



עלון טכני

פרסום 1-11/2019

עלון טכני 4.7

אישור עמידות להחלקה

העלון הטכני הזה מלמד בפרוטרוט איך לקרוא ולהבין את האישורים לעמידות נגד החלקה (anti-slip) עבור מוצרי Mactac Digital.

הקדמה

במדינות אירופה היו מספר שיטות בדיקה להערכת העמידות להחלקה של ציפויי רצפות כאשר התקן השכיח ביותר היה DIN 51130:2004-6 (התקן הלאומי של גרמניה). הגרסאות השונות של שיטות הבדיקה והסיווגים במדינות אירופה סיבכו את ההערכה של המוצרים במדינות שונות וכן גרמו לבלבול ולפרשנויות שגויות של הדירוגים השונים.

מדינות רבות הכירו ויישמו את התקן האירופאי האחד EN 13036-4:2011 בנוגע לעמידות להחלקה.

מוסדות בריאות ובטיחות רבים מתייחסים לתקן הזה, מכיוון שהוא יותר ידידותי למשתמש והתוצאות שלו מובנות יותר מאשר בתקנים אחרים.

EN 13036-4:2011: התקן האירופאי

התקן האירופאי EN 13036-4:2011 מספק את הסיווג של עמידות להחלקה עבור כל מוצרי הרצפות. תקן זה מוגדר באמצעות שיטת בדיקת המטוטלת כדי להעריך את תכונות פני השטח של הרצפה בתנאים יבשים ורטובים וקובע את רמת ההחלקה ורמת הסיכון הפוטנציאלי לפציעה. בדיקת המטוטלת היא שיטה אמינה ומבוססת. היא מבוצעת על ידי מחלק (slider) המורכב בקצה של זרוע של מטוטלת המדמה את פעולת ההחלקה וקובע את החיכוך הדינמי של פני השטח. התוצאות נמדדות על לוח מחוון תחת "Pendulum Test Value" (PVT).

(PVT) Pendulum Test Value

הטבלה להלן מספקת קווים מנחים בלבד. קיימים גורמים רבים, כגון סוג פעילות הולכי הרגל והמשתמשים (כגון גיל ויכולת פיזית) שיש להביאם בחשבון.

ערך המינימלי לעמידות להחלקה הנחשב כבטוח להולכי רגל בחללים ציבוריים הוא PVT 36 בתנאים הסביבתיים הגרועים ביותר (רטוב).

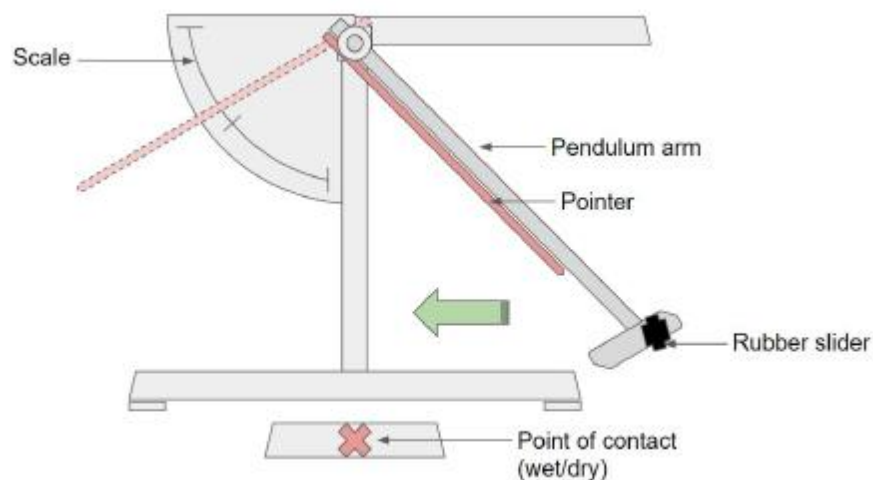
| הסבירות להחלקה | דירוג | רמה פוטנציאלית להחלקה |
|----------------------|-----------|----------------------------|
| עד 1 ל-20 | 0-24 PVT | פוטנציאל החלקה גבוה |
| 1 ל-100,000 | 25-35 PVT | פוטנציאל החלקה בינוני |
| 1 ל-1,000,000 | +36 PVT | פוטנציאל החלקה נמוך |
| פחות מ-1 ל-1,000,000 | +75 PVT | פוטנציאל החלקה נמוך במיוחד |

בדיקות

שיטת בדיקת המטוטלת היא מכשיר פשוט המדמה באופן אמין ומדויק את המקדם הדינמי של החיכוך (COF) של עקב על משטח הרצפה. העקב של בן האדם הוא החלק בכף הרגל אשר מתחיל להחליק ראשון ברוב מקרי ההחלקה על רצפה.

המכשיר מופעל על ידי זרוע מתנדנדת המטלטלת מעל משטח מישורי. הזרוע המתנדנדת מורכבת עם מחלק (slider) גומי המכה ומחליק על פני המשטח במרחק מגע שנקבע מראש.

הזרוע ממוקמת בצורה אופקית עם מחוג (pointer), כאשר משחררים אותה היא מטלטלת וכשהיא פוגעת במשטח, החיכוך מאט את הזרוע שנהיה לאורך מרחק מסוים וממקמת את המחוג על סקאלה. ככל שהמשטח חלקלק יותר, הזרוע תנוע למרחק רב יותר.



- **שלב 1:** זרוע המטוטלת נמצאת במצב אופקי. המחוג צמוד לזרוע הראשית.
- **שלב 2:** הזרוע הראשית משוחררת ונופלת בתנועת מטוטלת. מחלק הגומי יוצר מגע עם המשטח ועובר מרחק מסוים בהתאם להתנגדות החיכוך.
- **שלב 3:** המחוג משוחרר למרחק הרחוק ביותר על הסקאלה.

תהליך זה חוזר 5 פעמים לקבלת דירוג ממוצע.

תקנים גרמניים:

התקנים הגרמניים DIN 51130 ו-DIN 51097 מספקים את סיווג העמידות להחלקה עבור כל מוצרי הרצפה על פי שיטת בדיקת הכבש (Ramp Test) להערכת ההתנגדות של משטח הרצפה.

ערכי הסיווג מוצגים בשתי סדרות תיאורטיות:

- DIN 5113 – דירוג R עבור רגליים בנעליים: R9 עד R13, כאשר R9 הוא הערך הנמוך ביותר המוגדר כעמידות גרועה.
- DIN 51097 – דירוג ABC עבור רגליים יחפות: A עד C, כאשר A הוא הערך הנמוך ביותר.

DIN 5113: מבחן כבש דירוג R (רגליים בנעליים)

DIN 5113 נדרש במעברי הולכי רגל פנימיים וחיצוניים בתנאים יבשים ורטובים.

| מקדם חיכוך (CoF) | זווית החלקה | סיווג |
|------------------|-------------|-------|
| 0.11 – 0.18 | 6° - 10° | R9 |
| >0.18 – 0.34 | >10° - 19° | R10 |
| >0.34 – 0.51 | >19° - 27° | R11 |
| >0.51 – 0.70 | >27° - 35° | R12 |
| >0.70 | >35° | R13 |

DIN 51097: מבחן כבש דירוג ABC (רגליים יחפות)

DIN 51097 נדרש ברצפות חדרים רטובים כגון באמבטיה ובריכות שחייה.

| מקדם חיכוך (CoF) | זווית החלקה | סיווג |
|------------------|-------------|-------|
| 0.21 – 0.31 | 12° - 17° | A |
| 0.32 – 0.42 | 18° - 23° | B |
| >0.45 | >24° | C |

שיטת מבחן המטוטלת בהשוואה לשיטת מבחן הכבש

- | | |
|--|--|
| <p>שיטת מבחן הכבש:</p> <ul style="list-style-type: none"> • שיטת הבדיקה אינה אובייקטיבית • השיטה מהווה סימוכין במדינות אירופה ומחוץ לאירופה • ניתנת לשימוש עבור שילובים מדויקים של עקב נעל/ רצפות • קשה לפרש את דירוג R | <p>שיטת מבחן המטוטלת:</p> <ul style="list-style-type: none"> • מספקת תוצאות בתנאים רטובים ויבשים • בשימוש נרחב ומוכרת במדינות אירופה ומחוץ לאירופה • שיטת בדיקה הדירה (ניתנת לחזרה) • התוצאות מובנות ויותר ידידותיות למשתמש |
|--|--|

הטבלה הבאה מספקת קווים מנחים בלבד ואינה מציגה קורלציה ישירה של הדירוגים בין התקן הגרמני DIN51130 והתקן האירופאי EN 13036-4.

שיטות הבדיקה שונות בהתאם לתקנים הספציפיים שלהן ולא ניתן להשוות בין הערכים.

| סבירות לפגיעה עקב החלקה | EN 13036-4 שיטת בדיקה מטוטלת (PTV) | DIN 51130 דירוג R9 עד R13 (שיטה עבור רגליים בנעליים) |
|---|------------------------------------|--|
| גרוע מאוד – כמעט בטוח שתהיה פגיעה עקב החלקה | 11 - 18 PVT | R9 |
| גרוע – סביר שתהיה פגיעה עקב החלקה | 18 - 34 PVT | R10 |
| בינוני -יתכן שתהיה פגיעה עקב החלקה | 34 - 51 PVT | R11 |
| נמוך – לא סביר שתהיה פגיעה עקב החלקה | 51 - 70 PVT | R12 |
| נמוך במיוחד – נדיר שתהיה פגיעה עקב החלקה | +70 PVT | R13 |

הערות כלליות:

- כאשר מנפיקים את המוצר, מבטיחים תמיד שהוא עומד בדרישות עבור יישום הספציפי שלו.
- מסמך האישור בר תוקף רק עבור המוצרים המצוינים במסמך הסיווג המתאים.
- ביחס לפילם נדבק מאליו – ניתן ליישם על גבי התשתית הייעודית או לצפות בלמינציה על פני פילם נדבק מאליו אחר.
- במקרה של שילוב מספר סוגי פילם נדבק, יש לבדוק אותם במידת הצורך כמוצר אחד כדי לקבוע את הסיווג. לא תמיד שני חומרים המסווגים בדירוג מסוים ומיושמים יחד יצרו באופן אוטומטי מוצר סופי בעל אותו סיווג.
- כדי להבטיח תכונות של עמידות להחלקה עבור פילם נדבק מאליו ספציפי, פני השטח צריכים להיות נקיים ויבשים לאורך כל תקופת השימוש. לכן, נזלים וכל מזהם אחר יגבירו את הסיכון להחלקה ולכן תהיה סבירות גבוהה לפציעה.

כתב ויתור

כל ההצהרות, המידע הטכני וההמלצות של Mactac מבוססות על בדיקות הנחשבות כאמינות אך הן אינן מהוות כל אחריות. כל מוצרי Mactac נמכרים מתוך ההבנה שהרוכש קבע באופן בלתי תלוי את ההתאמה של המוצרים הללו למטרות שלו. כל מוצרי Mactac נמכרים בכפוף לתנאים הכלליים של mactac למכירה, ראה <http://terms.europe.averydennison.com>

© Avery Dennison Corporation 2017. כל הזכויות שמורות, Avery Dennison וכל מותג אחר של Avery Dennison. פרסום זה, התוכן שלו, שמות המוצרים והקודים בבעלות Avery Dennison Corporation. כל המותגים ושמות המוצרים האחרים הם סימנים מסחריים של הבעלים שלהם. אין להשתמש בפרסום זה, להעתיקו או לשכפל אותו בכללותו או בחלקו לכל מטרה פרט לשיווק על ידי Avery Dennison.