



עלון מידע – "ספיידרים"



רקע:

בשלהי המאה שעברה, וביתר שאת במאה הנוכחית, ההתקדמות הטכנולוגית בתחום הזכוכית מציגה מפעם לפעם שיפור בחוזק המכני ובתכונות הפיזיקליות של הזכוכית. אנו עדים ליכולות סינון קרינה ממוקדים יותר באורכי הגל שמעבירים את החום, זכוכית עם ציפויים מתקדמים המוגדרים "רכים" שכעת ניתן גם לעבדה ביתר קלות עם התקדמות טכנולוגיות העיבוד וכן מגוון הולך וגדל של גוונים ומינים. נתונים אלה מאפשרים את הרחבת תחום השימוש בזכוכית על חשבון חומרים אחרים עם תפקוד "סטרקטוראלי" בכל חלקי המבנה. חזיתות או מעטפת שלמה המבוצעת בזכוכית המזוגגת לאביזרי חיבור נקודתיים ("ספיידרים") הופכים להיות נפוצים ומקובלים.

עלון זה יתמקד במערכות זיגוג הרתומות לאלמנטים קונסטרוקטיביים בלבד. מערכות בתלייה מרחבית הן נושא רחב בפני עצמו המצדיק עלון נפרד.

מערכת נושא:

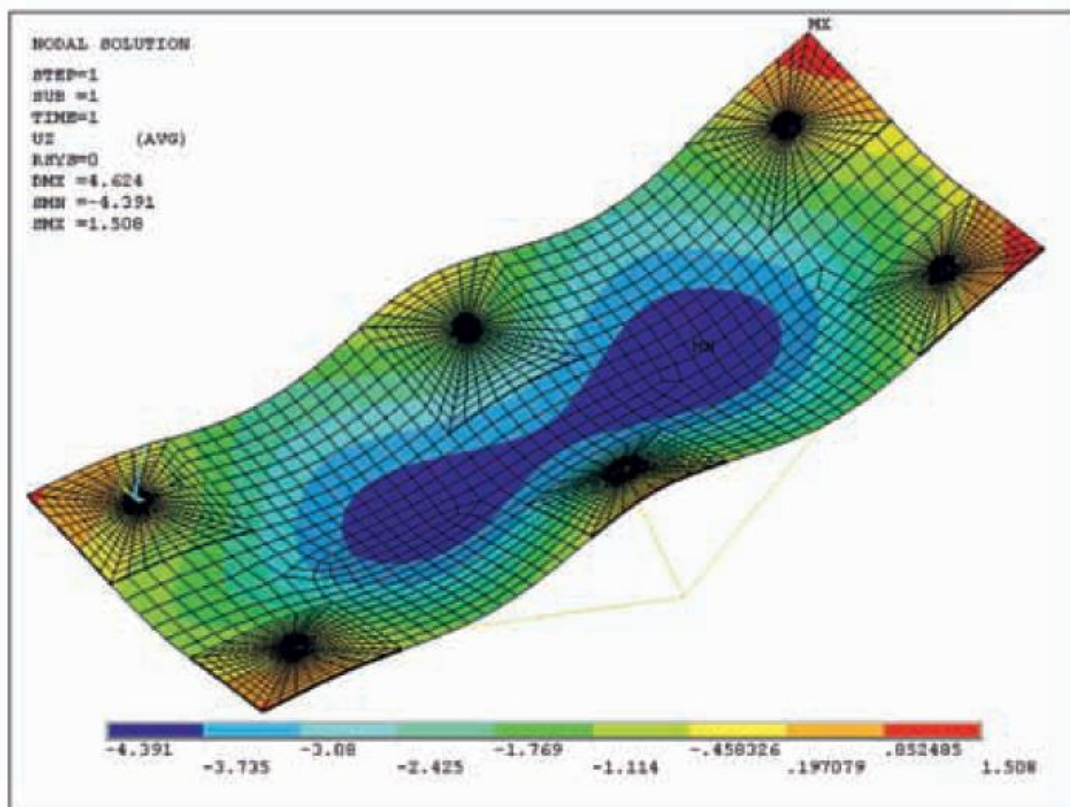
אופי החזית, שהיא לרוב חיצונית, מחייב אותה להתמודד עם סוגי כוחות ומאמצים שונים. מערכת הכוחות הפועלת על החזית תפורט בהמשך. בהנחה שהמערכת הנושאת חושבה לעמידה באותם תנאים, היא ניתנת לביצוע גם באלומיניום בחזיתות קטנות אך לרוב היא תהיה מיוצרת מפלדה. במפתחים מסוימים מאד נוכל למצוא מערכת עמודי זכוכית, בתנאי שמבנה העמוד יוכל לעמוד בעומסים הנדרשים. כל ספיידר יתחבר בגבו לעמוד או קורה בחתך שייקבע על פי תכנון מהנדס הקונסטרוקציה. יש לקחת בחשבון שאם העמוד או הקורה בעלי חתך H, לא יהיה מעשי לקדוח חור במרכז חזית העמוד אל מול הרגל המרכזית ויהיה צורך בתוספת על גבי העמוד או בריתוך תושבת לחיבור הבורג המרכזי הנושא עליו את גב הספיידר.



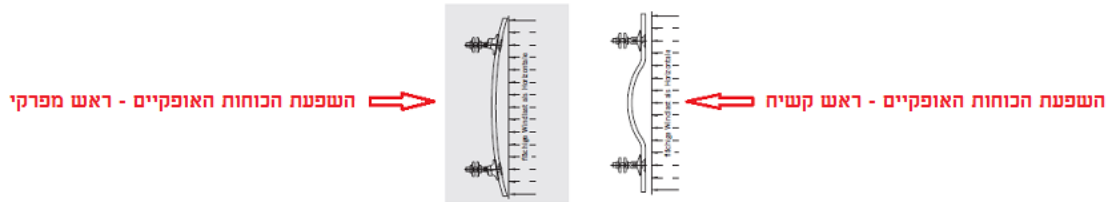
מערכת העומסים:

בהנחה שמערכת הקונסטרוקציה הנושאת תוכננה וחושבה על פי תנאי האתר, העומסים הפועלים על הזכוכית ומערכת הזיגוג הם עומסים הנובעים ממשקל הזכוכית, עומס הרוח הניצבת לחזית ומאמצים הנגרמים בשל התפשטות והתכווצות הזכוכית כתוצאה משינויי טמפרטורה חיצונית.

להלן תרשים מייצג המראה את התפלגות המאמצים המיפוסית על פני יחידת זכוכית האחוזה ב-6 נקודות ריתום:



ניתן לראות שהתפלגות המאמצים אינה אחידה ולכן ראש הספיידר חייב להיות מסוגל לטפל בעומסים אלה על ידי כך שהוא בנוי כראש מפרקי (Articulated) עם חופש תנועה ביחס למישור הזכוכית, כדי שיוכל לעמוד בעומסי הכפף המשפיעים בעיקר על מרכז לוח הזכוכית.



בשרטוט שלמעלה, בצד שמאל, אנו רואים שכאשר ראש הספיידר יכול לנוע סביב צירו המרכזי, כל שטח הפנים סופג את העומס, בעוד שבשרטוט הימני נראה בבירור שכאשר ראש הספיידר קשיח, המאמץ מתרכז על פני שטח קטן יותר בפני הלוח, העומס אינו מתפרס כראוי ועלול להביא לכישלון המכני (שבר) של הלוח.

גוף הספיידר:

הגופים מיוצרים עם זרוע בודדת, זרוע כפולה כשהזווית בין שתי הזרועות בת 180 מעלות, זרוע כפולה כשהזווית בין שתי הזרועות בת 90 מעלות, שלש זרועות כשהזווית ביניהן בת 90 מעלות וכן ארבע זרועות בצורת צלב. במרכז הגוף קיים חור, המיועד להעברת הבורג המרכזי או מוט ההברגה הרוותם את הגוף למערכת הנושאת. משני צדי החור יוברגו אומים על גבי בורג זה והם יקבעו את מרחק הגוף מהמערכת הנושאת. בקצה כל זרוע יהיה חור דרכו יעבור הבורג המרכזי של ראש הספיידר.

בדגם DORMA C SPIDER החור המרכזי בעל כתפיים שסביבן שקע בקוטר יותר גדול, המיועד לקלוט לתוך החלל שלו את האום החיצוני ולהסתירו. ניתן להשתמש באום כיפה שכן במבט חזית האום החיצוני גלוי לעין. בניגוד למוצרים אחרים, בדגם זה חלקו האחורי של בורג ראש הספיידר, עם האום המהדק את הראש לגוף, סמוי מן העין ומכוסה בכיסוי עגול המשלים את קווי הגוף.





גוף בעל זרוע אחת



גוף בעל שתי זרועות ב-180 מעלות



גוף בעל שתי זרועות ב-90 מעלות



גוף בעל שלש זרועות



גוף בעל ארבע זרועות

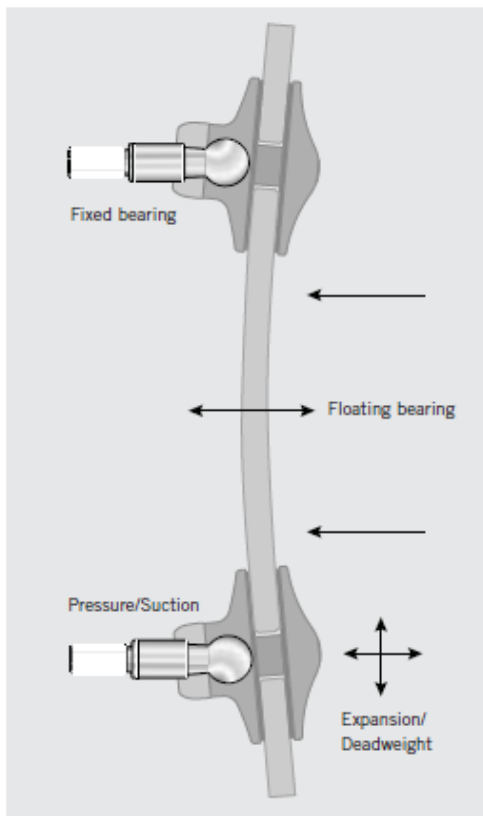
ראש הספיידר:



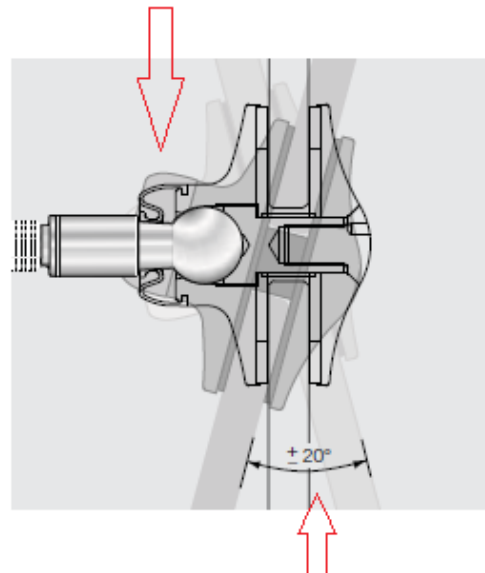


כאמור, ראש הספיידר מתחבר אל הגוף באמצעות בורג מרכזי הקובע את מרחק מישור הזכוכית מקצה הזרוע. בקצה הבורג הקרוב אל השפתיים האוחזות את הזכוכית, קיים ראש כדורי המהווה ציר תנועה קרדנית המאפשר את שינוי מישור השפתיים ביחס לציר האורך של הבורג.

Safety through stress relief



שרוול גומי להגנה על המפרק

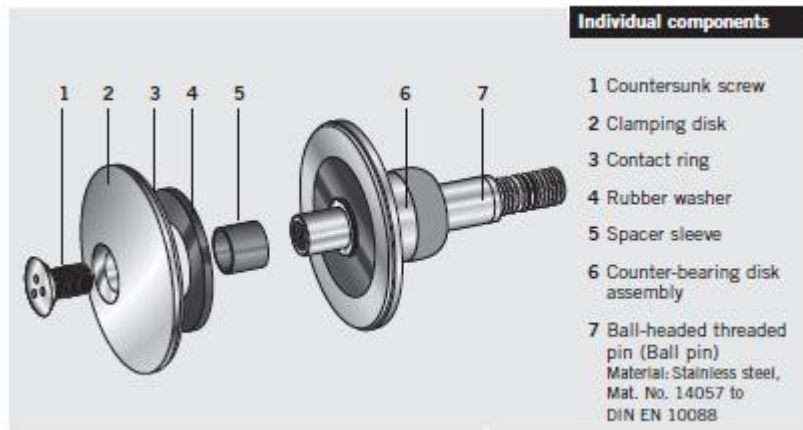
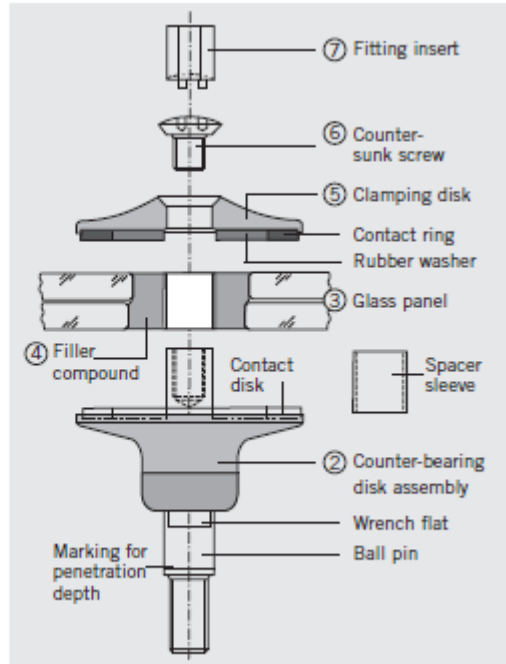
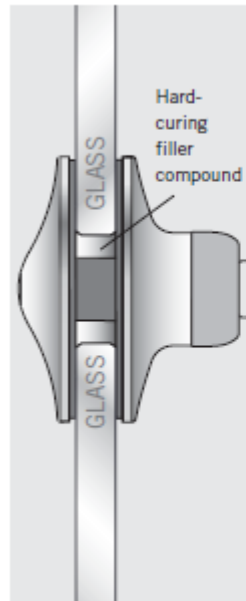


טווח חופש התנועה של מפרק הראש

כפי שניתן לראות בשרטוט, ללא הגנת הגומי שסביב למפרק בראש הספיידר של DORMA, תתאפשר חדירת אבק, לחות וחומציות (קורוזיה הנובעת מתנאים אממוספריים סביבתיים) אשר עלולים להתקשות ולמנוע את חופש התנועה של המפרק, להגדיל את העומסים על הזכוכית ולהביא לכישלונה. שרוול הגומי הדומה לשרוול ההגנה של ציריות הרכב, מנטרל את התופעות שהוזכרו מעלה ומבטיח פעולה תקינה של ראש הספיידר גם בתנאי סביבה קיצוניים כגון חוף ים.



ריתום הזכוכית מבוצע על ידי הידוק ראש הספיידר באמצעות בורג שקוע בשפה החיצונית:

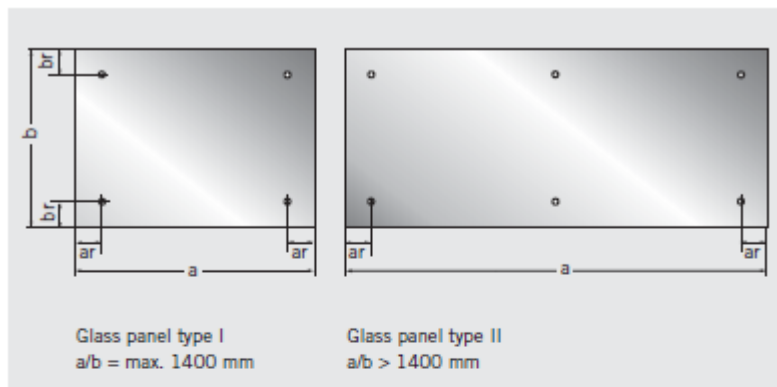




לוח הזכוכית:

מכיוון שקירות ספיידרים מותקנים בחזיתות חיצוניות ובגובה רב, מקובל לבצעם בזכוכית דו שכבתית מחוסמת. מגוון הזכוכיות הזמינות כיום מאפשר ייצור זכוכית דו שכבתית עם ציפויים מסנני קרינה. ניתן להגביר את עצמת חסימת הקרינה על ידי ביצוע הדפסה קראמית בדוגמאות שונות. לרוב מקובל כיסוי של כ-30% מפני הזכוכית בנקודות אך אין למעשה הגבלה על צפיפות הכיסוי או צורת הדוגמה והצבע שלה.

גודל לוח הזכוכית צריך לענות על דרישות שלעיתים סותרות אחת את השנייה. אדריכלים לרוב יעדיפו יחידות גדולות ככל האפשר, האחוזות במספר המינימלי האפשרי של מחברים. מנגד, ככל שלוח הזכוכית יגדל, פני השטח העומדים מול העומסים האופקיים יחייבו עיבוי משמעותי של לוחות הזכוכית. עיבוי זה יגדיל בהכרח את משקל הלוח ויחייב הוספת נקודות ריתום.



Glass panel type	Number of mountings per panel	Glass type	Edge clearance ar	Edge clearance br
I	4	Toughened safety glass	$0.170 \cdot a$	$0.170 \cdot b$
	4	Laminated safety glass	$0.200 \cdot a$	$0.200 \cdot b$
II	6	Toughened safety glass	$0.145 \cdot a$	$0.170 \cdot b$
	6	Laminated safety glass	$0.145 \cdot a$	$0.170 \cdot b$

The maximum values for toughened safety glass panels generally lie between 2000 x 4600 mm (width x height) and 1500 x 7000 mm. With laminated safety glass, dimensions of 2000 x 4000 mm or 1800 x 7000 mm are possible (guide values only).

The requisite glass thickness is derived from the static analysis.

מהטבלה שלמעלה נראה שכאשר אחת מפאות הזכוכית תהיה ארוכה יותר מ-1400 מ"מ, נאלץ לעבור לריתום באמצעות שש נקודות.

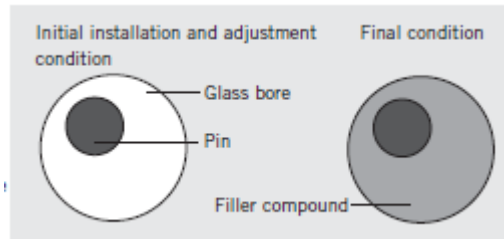
קבוצת רפי שפירא- DORMA, סחרוב 13, ראשל"צ

טלפון: 03-9535001, פקס: 03-9535000

www.dorma-rafishapira.co.il



קוטר החור בזכוכית חייב להיות גדול מקוטר חלקו המרכזי של הראש, בכדי לאפשר כוון מדויק של לוח הזכוכית, על פי המודגם בשרטוט הבא:



יש לסתום את המרווח בין הבורג המרכזי לשפת החור באמצעות חומר מילוי מתמצק. אסור, כמובן, לאפשר מגע בין הזכוכית לחלקים המתכתיים של הראש. איטום המרווחים בין לוחות הזכוכית ייעשה בסיליקון ניטרלי במטרה למנוע את תקיפת שכבת ה-PVB על ידי החומרים האצטיים שבסיליקון הרגיל. יש לוודא שהסיליקון יוכל לעמוד בחשיפה ישירה לקרינת שמש ושלא ייפגע מהקרניים האולטרא סגולות.

למידע נוסף:

איתן רז – 054-9000585 raz@rafi-shapira.co.il

מוניקה פרידמן – 054-9000545 monica@rafi-shapira.co.il

RAFI SHAPIRA GROUP



קבוצת רפי שפירא - DORMA, סחרוב 13, ראשל"צ
טלפון: 03-9535001, פקס: 03-9535000
www.dorma-rafishapira.co.il