3:** הדביקו מספר פיסות של סקוטץ' (באורך של כ-2 אינץ') על פרופיל האלומיניום של המסגרת הקדמית ועל לוח ההגנה הקדמי (KB-25020), כך שניתן יהיה להצמיד ולהסיר את הפאנל מהרובוט בקלות.

טכניקה נוחה לחיבור הלוחות היא להצמיד זוגות זכר ונקבה של פיסות צמדן (סקוטץ'). לאחר מכן, יש לקלף את הנייר מצד אחד של הזוג בכדי לחשוף את הדבק ולהדביק על הפרופיל. לאחר מכן, הסר את הנייר מהצד השני של זוגות הצמדן, מקם בזהירות את לוח ההגנה על פרופילי האלומיניום ולחץ אותו למקומו (הקפד ללחוץ בחוזקה ולתת לדבק זמן להיצמד לפני הסרת הפאנל).

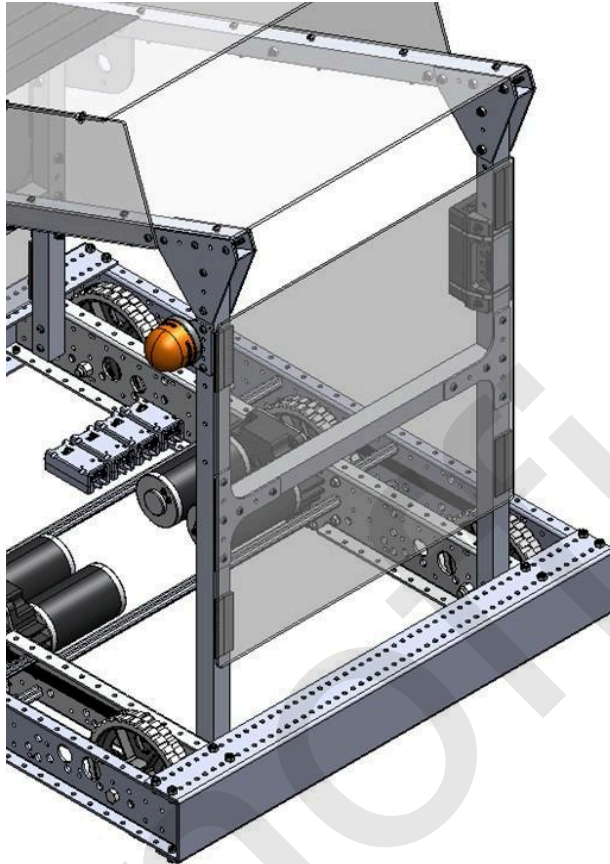
איור 33 : חיבור לוח המגן הקדמי



**שלב 4:** בדומה לשלב האחרון, הדביקו מספר חתיכות סקוטץ' (באורך של כ-2 אינץ') על פרופילי האלומיניום של המסגרת האחורית ועל לוח ההגנה האחורי (KB-25021) כך שניתן יהיה להצמיד ולהסיר את הלוח מהרובוט בקלות.

שני הלוחות האלה הם מקום מצוין להוסיף מדבקות של נותני החסות והלוגו של הקבוצה.

איור 34 : חיבור לוח המגן האחורי



**3D SOLIDWORKS**  
Modeling Solutions Partner

## 7 הרכבת הבאמפרים

הפרק הבא מציע שתי דרכים שונות כיצד לבנות שני סטים של באמפרים (אדום וכחול), אך קבוצות עשויות לבחור להשתמש בחומרים ותהליכים אחרים כראות עיניהן. הקפד לעיין במדריך [המשחקים של 2025](#) לקבלת פרטים נוספים אודות מה מותר ומה אסור.

קבוצות אשר משיגות את החומרים בעצמן תוכלנה לבחור באפשרות 1, 2 או בדרך אחרת כראות עיניהן, ומוזמנות לעיין [במדריך הבאמפרים](#) לקבלת סקירה כללית של חומרים ושיטות אחרות לייצור הבאמפרים.

### 7.1 אפשרות 1 – באמפר L

לקבוצות המשתמשות בחומרים המסופקים בארגון לקבוצות חדשות, מומלץ לבחור בבאמפר L, מכיוון ששיטה זו מתאימה יותר לניצול החומרים המסופקים בארגון המשאבים לקבוצה חדשה. קבוצות חדשות עדיין יצטרכו להשיג איטריות בריכה נוספים כדי ליצור 2 סטים של באמפרים או להבין כיצד לייצר כיסויי באמפר הניתן להחלפה (ישנן מספר המלצות נמצאות [במדריך הבאמפרים](#)). הנחיות אלו מניחות כי הקבוצות רכשו אטריות בריכה נוספות.

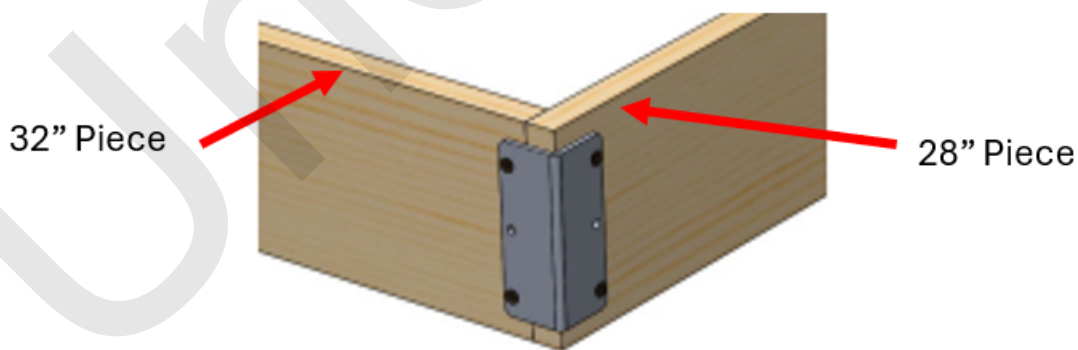
**שלב 1:** יש לחתוך לוח סנדוויץ' בעובי  $\frac{3}{4}$  לפי המידות הבאות:

טבלה 10: מידות לוח בסיס לבאמפרים

מידות	כמות
32 אינץ' x 5 אינץ' (127 813 x מ"מ)	4
28 אינץ' x 5 אינץ' (711 127 x מ"מ)	4

**שלב 2:** יש לחבר את אחד מהלוחות באורך 32 אינץ' ללוח באורך 28 אינץ' באמצעות זווית אלומיניום. יש לוודא שקצה לוח ה-32 אינץ' צמוד לפנים של הלוח באורך 28 אינץ'.

איור 35: מיקום נכון של העץ

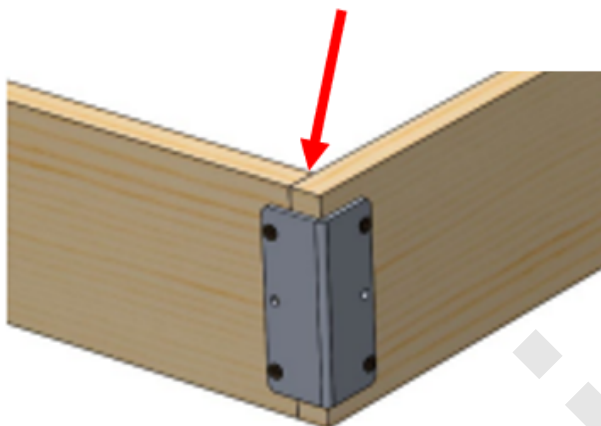


**שלב 3:** חזרו על שלב 2 עם כל חלקי העץ.

**שלב 4:** מדדו וסמנו 2 אינץ' ו-20 אינץ' מהקצה הפנימי של הפינה (כמתואר ב-[איור 36](#)) על לוח העץ הקצר (28 אינץ').



איור 36 : נקודה נכונה למדוד ממנה



**שלב 5:** מדדו וסמנו 7 אינץ' ו-27 אינץ' (178 מ"מ ו-686 מ"מ) מהקצה הפנימי של הפינה של (כמתואר ב-[איור 36](#)) על לוח העץ הארוך יותר (32 אינץ')

**שלב 6:** יש ליישר את התושבת ולחברה כפי שמתואר [בהוראות ההרכבה של הבאמפר](#).

**שלב 7:** יש לחתוך אטריות בריכה למידות הבאות:

טבלה 11: אורכי אטריות בבריכה

אורך	כמות
33.5 אינץ' (851 מ"מ)	8
34.5 אינץ' * (876 מ"מ)	8

\* לשיפור ביצועים יחסית פשוט, אנו ממליצים לקבוצות לרכוש אריחי ספוג מוקצף בעובי ½ אינץ' (13 מ"מ) ולחתוך את היריעות לרצועות ברוחב 5 אינץ' (127 מ"מ) לפי האורכים שלמעלה ולהניח מאחורי אטריות בריכה. במידה ובחרתם לעשות זאת, יש להוסיף 1 אינץ' (26 מ"מ) לאטריה הארוכה יותר (34.5 אינץ') כדי להגיע באורך של 35.5 אינץ' (902 מ"מ) הכי קל לחתוך אטריות בריכה עם סכין משוננת. ניתן לשלב חתיכות קצרות יותר של אטריות בריכה כדי להגיע לאורך הכולל הדרוש, אך ייתכן שיהיה צורך בסרט דביק נוסף כדי לאבטח את החתיכות למקומן.

**שלב 8:** חברו את אטריות הבריכה לעץ בעזרת פיסות סרט דביק, יש להקפיד שלא לדחוס את אטריות הבריכה.

אטריות הבריכה על לוח העץ הקצר יותר יחרגו משני צידי הלוח, ולכן יש למקם את החלקים בערך במרכז.

**שלב 9:** יש לחתוך בד למידות הבאות:

מידות	כמות
77 אינץ' x 15 אינץ' * (196 ס"מ x 38 ס"מ)	4 אדומים, 4 כחולים

\* לקבוצות המשתמשות בבד המסופק בערכה, הכי קל לחתוך את החומר המסופק לשני חלקים שווים ולהשתמש במחציתו לכל מקטע של הבאמפרים, ולהסיר את עודפי הבד לאחר החיבור לבאמפר.

**שלב 10:** עטפו את הבד סביב אטריות הברכה והצמידו אותו לגב העץ בעזרת אקדח סיכות.

אם אתם מתכננים להשתמש בשיטה אחרת שאינה צבע לסימון מספר הקבוצה על הבאמפרים (למשל גיהוץ המספר), יש לעשות זאת לפני הצמדת הבד.

להצעות בנוגע להצמדת הבד מומלץ לעיין ב**מדריך הבאמפרים** לאפשרויות נוספות.

**שלב 11:** יש להסיר קצוות בד עודפות כדי להקל על הצמדת הבאמפרים לרובוט.

היזהרו לא להסיר קרוב מדי לסיכות ובכך להחליש את הבד.

**שלב 12:** כעת יש לצבוע את מספר הקבוצה בכל אחד מצדדי הבאמפרים כמתואר במדריך המשחק. (בהנחה שעוד לא צירפת מספרים בשיטה אחרת)

## 7.2 אפשרות 2 - מקטעים ישירים

במידה ואינכם משתמשים בערכה לקבוצות מתחילות, חלק מהקבוצות מעדיפות לייצר את הבאמפרים שלהן ממקטעים נפרדים. מקטעים נפרדים אלה קלים יותר להובלה וייתכן שיהיה קל יותר להתקין את התושבת כך שכולן יהיו ישירות ביחס למרכב הרובוט.

**שלב 1:** יש לחתוך לוח סנדוויץ' בעובי  $\frac{3}{4}$  לפי המידות הבאות:

טבלה 12: מידות לוח בסיס לבאמפרים

מידות	כמות
32 אינץ' x 5 אינץ' (813 x 127 מ"מ)	4
28 אינץ' x 5 אינץ' (711 x 127 מ"מ)	4

**שלב 2:** מדדו וסמנו 2.75 אינץ' ו-20.75 אינץ' (70 מ"מ ו-527 מ"מ) מאחד הקצבות של לוח העץ הקצר (28 אינץ').

**שלב 3:** מדדו וסמנו 7 אינץ' ו-27 אינץ' (178 מ"מ ו-686 מ"מ) מאחד הקצבות של לוח העץ הארוך (32 אינץ').

**שלב 4:** יש ליישר את התושבת ולחברה כפי שמתואר ב**הוראות ההרכבה של הבאמפר**.

**שלב 5:** יש לחתוך אטריות בריכה למידות הבאות:

טבלה 13: אורכי אטריות בבריכה

אורך	כמות
33.5 אינץ' (851 מ"מ)	8
34.5 אינץ' * (876 מ"מ)	8

\* לשיפור ביצועים יחסית פשוט, אנו ממליצים לקבוצות לרכוש אריחי ספוג מוקצף בעובי  $\frac{1}{2}$  אינץ' (13 מ"מ) ולחתוך את היריעות לרצועות ברוחב 5 אינץ' (127 מ"מ) לפי האורכים שלמעלה ולהניח מאחורי אטריות בריכה. במידה ובחרתם לעשות זאת, יש להוסיף 1 אינץ' (26 מ"מ) לאטריה הארוכה יותר (34.5 אינץ') כדי להגיע באורך של 35.5 אינץ' (902 מ"מ).  
הכי קל לחתוך אטריות בריכה עם סכין משוננת. ניתן לשלב חתיכות קצרות יותר של אטריות בריכה כדי להגיע לאורך הכולל הדרוש, אך ייתכן שיהיה צורך בסרט דביק נוסף כדי לאבטח את החתיכות למקומן.

**שלב 6:** חברו את אטריות הבריכה לעץ בעזרת פיסות סרט דביק יש להקפיד שלא לדחוס את אטריות הבריכה.

**שלב 7:** יש לחתוך בד למידות הבאות:

מידות	כמות
44 אינץ' x 15 אינץ' * (112 ס"מ x 38 ס"מ)	4 אדומים, 4 כחולים

\* לקבוצות המשתמשות בבד המסופק בערכה לקבוצות חדשות, מסופקים רק 160 אינץ' של בד. במידה ובחרתם לייצר מקטעים בודדים, תצטרכו להשתמש בבד בצורה חסכונית יותר מהמתואר בטבלה למעלה (ייתכן שתצטרכו לאבטח את הבד לצד הדיקט במקום מאחור).  
אורכי הבאמפרים קרובים מספיק, לכן אנו ממליצים לחתוך את כל הבד באותו אופן ולהסיר עודפים לאחר הצמדת הבד.

**שלב 8:** עטפו את הבד סביב אטריות הבריכה והצמידו אותו לגב העץ בעזרת אקדח סיכות.

אם אתם מתכננים להשתמש בשיטה אחרת שאינה צבע לסימון מספר הקבוצה על הבאמפרים (למשל גיהוץ המספר), יש לעשות זאת לפני הצמדת הבד.  
להצעות בנוגע להצמדת הבד מומלץ לעיין ב**מדריך הבאמפרים** לאפשרויות נוספות.

**שלב 9:** יש להסיר קצוות בד עודפות כדי להקל על הצמדת הבאמפרים לרובוט.

היזהרו לא להסיר קרוב מדי לסיכות ובכך להחליש את הבד.

**שלב 10:** כעת יש לצבוע את מספר הקבוצה בכל אחד מצדדי הבאמפרים כמתואר במדריך המשחק. (בהנחה שעוד לא צירפת מספרים בשיטה אחרת)

## 8 אלקטרוניקה וחיווט

לוח האלקטרוניקה של ה-KitBot נועד גם הוא לאפשר עבודה מקבילה. ניתן להצמיד את הרכיבים ללוח, ולבצע את החיווט הפנימי של הלוח בטרם התקנת הלוח על הרובוט. תוכלו לבחור לחבר את הלוח לפני או אחרי הרכבת מבנה העל של ה-KitBot.

לוחות האלקטרוניקה של ה-KitBot הם לוחות מלבניים בגודל 19.75 אינץ' x 6.5 אינץ' (500 מ"מ x 165 מ"מ) עשויים מעץ סנדוויץ' בעובי 3/4 אינץ' (19 מ"מ). חומר זה ככל הנראה קצת עבה מהנדרש, אבל מאפשר שימוש באותו חומר המשמש למסגרת הבאמפרים ומספק קשיחות נוספת למרכב הרובוט. הלוחות ממוקמים על פני השלדה משני צידי תיבת ההילוכים/המנועים המרכזיים. כדי לייצר את החורים להרכבת הלוחות לשלדה, ניתן להשתמש במסילת השלדה (אם השלדה שלכם עוד לא מורכבת) או להפוך את השלדה (אם כבר הורכבה) כדי לסמן את מיקומי החורים מלמטה כלפי מעלה. מומלץ לאבטח את הלוח עם לפחות 4 ברגים, 1 בכל פינה.

**מסמך החיווט** מצוין מתי יש לעצור במידה והלוח מורכב מחוץ ל-KitBot.

בנוסף יש להתקין גם את **תושבת למצבר**, ניתן לעשות זאת לפני או אחרי שאר האלקטרוניקה.

## 9 צעדים להמשך

מזל טוב, השלמתם בהצלחה את בניית ה-KitBot! לאחר בניית הרובוט שלכם, עיינו ב**מדריכי הקוד והתוכנה** כדי להפעיל אותו. במדריך **לשיפור ה-KitBot** יש מספר טיפים כיצד לבדוק את הרובוט שלכם באופן מכוון ולהחליט על שיפורים וכיוונים להמשך.

[https://www.firstinspires.org/sites/default/files/uploads/resource\\_library/frc/technical-resources/guide\\_to\\_selecting\\_drivers.pdf](https://www.firstinspires.org/sites/default/files/uploads/resource_library/frc/technical-resources/guide_to_selecting_drivers.pdf)

המדריך לבחירת נהגים יכול לספק כמה רעיונות כיצד לצמצם את מי שינהג/יתפעל את הרובוט שלכם בתחרות, ומסמך **שיפור ביצועי** הנהג יכול לעזור לספק רעיונות כיצד הם יכולים להתאמן ביעילות.

מומלץ מאוד לבצע אינספקשיין עצמאי לפני השתתפות באירוע כדי לסייע בזיהוי בעיות לפני ההשתתפות באירוע. קבוצות יכולות לעשות זאת על ידי שימוש ברשימת אינספקשיין (זאת תפורסם בעדכון לקבוצות במהלך העונה) ואימות כי הרובוט שלהם תואם לכל פריט ברשימה.

אנו מעודדים את הקבוצות להתחיל בתהליך הבדיקה בהקדם האפשרי. ראשית, גשו לעמדת האינספקשיין כדי להבין כיצד פועל תהליך באירוע שלכם. גם אם אינכם מוכנים ב-100%, ניתן להתחיל באינספקשיין חלקי, כגון עמידה בגובה ובמשקל, מוקדם כדי למזער הפתעות ולהבטיח שתעברו באינספקשיין לפני תחילת משחקי המוקדמות.

## 10 פתרון בעיות

ה-KitBot מתפקד בצורה הטובה ביותר בעת שימוש בסוללות טעונות במלואן. עם זה, אנו ממליצים מאוד לקבוצות לבדוק את הסוללות שבהן הם משתמשים ולהחזיק במספר סוללות כדי להבטיח זמן לטעינה מחדש בין המשחקים.

### 10.1 בעיה: צינור לא נשלף (רולר נעצר)

פתרונות אפשריים:

- ודאו שלרובוט יש סוללה טעונה
- ודאו שכל החיבורים החשמליים למנוע הגליל מחוברים כהלכה
- הגדילו את כוח מנוע הגליל בקוד הרובוט (ייתכן שתוצאה ליצור מספר כפתורים עם הגדרות כוח שונות).
- ודאו שהגאפה הוצמדה כדי להגביר את החיכוך ושאינה נשחקה

### 10.2 בעיה: צינור נפלט מדי בכוח

פתרונות אפשריים:

- הפחיתו את כוח מנוע הגלילים בקוד הרובוט (ייתכן שתוצאו ליצור מספר כפתורים עם הגדרות כוח שונות)

4

3

2

1

D

D

C

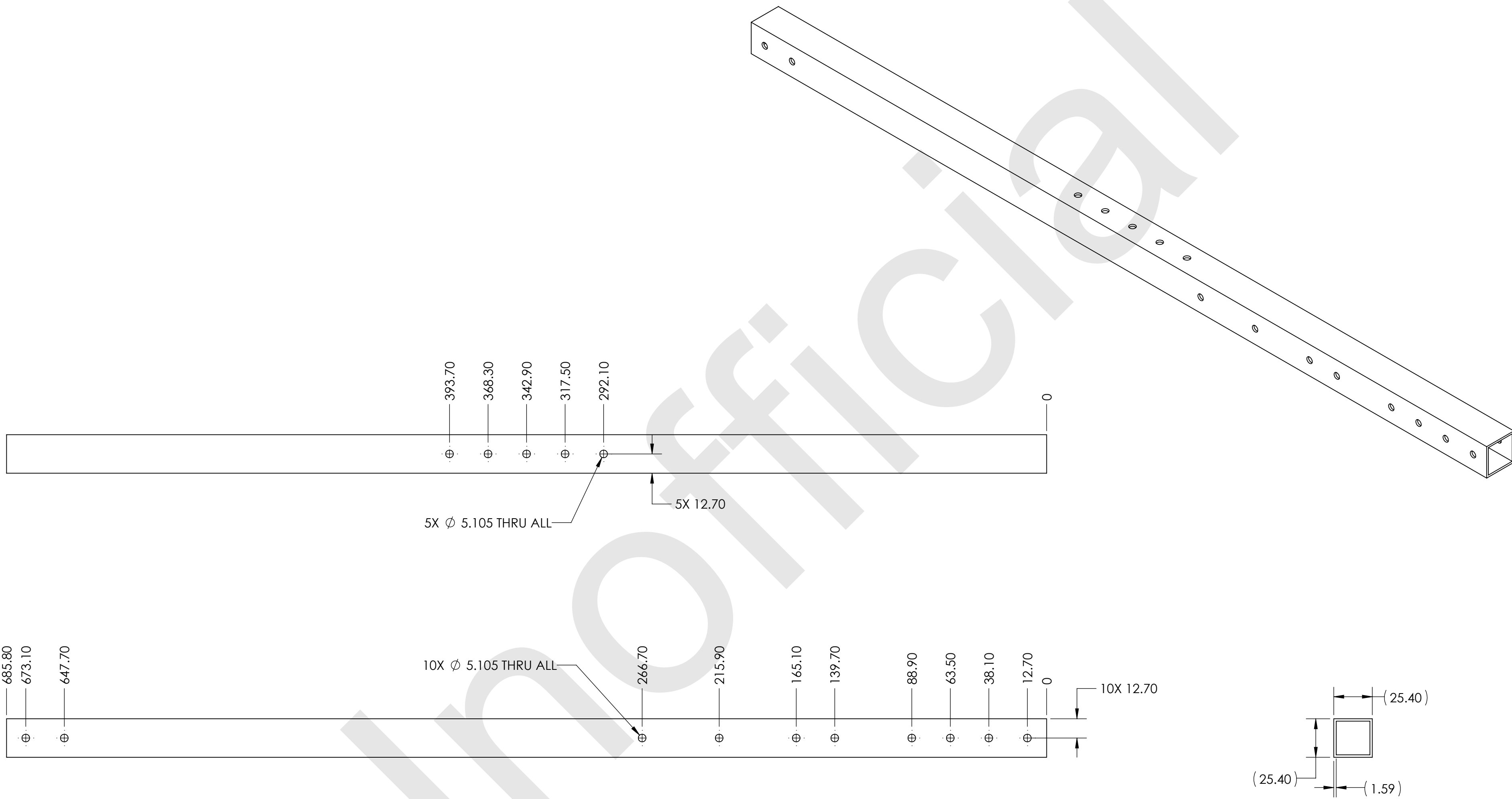
C



B

B

A

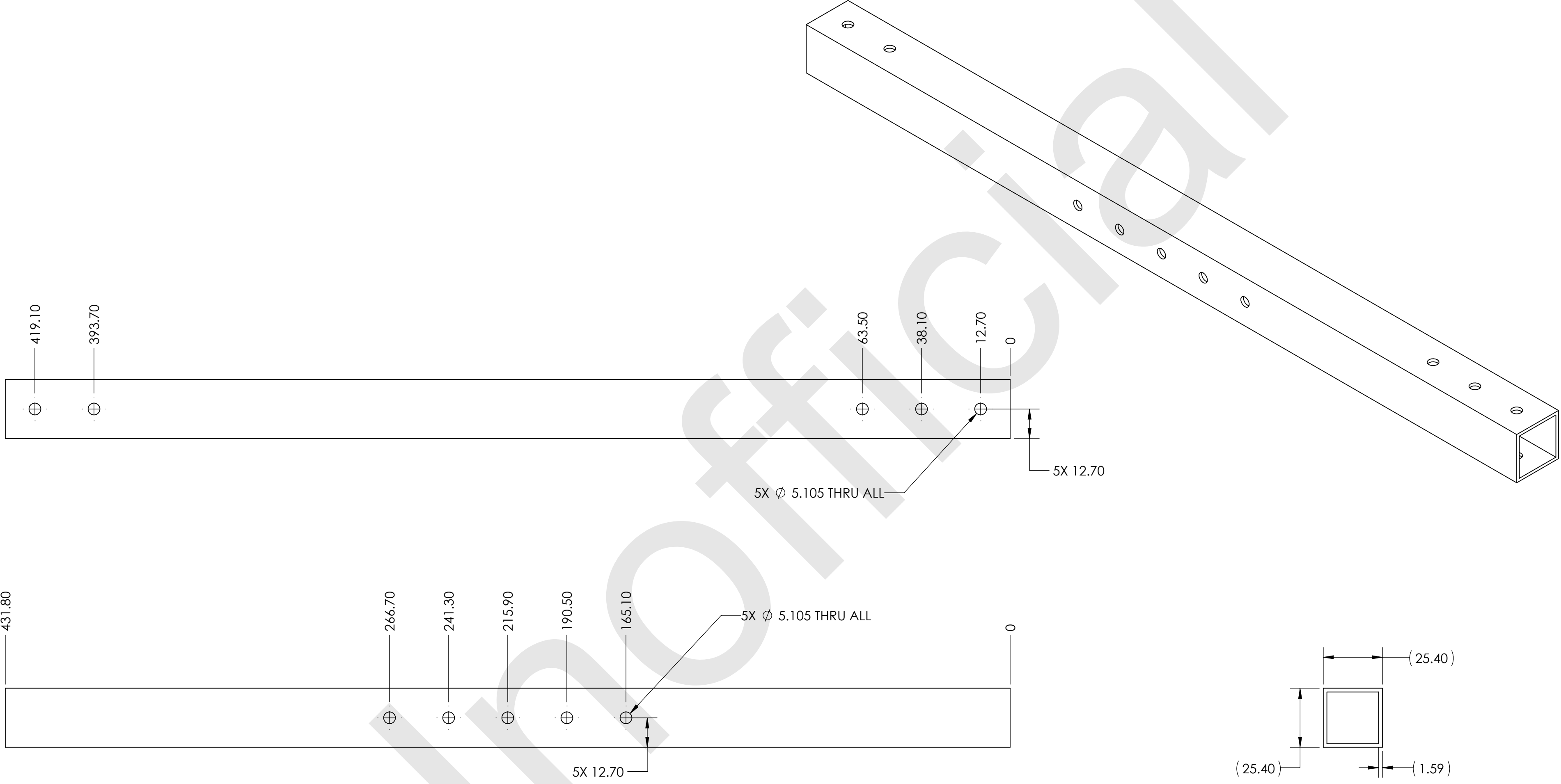
A





UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:  DIMENSIONS ARE IN MM TOLERANCES: FRACTIONAL $\pm 0.5$ ANGULAR: MACH $\pm 1^\circ$ BEND $\pm 1^\circ$ TWO PLACE DECIMAL $\pm 0.5$ THREE PLACE DECIMAL $\pm 0.1$  <b>MATERIAL/FINISH:</b> 1" x 1" x 1/16" 6061 Aluminum Box Tube  DO NOT SCALE DRAWING	VEND	NAME	DATE	 
	DRAWN	JO	9/10/2024	
	<b>PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL</b>			<b>TITLE:</b> Back Vertical Post  SIZE DWG. NO. REV <b>C</b> KB-25006 Metric SCALE: 1:2 SHEET 1 OF 1
	THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF <b>FIRST</b> . ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF <b>FIRST</b> IS PROHIBITED.			
	<b>COMMENTS:</b> REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES.			

4 3 2 1

D C B A



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:  DIMENSIONS ARE IN MM TOLERANCES: FRACTIONAL ±0.5 ANGULAR: MACH ±1° BEND ±1° TWO PLACE DECIMAL ±0.5 THREE PLACE DECIMAL ±0.1  <b>MATERIAL/FINISH:</b> 1" x 1" x 1/16" 6061 Aluminum Box Tube  DO NOT SCALE DRAWING	VEND	NAME	DATE	 <b>FIRST ROBOTICS COMPETITION</b>  <small>Modeling Solutions Partner</small>
	DRAWN	JO	9/10/2024	
<b>PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL</b> THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF <b>FIRST®</b> . ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF <b>FIRST®</b> IS PROHIBITED.				TITLE:
				<b>Front Vertical Post</b>
SIZE		DWG. NO.	REV	
<b>C</b>		KB-25007 Metric		
SCALE: 3:4			SHEET 1 OF 1	

4 3 2 1

A

4

3

2

1

D

D

C

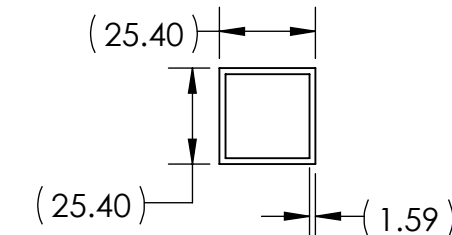
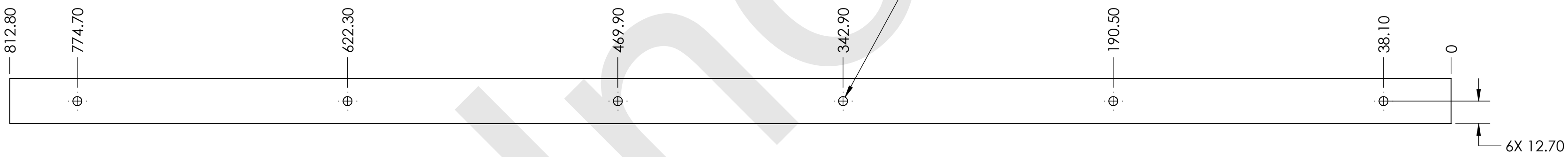
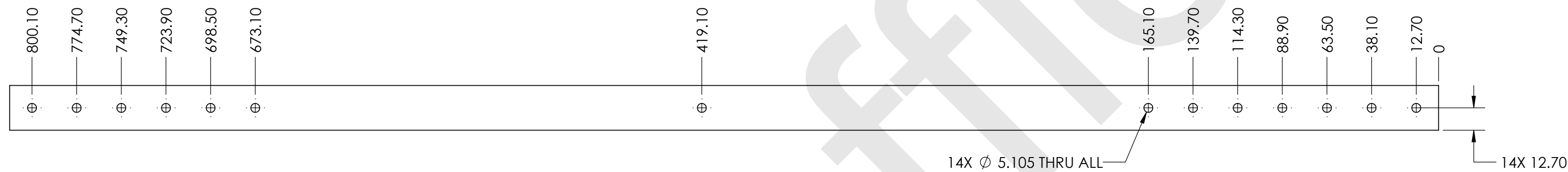
C

B

B

A

A



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:

DIMENSIONS ARE IN MM  
 TOLERANCES:  
 FRACTIONAL ±0.5  
 ANGULAR: MACH ±1° BEND ±1°  
 TWO PLACE DECIMAL ±0.5  
 THREE PLACE DECIMAL ±0.1

**MATERIAL/FINISH:**  
 1" x 1" x 1/16" 6061  
 Aluminum Box Tube

DO NOT SCALE DRAWING

VEND	NAME	DATE
DRAWN	JO	9/10/2024

**PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL**  
 THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF **FIRST®**. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF **FIRST®** IS PROHIBITED.

**COMMENTS:**  
 REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES.



TITLE:  
**Diagonal Rail**

SIZE	DWG. NO.	REV
<b>C</b>	KB-25008 Metric	

SCALE: 1:2 SHEET 1 OF 1

4

3

2

1



4

3

2

1

D

D

C

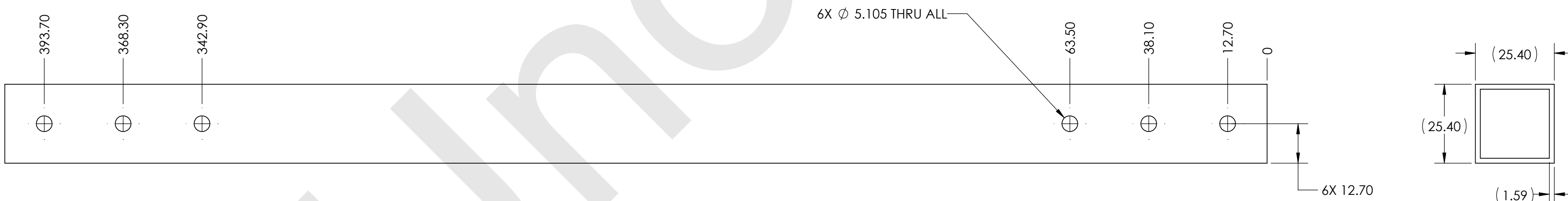
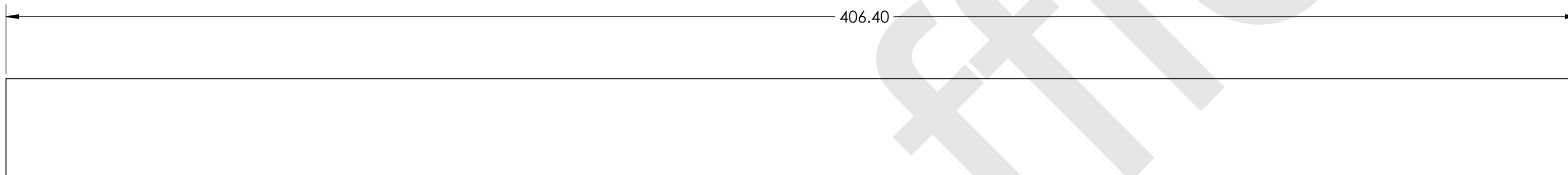
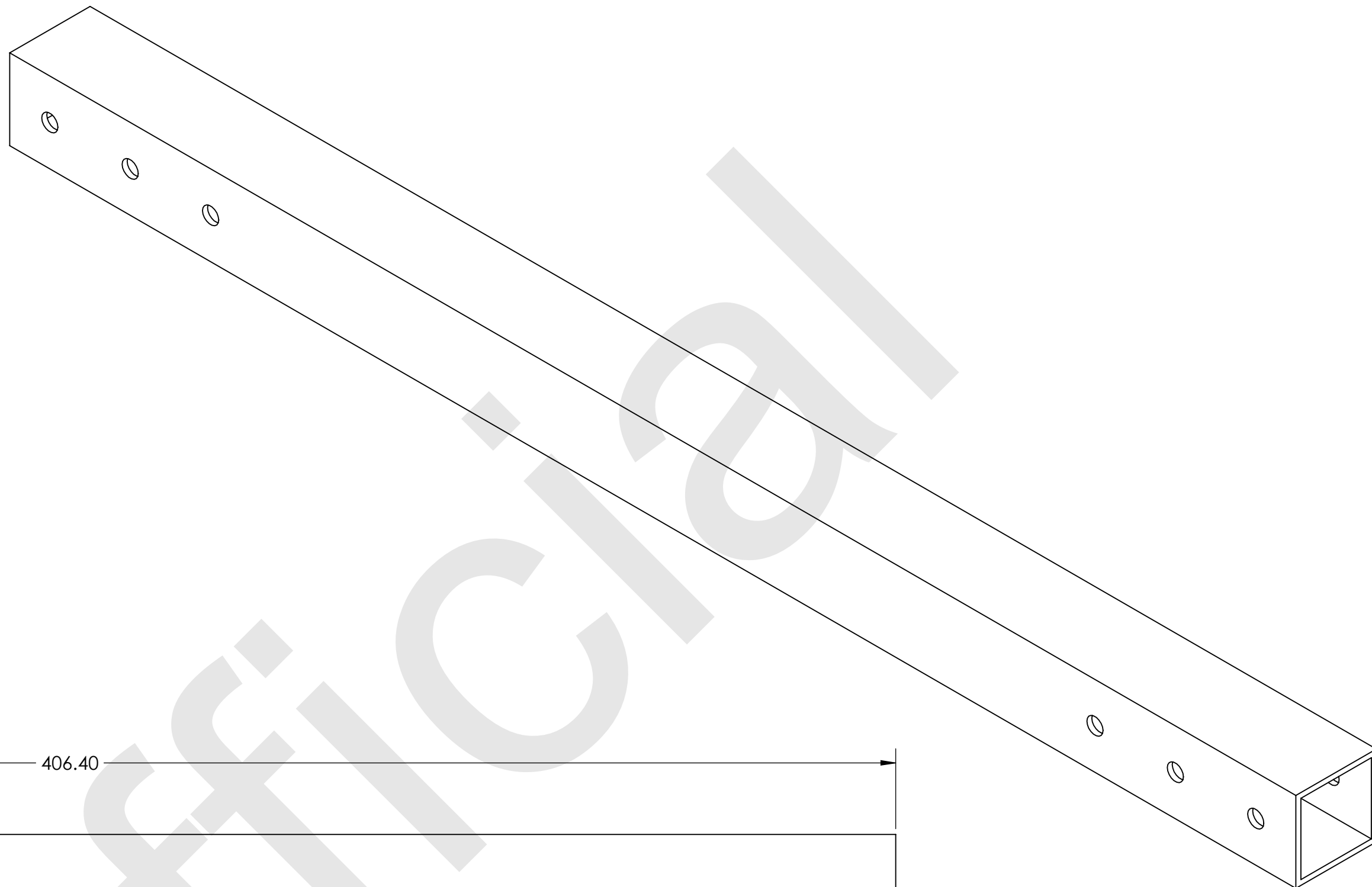
C

B

B

A

A



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:

DIMENSIONS ARE IN MM  
 TOLERANCES:  
 FRACTIONAL ±0.5  
 ANGULAR: MACH ±1° BEND ±1°  
 TWO PLACE DECIMAL ±0.5  
 THREE PLACE DECIMAL ±0.1

**MATERIAL/FINISH:**  
 1" x 1" x 1/16" 6061  
 Aluminum Box Tube

DO NOT SCALE DRAWING

VEND	NAME	DATE
DRAWN	JO	9/10/2024

**PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL**  
 THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF **FIRST®**. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF **FIRST®** IS PROHIBITED.

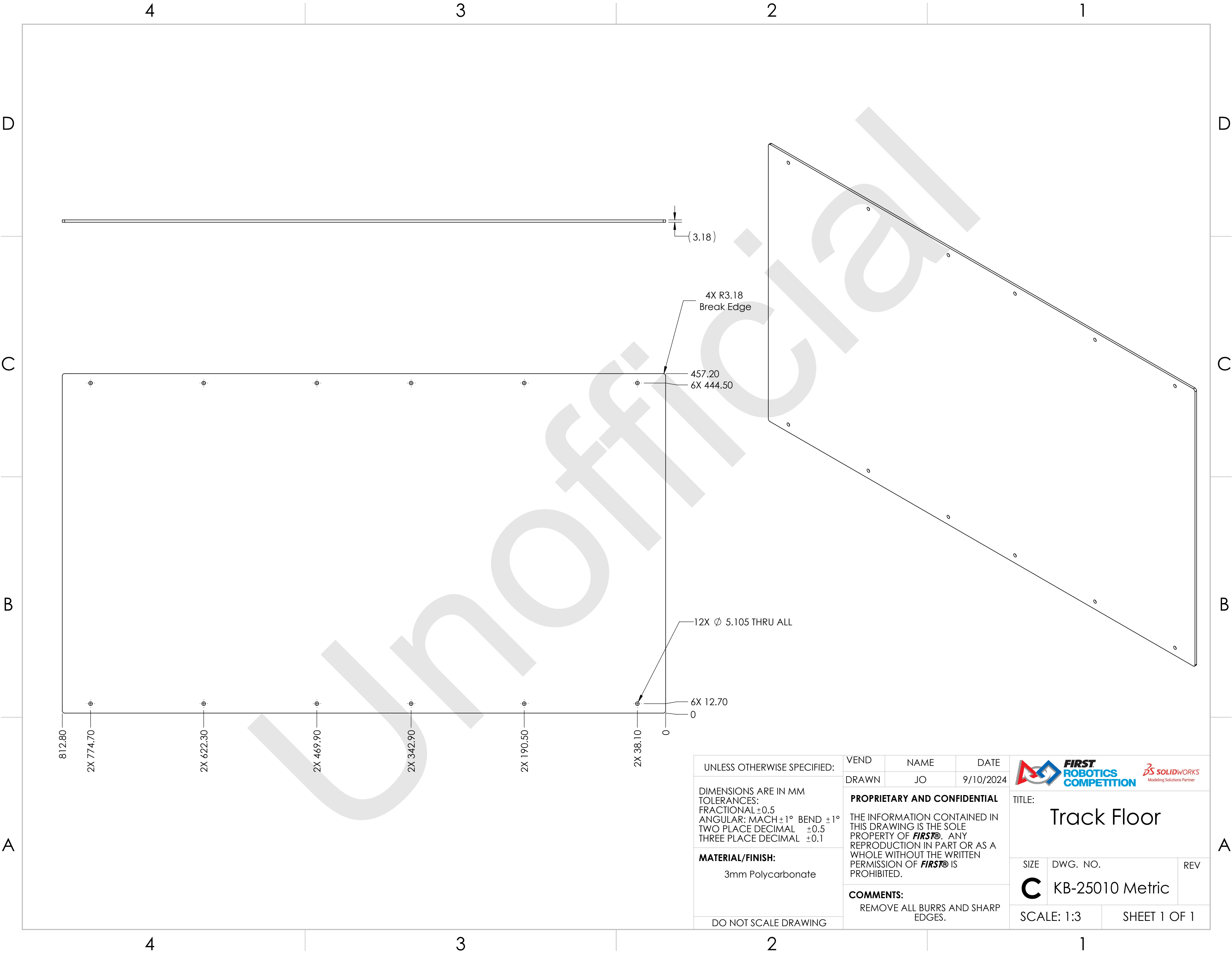
**COMMENTS:**  
 REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES.



TITLE: Crossbeam

SIZE	DWG. NO.	REV
<b>C</b>	KB-25009 Metric	

SCALE: 1:1 SHEET 1 OF 1





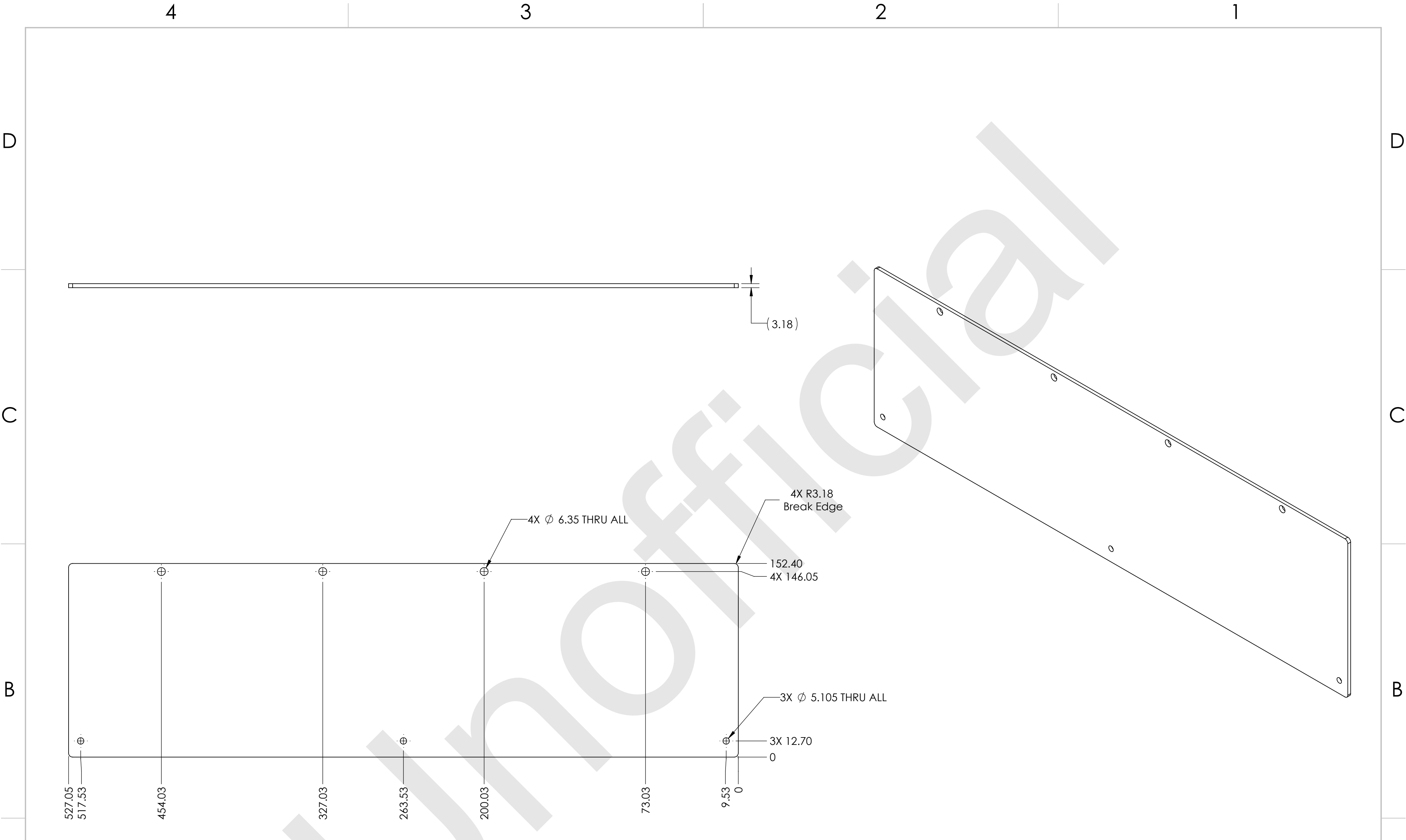
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:  
 DIMENSIONS ARE IN MM  
 TOLERANCES:  
 FRACTIONAL  $\pm 0.5$   
 ANGULAR: MACH  $\pm 1^\circ$  BEND  $\pm 1^\circ$   
 TWO PLACE DECIMAL  $\pm 0.5$   
 THREE PLACE DECIMAL  $\pm 0.1$

**MATERIAL/FINISH:**  
 3mm Polycarbonate

DO NOT SCALE DRAWING

VEND	NAME	DATE
DRAWN	JO	9/10/2024
<b>PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL</b>		
THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF <b>FIRST</b> . ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF <b>FIRST</b> IS PROHIBITED.		
<b>COMMENTS:</b> REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES.		

 		
TITLE: <b>Track Floor</b>		
SIZE	DWG. NO.	REV
<b>C</b>	KB-25010 Metric	
SCALE: 1:3		SHEET 1 OF 1





UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:  
 DIMENSIONS ARE IN MM  
 TOLERANCES:  
 FRACTIONAL ±0.5  
 ANGULAR: MACH ±1° BEND ±1°  
 TWO PLACE DECIMAL ±0.5  
 THREE PLACE DECIMAL ±0.1

**MATERIAL/FINISH:**  
 3mm Polycarbonate

DO NOT SCALE DRAWING

VEND	NAME	DATE
DRAWN	JO	9/10/2024
<b>PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL</b>		
THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF <b>FIRST®</b> . ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF <b>FIRST®</b> IS PROHIBITED.		
<b>COMMENTS:</b> REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES.		

 		
TITLE: <b>Track Side Panel</b>		
SIZE	DWG. NO.	REV
<b>C</b>	KB-25011 Metric	
SCALE: 1:2		SHEET 1 OF 1



4

3

2

1

D

D

C

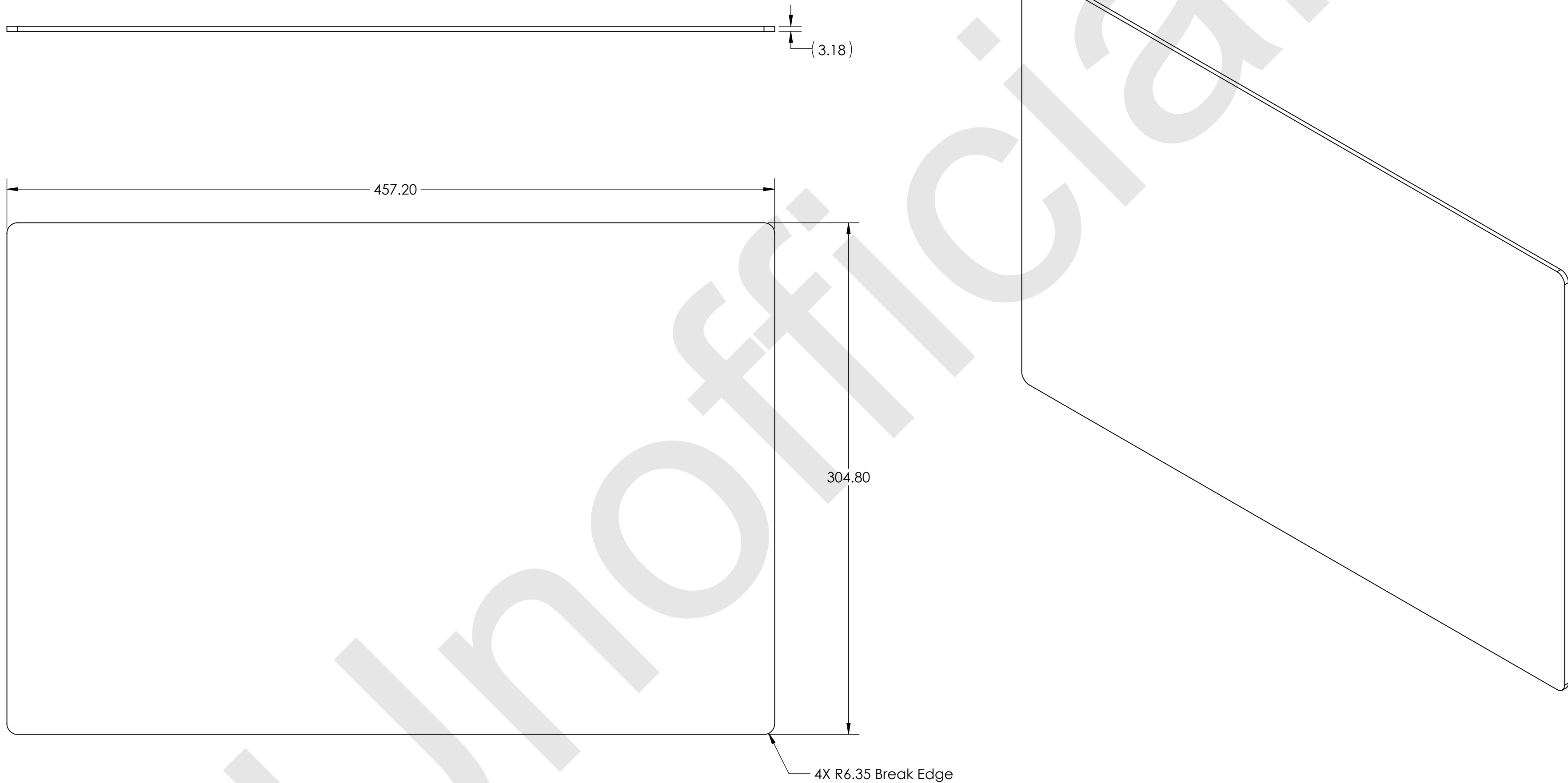
C


B

B

A

A



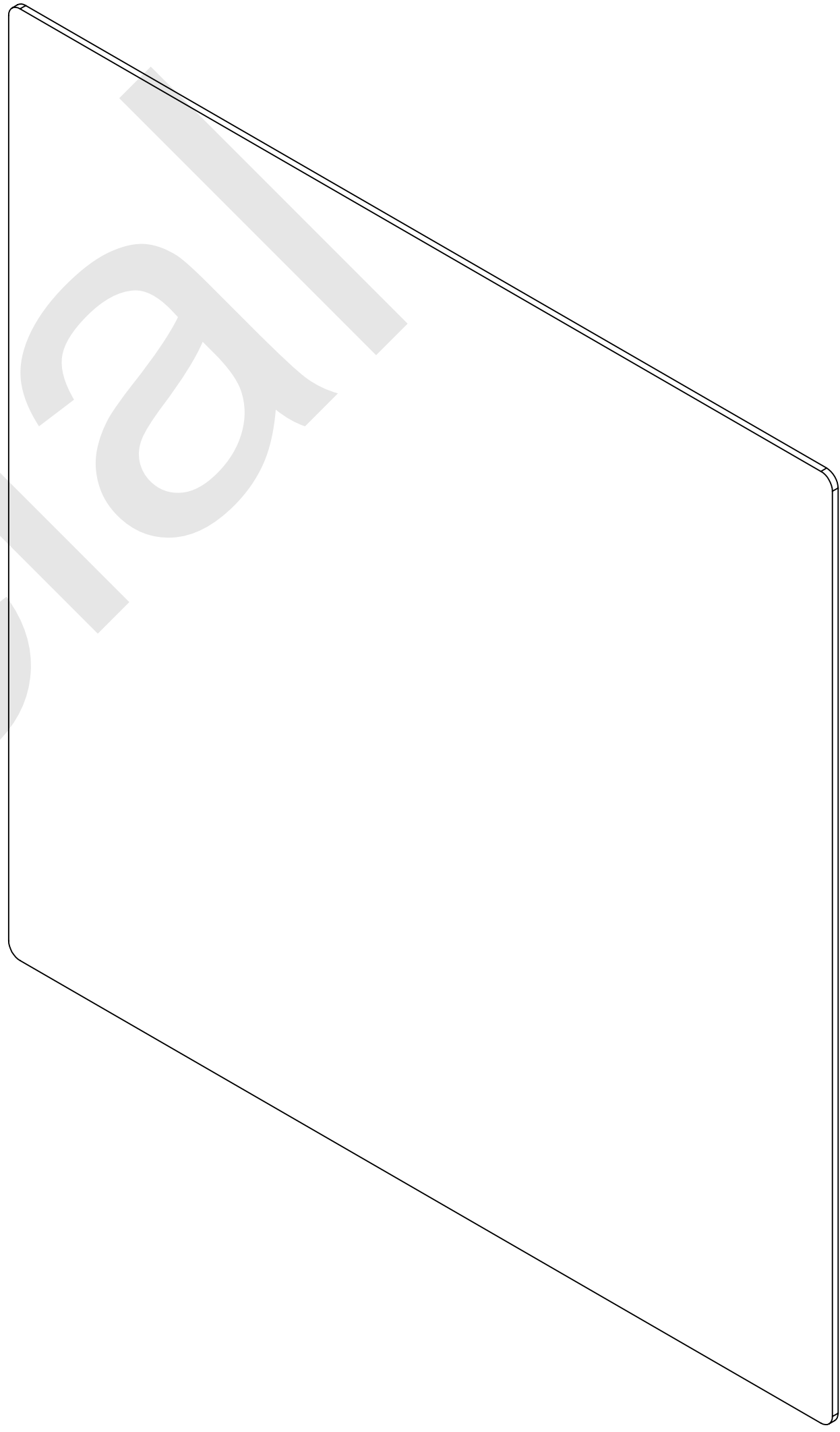
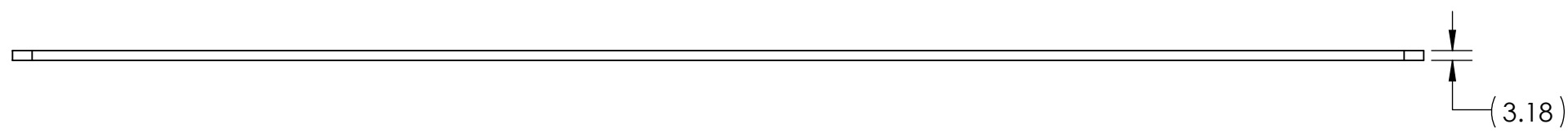
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:  DIMENSIONS ARE IN MM TOLERANCES: FRACTIONAL ±0.5 ANGULAR: MACH ±1° BEND ±1° TWO PLACE DECIMAL ±0.5 THREE PLACE DECIMAL ±0.1  <b>MATERIAL/FINISH:</b> 3mm Polycarbonate  DO NOT SCALE DRAWING	VEND	NAME	DATE		
	DRAWN	JO	10/7/2024		
	<b>PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL</b> THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF <b>FIRST®</b> . ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF <b>FIRST®</b> IS PROHIBITED.			TITLE:	<b>Front Guard Panel</b>
	<b>COMMENTS:</b> REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES.			SIZE <b>C</b>	DWG. NO. KB-25020 Metric
		SCALE: 1:2		REV	
		SHEET 1 OF 1			

4

3

2

1



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:

DIMENSIONS ARE IN MM  
 TOLERANCES:  
 FRACTIONAL ±0.5  
 ANGULAR: MACH ±1° BEND ±1°  
 TWO PLACE DECIMAL ±0.5  
 THREE PLACE DECIMAL ±0.1

**MATERIAL/FINISH:**  
 3mm Polycarbonate

DO NOT SCALE DRAWING

VEND	NAME	DATE
DRAWN	JO	10/7/2024

**PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL**  
 THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF **FIRST®**. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF **FIRST®** IS PROHIBITED.

**COMMENTS:**  
 REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES.



TITLE:  
**Back Guard Panel**

SIZE	DWG. NO.	REV
<b>C</b>	KB-25021 Metric	

SCALE: 1:2 SHEET 1 OF 1

4

3

2

1

D

D

C

C

B

B

A

A