

DELTA HP

תפר התכווצות - לרצפות בטון תעשייתיות

תאור המוצר

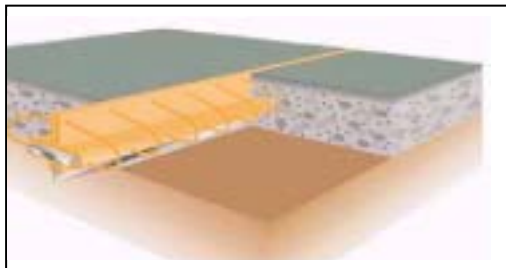
תפר התכווצות מתכתי ותפר הפסקת עבודה מיועד לרצפות בטון תעשייתיות היצוקות ישירות על גבי הקרקע או לרצפות התלויות על כלונסאות.

המחבר מעניק הגנה מכאנית על איזור התפר ומסייע בהעברת העומס בין משטחי הבטון.



מאפיינים ויתרונות

המחבר המתכתי DELTA-HP עשוי מ-2 פרופילי פלדה אותם ניתן לחבר הודות לפלטת מיתד רציפה בעובי 10 מ"מ.



- העברת עומס אנכי לעומס סטטי
- העברת עומס אנכי לתנועה ועומסים דינאמיים
- תנועה אופקית חופשייה
- מיפתח עד ל-20 מ"מ
- הגנה על מפגשי תפר מבטון
- עמידות בפני בלאי ומכות

יישומים

- לרצפות בטון היצוקות על הקרקע
- רצפות בטון לחניית רכב, לבנייני משרדים או לבתים פרטיים
- משטחים תלויים על כלונסאות
- יסודות רפסודה כלליים

מפרט טכני

עובי אוגן הקורה-----5 מ"מ
גובה-----בין 110 ו-300 מ"מ
משטח מיתדים רצוף-----10 מ"מ
עוגנים-----מחברים
סיווג פלדה-----S235JRG2
(EN10025)

שימוש

את המחבר המתכתי DELTA-HP חייבים להניח בתאום עם שיטת SW להנחה (זמינה לפי דרישה).

עזרים

תמיכות, עוגנים נוספים, קצוות פלדת אל-חלד וחיבורים.

פטנט !

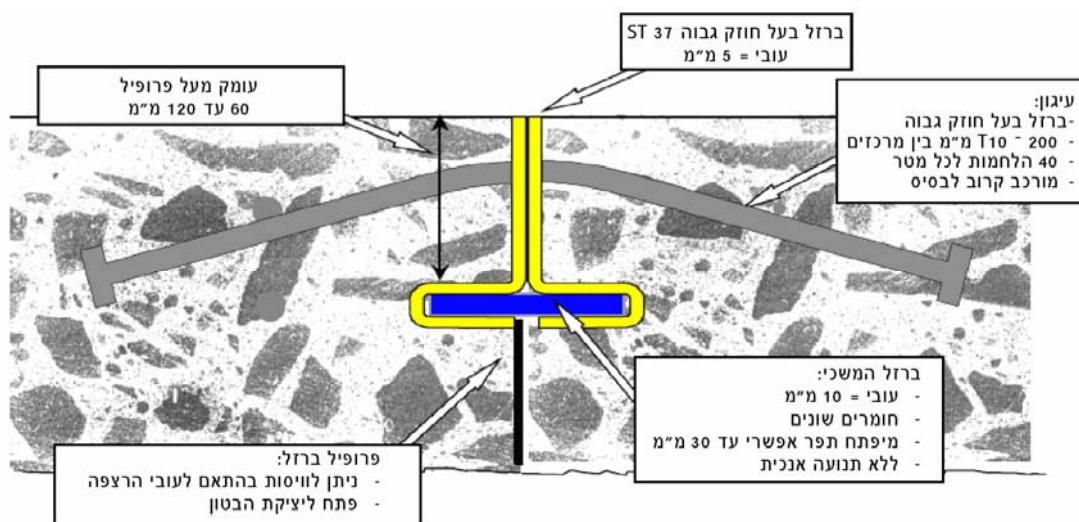
המחברים המתכתיים של DELTA-HP הם פטנט רשום באירופה (מס' 073.6 870 99)

מחבר מתכתי DELTA-HP

העברת העומס הטובה ביותר

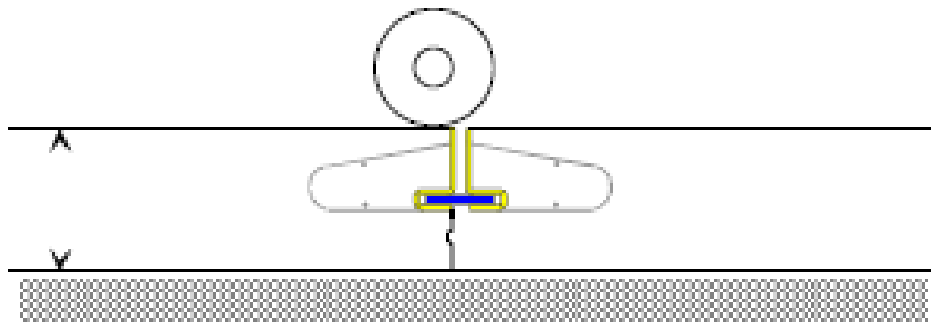
המשכיות היא המפתח להצלחה ולעמידות של כל רצפות הבטון. כל תפר יפתח את הדלת לבעיות של התפצלות, פיתול או זעזוע. לכן, ברצפות בטון גדולות יש צורך במחברים כדי שישמשו כאמצעי ביניים וכסטופרים בקצה יציקה. מערכות רבות כבר הוכיחו את מגבלותיהן כגון מחברי ברזלי יציקה רגילים או מחברי-מפתח טיפוסיים אחרים. פריסה לא נכונה של ברזל יציקה, נעילה של התנועה האופקית, תנועה אנכית מפתת הסיבולת של מחברי-המפתח.

המחבר המתכתי של DELTA-HP הוא תוצאה של פיתוח ייחודי שנועד לשפר את איכות מיליוני המטרים המרובעים הנוצקים מדי שנה. נמצא בשימוש בהצלחה רבה מאז 1999. הנושאים העיקריים מוצגים בתרשים הבא:

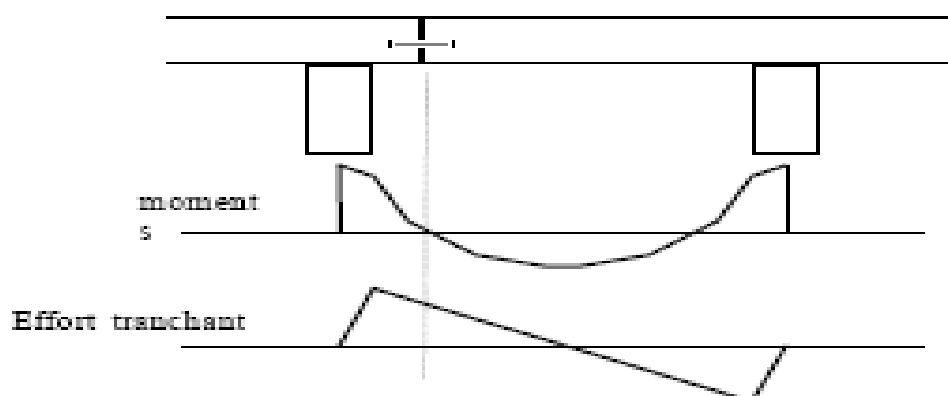


המחבר מגיע לאתר באורך 3 מטרים. הוא מתאים בצורה מושלמת לגובה הודות לפינים אשר נקדחים אל תוך המצע.

בזכות ביצועיו של המחבר, ניתן להשתמש בו למשטחים שיוצקים אותם על מצע מהודק או לרצפות תלויות על כלונסאות.



עבור משטחים שיוצקים אותם על מצע מהודק, הפרופיל יסייע למזער את התנועה האנכית ביחס לתנועה ולעומס הקבוע. ביישומים תלויים, המחבר יכול להעניק יכולת גזירה מספקת להעברת עומסים סטרוקטוראליים.



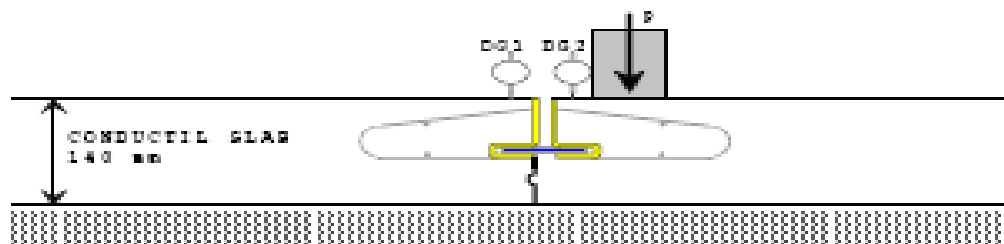
יציקות רצפה על גבי הקרקע

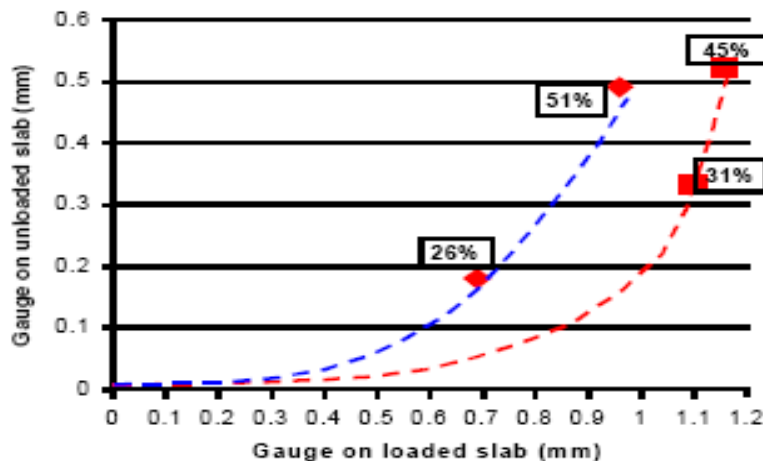
בחינה בקנה מידה אמיתי

בחינה אמיתית בוצעה בכדי להוכיח את העברת העומס היעילה של המחבר המתכתי. קבענו נקודת עומס מרוכזת בקצה החיבור, אשר מפרידה שני פאנלים של רצפה "ללא חיבורים" בפרויקט וינקטון בהאמס הול (בריטניה).

הרצפה תוכננה עם עומק של 140 מ"מ רק בכדי לתמוך בעומס של 50 kN/m^2 ועומס תנועה של 65 kN .

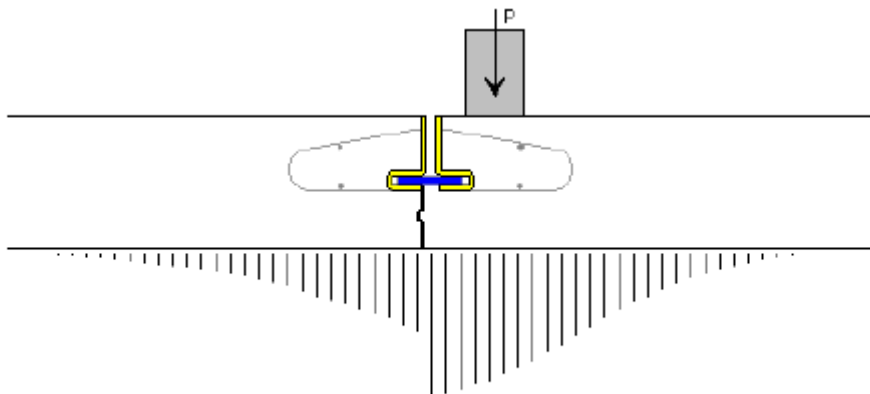
הקרקע משופרת בעזרת התקן ויברציה בכדי להגביר את יכולת הנשיאה שלו. העומס הופעל באמצעות ג'ק הידראולי הפועל על מיכון כבד, עם מקסימום של 12 טון על הציר הקדמי.





חישוב העברת העומס ניתן בדוגמה הבאה:

- הסטייה היתה 1.6 מ"מ תחת המשטח שהועמס ו-0.52 תחת המשטח הסמוך.
- היחס $0.52 / (1.16 + 0.52) = 31\%$ נותן את סך העברת העומס. סטיות אלה פרופורציונאליות לתגובת האדמה.
- כאשר עומס מועבר בקצה חופשי של הרצפה, המתח בדרך כלל גדל ב-50%. העברת העומס של 31% תפצה על הבדל זה.



$$M_{edge} = 1,5 \times M_{centre} \times (1 - 0,31) \square M_{centre}$$

מסקנות:

- תנועה אנכית נותרת קטנה לאחר העומס. העמסנו 123 kN במהלך 60 דקות עם סטיית מקסימום של 1.2 מ"מ. זה כפול העומס המתוכנן של רצפת הבטון.
- היחס בין מדדי gauge II גדל עם העומס המופעל. כאשר לוחות הפלדה באים במגע מלא, אזי שתי הפרופילים נעים יחדיו והעברת התפר הופכת יעילה. פירוש הדבר הוא כי ככל שהעומס גדול יותר, כך הוא יועבר טוב יותר.

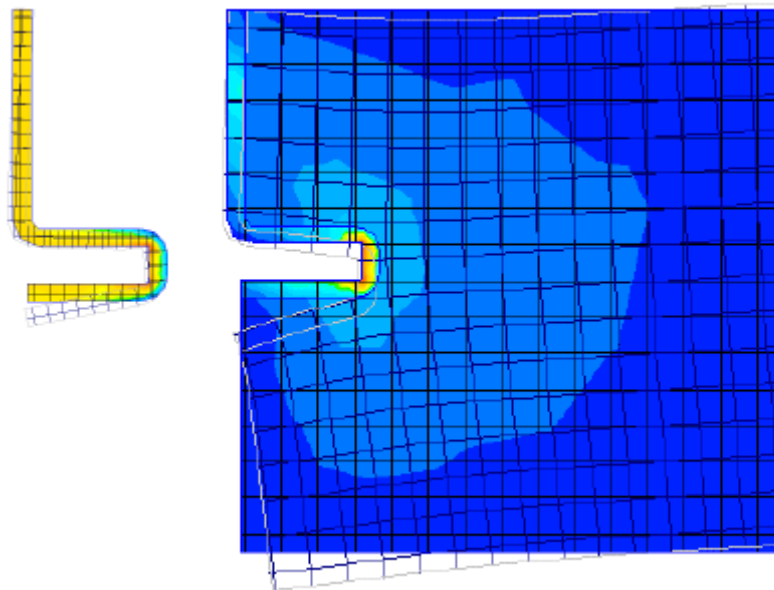
רצפות תלויות על כלונסאות

מבחני מעבדה:

ברצפות סטרוקטוראליות כמו לוחות הבטון מחוזקים מסיבי פלדה התלויים של Mushroom-Conductil, תפר ההתכווצות צריך להעביר כוחות גזירה חשובים מרצפה אחת למשנהו. בהתאם לעומס העבודה ומיפתח הכולנאס, עומס הגזירה הלא מפרוק לגורמים יכול להגיע ל- 50 kN למטר ליניארי או אפילו ליותר ... בכדי להוכיח את היעילות של המחבר המתכתי של DELTA-HP בנושא זה, הוסדר מחקר מעבדה על מנת לנתח את המנגנון של היבקעות התפר ברצפת בטון.



התמונה למטה מראה דפוס התבקעות טיפוסי בצד השמאלי של הדוגמה. כאשר בוצע המבחן על הצד הימני של הרצפה, ראינו כמה סדקי גזירה רגילים אולם ההתבקעות הסופית התרחשה עם הכיפוף של רצפת הבטון (סדק אנכי בנקודת העומס המגיע מתחתית הרצפה).



הגדלת העומס קרוב מאוד לפרופיל יצרה סיטואציה של התבקעות מומנט הגזירה. בדוגמת הבטון יש רווח מייצג של 500 מ"מ, עם חיבור בשתי הקצוות. מבחנים בוצעו בשני הצדדים.

פתחנו את המחבר המתכתי של DELTA-HP לכדי 10 מ"מ בכדי לדמות מצב דומה
הזהה לזה של רצפת בטון טיפוסית.

בדרך כלל, הסדק הראשון מופיע ב-80 kN (מקביל ל-160 kN/m), והקרע הגיע עבור
150 עד 165 kN (בהתאמה 300 ו-330 kN/m). קריעה טיפוסית נוצרת עם סדק שמגיע
מהזווית הפנימית של הפרופיל לעבר נקודת העומס עם זווית משתנה בין 45 ל-60
מעלות.

החישוב של מאמץ הגזירה הוא לפחות 2.5 N/mm^2 בקריעה, גבוה הרבה יותר מהערכים
המותרים עלפי כל תקן תכנון.

שאלות נפוצות:

למה להשתמש במחבר המתכתי של DELTA-HP

- הוא משלב את שני התפקידים של תפר יום ותפר התכווצות.
- ציפוי המתכת בעובי 5 מ"מ מגן על נקודות התפר של בטון מפני מכות מגלגלים קשים.
- בסיס הברזל מעביר את העומס בצורה הטובה ביותר ומבטיח כי לא תתרחש כל תנועה אנכית.
- ההעדר של מעצור אופקי הופך את השימוש ברצפות "ללא תפרים" בהן הקצוות של הרצפות נעות בשני כיוונים.
- המחבר המתכתי של DELTA-HP משמש בהצלחה מאז 1999 בכל אירופה ללא תלונות מהותיות.

כיצד להניח נכונה את מחבר DELTA-HP?

- בדרך כלל במצע הבסיס: ראה פירוט שיטת היישום.
- טיפול מיוחד צריך להתבצע בכדי לוודא כי הפרופילים סגורים ומאוזנים (תיקון חוזר יכול להידרש לפעמים כאשר תפר השתנה במהלך ההעברה).
- על בטון קיים: ברזלי היציקה צריכים להיות בקוטר קטן יותר ומחורצים בכדי למנוע כל עצירה של רצפת הבטון.
- על גבי בידוד: רגל מיוחדת פותחה בכדי למנוע ניקוב של לוח הבידוד.

אילו אמצעי זהירות חייבים לנקוט במהלך יציקת הבטון?

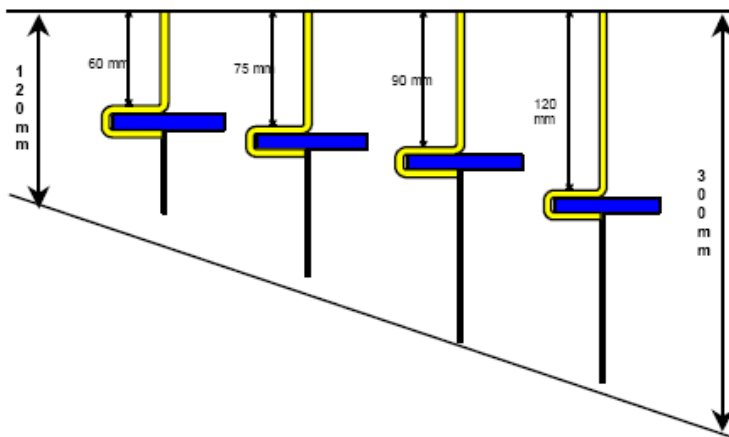
- הבסיס חייב להיות מקובע תחת התפר (דחיסה ואיזון) בכדי למנוע מצב של רצפה חלשה יותר לאורך הקצוות.
- יש להשתמש בוויברטור כדי לדחוס את הבטון ולמלא את החלל שמתחת לפרופילים.
- כאשר משתמשים בציפוי (חומר מקשיח יבש, שרף וכולי), מפלס הגמר של הרצפה חייבת להיות באותו הגובה של החלק העליון של הפרופילים, דבר שידרוש תשומת לב יתרה למיקום ולדחיסה נכונה של משטח הבטון.
- עבור רצפה עם חיבורים מנוסרים, אין זה הכרחי למזג את חיתוכי המסור לתוך המתכת.

מה מתרחש כשבטון מתכווץ?

- תפר ההתכווצות ירכז את רוב תנועת ההתכווצות של רצפת הבטון.
- מחבר ה-DELTA-HP מתוכנן למיפתח מקסימלי של 20 מ"מ לערך.
- בורגי הפלדה ואומי הניילון מתוכננים להישלף כאשר בטון מתכווץ. לידיעתך, כוח המתיחה המוערך הנגרם על ידי מתח ההתכווצות על קיבוע הוא $F = \epsilon \cdot E \cdot A$ ($\epsilon =$ מתח התכווצות, $E =$ ערך מוחלט בטון, $A =$ חלק הבטון). עבור עובי רצפה של 150 מ"מ ומתח התכווצות של 0.03%, $F = 0.0003 \cdot 30,000 \cdot 150,000 = 1,350$ kN, לאמור, 135 טון על קיבוע יחידי.
- לדוגמה, הקצוות של פאנל בטון באורך של 150 מטר יכולות לנוע 8 מ"מ (עבור אומדן ממוצע של מתח התכווצות 0.03%) ותפר פנימי מסוגל לעמוד בפתיחה של 16 מ"מ.
- תנועה זו מודגשת על ידי השפעות חום, כמו ברצפות של מחסני קירור או מדרכות חיצוניות. טיפול מיוחד צריך להינתן בכדי להגביל את פתיחת התפר ל-15-20 מ"מ על ידי פריסת תפר נכונה. בעיקר עבור מדרכות חיצוניות, התפר צריך להיפתח במיקומו על מנת לאפשר התרחבות הבטון.
- הכיווץ הדיפרנציאלי יכול לגרום ל"אפקט פיתול" בקצה הרצפה. מתופעה זו לא ניתן להתעלם, אולם DELTA-HP ימנע מהתרחשותו מכל זעזוע להשפיע על התפר.

כיצד לבחור את מחבר ה-DELTA-HP הנכון?

- הברזל צריך להיות ממוקם באופן אידיאלי במישור האמצעי של רצפת הבטון. ישנם ארבע פרופילים זמינים שניתן להתאימם לעומק הרצפה החל מ-120 ועד 300 מ"מ.



- גובה החיבור צריך להיות 10-20 מ"מ פחות מעומק הרצפה, על מנת לאפשר לסיבולת לעבור אל הבסיס. אחרת, חייבים לחפור את הבסיס ולחושפו בכדי שניתן יהיה למקם את החיבור ברמה הנכונה.
- עבור עומק חיבור של עד 150 מ"מ, DELTA-HP מתוכנן עם שורה אחת של מחברי עיגון עילי של 10 מ"מ ב-200 מ"מ בין המרכזים.
- מחברים של 160 מ"מ עומק ומעלה, DELTA-HP מעוגן עם מחברים עיליים ותחתונים.
- בפרט עבור תעשיית המזון או התעשייה הכימית, החיבור ייתכן ויידרש חיבור שלא יחליד. מחבר ה-DELTA-HP לא מאפשר גליון חם בגלל העמידות בין הפרופיל ובין הבסיס. הפתרון היחיד הוא להגן על המשטח של החיבור שהוא האלמנט היחיד שרואים אותו: ניתן לעשות זאת על ידי ריתוך פלדת אל-חלד או עם ציפוי שרף.