

## הראות התקנת תאי אגירה וריטון רדודים מסוג – PERMAVOID

### חפירה והכנה

**חפירה:** החפירה נדרשת לאפשר איזור פנוי של מינימום 500 מ"מ מכל הצדדים של הגודל המתוכנן של המיכל כדי לאפשר מרחב עבודה להתקנה. במידה ונדרש, יש להתקין תומכי קרקע והגנות מתאימות לכל דפנות האיזור החפור גם מעבר לאיזור הפנוי.

**הבסיס:** יש להחליק את בסיס החפירה כך שיהיה חופשי מעצמים חדים ובלטיטות. פעולה זו תיצור תצורה אחידה ללא גלים לבסיס החפירה.

**סטייה מותרת:** התצורה תהיה מדורגת כדי להשיג סטייה מקסימלית של 5 מ"מ ב-3.0 מ' בכל כיוון כדי למנוע היווצרות חללים מתחת להתקנה שעלולים לגרום ליחידות Permavoid "להתנדנד". ניתן להשתמש ב"שכבה עיוורת" כדי לעמוד בסטייה המותרת.

**שכבה עיוורת:** אם נדרש; יש ליצור שכבה עיוורת בעובי מינימלי 50 מ"מ של אבן גרוסה נקיה בעובי 3 עד 5 מ"מ כדי להשיג משטח מצע מתאים.

### פירוק ליחידות

**יריעה אטומה לאגירה של המים:** יריעות מגיאומברנה, כאשר נעשה בהן שימוש, הינן עמידות למים כדי שיתאימו לאיטום במבנים ולצורך אגירת מים. היריעה אטומה, גמישה וחזקה עם עמידות גבוהה בפני ניקוב ומתיחה. התקנת היריעה תבוצע כשכבה יחידה, כדי שניתן לרתך אותה. על היריעה להיות בעובי נומינלי של 1 מ"מ מונחת כך שיישארו לפחות 120 מ"מ של עודף ותפרים מרותכים.

מקור: יריעות מגיאומברנה של PERMAVOID.

**התקנה:** תתבצע על ידי מתקין מוסמך מתאים, אשר צבר ניסיון של הקמת 5 מאגרים לפחות ובהתאם להמלצות היצרן. האריזה שהיריעות מגיעות בתוכה מותאמת לטיפול ושימוש ביריעה. יש לחבר את היריעות הסמוכות באמצעות מכונת ריתוך ליריעות עם ריתוך כפול, בכל מקום אפשרי. הפינות יקופלו לרצועות אטומות באמצעות ריתוך על ידי אקדח אוויר חם. יש לבדוק את כל החיבורים, יש להגן על היריעות בעבודה מחפצים שונים באיזור האתר כדי למנוע בה ניקובים. יש לוודא שהיריעה יבשה, נקייה וללא פסולת לפני התקנת תאי ה Permavoid.

**הגנה:** יש להתקין את יריעת גאוטקסטיל המגן של Permatex על המעטפת החיצונית של הבסיס, החלק העליון והצדדים של איזור ההתקנה כשכבת הגנה ליריעה.

מקור: גאוטקסטיל של PERMATEX.



**התקנה:** יריעות סמוכות יש לחבר תוך חפיפה של מינימום 300 מ"מ או באמצעות סמן חפיפה או באמצעות אטימה בחום. יש ליצור פינות לרצועות מקופלות ולאטום בחום במידת הצורך. יש לוודא שהגאוטקסטיל נקי וללא פסולת. יש למנוע תנועת רכבים מעל היריעות המונחות.

**יריעת גאוטקסטיל להחדרת מים:** יש להשתמש ביריעת גאוטקסטיל עמיד בעומס כבד כדוגמת Permafilter® SUDS, אינו ארוג, עשוי מחוטים רצופים בהצמדת מחט עם תכונות ספציפיות לטיפול בשמן. יש להניח את יריעת הגאוטקסטיל עם חפיפה של לפחות 300 מ"מ או לסמן אזורי חפיפה וליישם על כל המשטחים החיצוניים של יחידות הניקוז של תאי ה-Permavoid.

מקור: גאוטקסטיל של PERMATEX.

#### מומלץ:

גודל גליל 2.4 מ' רוחב על 100 מ' אורך. עובי למרווח: 300 גרם/מ"ר

**התקנה:** יריעות סמוכות יש לחבר תוך חפיפה של מינימום 300 מ"מ או באמצעות מכשיר סמן חפיפה או באמצעות אטימה בחום. יש ליצור פינות לרצועות מקופלות ולאטום בחום במידת הצורך. יש לוודא שיריעת הגאוטקסטיל נקייה וללא פסולת לפני התקנת תאי ה-Permavoid. יש לצמצם מינימום את תנועת הרכבים מעל היריעות המונחות.

### התקנה של PERMAVOID

מקור: יחידת PERMAVOID

#### משלוח ואחסון

**משלוח:** תאי ה-Permavoid יסופקו לאתר על גבי משטחים. מדידות עומס על המשטחים הן בקירוב 1.2 מ' על 1.1 מ' על 2.3 מ' גובה וכל משטח יכול 72 יחידות של תאי ה-Permavoid.

משקל המשטח כ-220 ק"ג.

משלוחים יפורקו באמצעות ציוד מכני ייעודי לכך.

**אחסון:** יש למקם משטחים על קרקע יציבה וישרה. לא מומלץ לערום את כלל המשטחים לערמה אחת באתר. יש לאחסן הרחק ממקור ישיר של חום או מקור שיכול לגרום להצתה.

אין להסיר את סימוני ההובלה עד הגעה לנקודת ההתקנה.

**סקירה כללית:** Permavoid הינה יחידה רב תאית מודולרית להחלפה מתחת לבסיס עם יחס חלל נפחי נומינלי של 95% ומינימום 52% מנפח האזור המחורר היעיל.

**Permatie:** יחידות Permavoid סמוכות מחוברות באמצעות פנים משתלבים של Permatie, בעלי התנגדות אינטגרלית לחילה. יש להכניס Permatie לכל המרווחים הזמינים בהן יחידות נפגשות עד למקסימום של 5 יחידות Permatie ליחידת Permavoid. ה-Permatie מספק קשיחות ומזער סטיות.

**פין למניעת גזירה:** תצורות מיכל Permavoid רב-שכבתי יקובעו עם מחברים ייעודיים למניעת גזירה בין כל חיבור שכבה, כדי לשמור על קשיחות ולמזער תזוזה רוחבית. מומלץ לפחות ארבעה מחברים למ"ר למניעת גזירה בנקודת חיבור השכבה.

**האופן בו מניחים את תאי ה-Permavoid:** יש לוודא שהיריעה נקייה וללא פסולת לפני הנחת תאי ה-Permavoid. יש לבדוק את תכנית ופרטי ההתקנה כדי לוודא את כיוון תאי ה-Permavoid. יש להתחיל להניח את תאי ה-Permavoid בפינת אזור ההתקנה ולהתקדם בקו אלכסוני לכיוון הפינה הנגדית עד להשלמת השכבה. יש להניח שכבות נוספות באופן זהה.

**חיבורים לניקוז:** חיבורים ייעודיים לניקוז זמינים עבור אתר שבו נדרש חיבור לניקוז בהתקנת תאי ה-Permavoid. ישנן מספר אפשרויות שונות זמינות בכפוף לסוג מעטפת המיכל ובכפוף לשאלה האם החיבור הוא בכיוון מהופך או במיקום מרכזי. יש ליצור קשר עם **פלג פתרונות למי גשם בע"מ** לקבלת פרטים מלאים וזמינות.

ההתקנה תבצע על ידי מתקין מוסמך מתאים, תחת אישור חברת פלג פתרונות למי גשם בע"מ והמלצות היצרנים. יש למנוע תנועת רכבים מעל היריעות המונחות.

## צינורות מי גשם, מובילי ניקוז, חיבורים

**יישומי לחחול (ניתוב מים כלפי מטה):** במידת הצורך, יש לאטום את כל נקודות הכניסה דרך המעטפת האטומה. יש ליצור איטום בלתי חדיר באמצעות מתאם מיכל עם פקק / מגוף. יש ליצור קשר עם **פלג פתרונות למי גשם בע"מ** לקבלת פרטים מלאים וזמינות. המתאמים מורכבים מגוף ושקע קשיחים עם קרום חיצוני גמיש המיוצר מחומר התואם ליריעה מהגיאוממברנה, שעוטפת את המיכל. המתאמים זמינים בצורה מהופכת (invert) או סטנדרטית ומגיעים במגוון קטרים. המתאמים מרותכים במלואם למעטפת המיכל הראשי.

**יישומי החדרה:** ליצירת חיבורי ניקוז יש להשתמש במתאם אוכף קשיח, וליצור קשר עם **פלג פתרונות למי גשם בע"מ** לקבלת פרטים מלאים וזמינות. המתאמים מורכבים מגוף ושקע קשיחים. הגוף הקשיח מעוצב כך שיתאים לחלק העליון והבסיס של התקנת תאי ה-Permavoid, והוא מוחזק במקומו באמצעות פין אבטחה. כדי להשלים את ההתקנה, יש לחתוך ולהסיר את יריעת הגאוטקסטיל בתוך פתח החריץ. המתאמים זמינים בסוג מהופך (invert) ומגיעים במגוון קטרים ועומקים. חיבורי ניקוז משלימים נוספים זמינים עבור יישומי החדרה כדי להתאים לזרמים חזקים ולקטרים גדולים של צינורות. מידע זמין לפי בקשה יש ליצור קשר מול **פלג פתרונות למי גשם בע"מ**.

## הוראות איך להניח את חומר הכיסוי

**הנחיות לבניית מדרכות:** בהמשך מסמך זה ניתן למצוא מידע והמלצות לגבי התייחסות לעומסים זמניים ושיטות בנייה הנוגעות ליחידות הנחתה של תאי ה-Permavoid, כשהן מותקנות בחניוני רכבים ובכבישי גישה.

מאגרי Permavoid ימולאו מעל בשכבה ראשונית בעובי של לפחות 50 מ"מ של 3 עד 5 מ"מ אבן כתושה נקייה לפי תקן BS EN13242:2002.

השיטה המועדפת למיקום המצע (תלכיד אבנים) היא שהמדרכה/הכביש ימוקמו על גבי שכבת מצע שהיא בעובי של לפחות 300 מ"מ. מומלץ להשתמש במכונה שמניחה את הידוק המצע עם כח מרבי של 200 קילוניוטון למ"ר. מכונות עם גלגלים באתר יהיו עם צמיגים בעלי לחץ נמוך (לחץ מקסימלי מותר 30psi), עם מדרך מירבי של 15 מ"מ.

בשום פנים ואופן אסור שהמכונות יפעלו במגע ישיר עם יחידות תאי ה-Permavoid.



ההידוק של השכבה הראשונית נדרש להיות בהתאם ל: ת"י מס' 3, ת"י מס' 362, ת"י 1886, ת.ת. 20, המפרט הכללי לעבודות בניה/ הספר הכחול: תת פרק 01.03, 01.04, 01.05 לעבודות של הקמה וסלילת כביש מהיר. ההידוק יתבצע עם מכבש עפר שאינו רוטט.

לאחר ההידוק, יש להשיג את רמת האספלט הנדרשת על ידי יישור השכבה המהודקת וביצוע החלקה של המשטח עם מכבש העפר שאינו רוטט או שימוש בדוחס עם לוח.

יש למנוע ממשאיות ההובלה ורכבים אחרים באתר לנסוע על מאגרי ההחדרה. לאחר הכיסוי בשכבת המצע, מומלץ להשתמש במחסומים פיזיים כדי למנוע מהנהגים להפעיל שיקול דעת עצמאי ולנסוע על דרכי הגישה.

אסור להעמיס את המכונות לפיזור אספלט מעל יחידות תאי ה- Permavoid מאחר ולא ניתן להעריך את השפעה של פעולה זו על היחידות, ולכן יש לבצע פעולה זו על המצע שמתחת לבסיס הרחק ממאגרי ההחדרה.

כדי לבחור את מכונת פיזור האספלט המתאימה, יש לקחת בחשבון שמערכת תאי ה- Permavoid, הנמצאת בעומק 300 מ"מ, תוסט ב-1 מ"מ עם הפעלת לחץ של 77 קילו ניוטון למ"ר. היחס הזה בין גודל הסטיה לבין הלחץ המופעל נכון גם לאזור האלסטי לטווח הקצר ומתאימה לסטיות של עד 10 מ"מ, ולכן הלחץ המירבי הניתן לשחזור מלא בטווח קצר הוא של 770 קילו ניוטון למ"ר.

במהלך תנועה של מכונות והציוד המונע על מאגרי החלחול, יש להגביל את תנועות המכונות למסלולים ישרים ככל האפשר. יש להימנע מהטיה, בלימה, הפעלת כוחות מתיחה מוגזמים על הקרקע ויצירת חריצים.

בהתקנת השכבה הגרגרית והמשטח המוגמר בצמוד ל תעלות -Permachannel, מומלץ למקם קרש הגנה או שכבת הגנה מגאוטקסטיל לפני ההתקנה ולהשאירו במקומו עד לסיום בניית המדרכה.