

## RHEOBUILD TDS (ראובילד TDS)

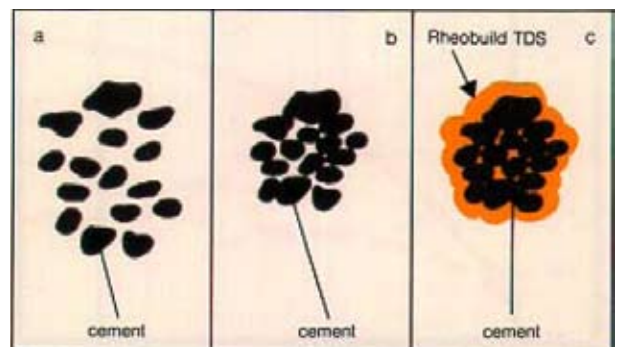
■ ערב המבוסס על סופר-פלסטיסייזרים וחומרים פוצולניים מיוחדים, לקבלת בטון בעל קיימות גבוהה המיועד לשימוש בסביבות אגרסיביות

### תיאור ותחומי יישום

ראובילד TDS (Total Durability System) הינו ערב אבקתי המבוסס על סופר-פלסטיסייזרים וחומרים פוצולניים מיוחדים. המוצר מיועד לייצור בטון בעל קיימות גבוהה לשימוש בסביבות אגרסיביות בהתאם לתקן UNI EN 206-1. ראובילד TDS מתאים במיוחד לייצור בטון לשימוש ביציקות תת-מימיות או ביציקות בקרקע רוויה. ניתן להשתמש בראובילד TDS לא רק לייצור בטון שהוא עמיד לחומרים כימיים, אלא גם לקבלת בטון בעל ביצועים מעולים (High Performance Concrete - HPC). בשל הפעילות הפוצולנית הגבוהה שלו, הופך ראובילד TDS את הבטון לעמיד בפני תגובות בין חומרים אלקליים ואגרנטים וכן בפני תקיפה כתוצאה מנוכחות סולפטים, כלורידים ודו-תחמוצת הפחמן.

### יתרונות

נוכחותם של סופר-פלסטיסייזרים וחומרים פוצולניים מיוחדים בעלי שטח פנים סגולי גבוה מוביל ליצירת חומר ראופלסטי בעל יחס מים-צמנט נמוך ופעילות פוצולנית גבוהה. פעילות פוצולנית היא היכולת להפגיש בין קלציום הידרוקסיד,  $Ca(OH)_2$ , אשר נוצר בזמן ההידרציה של הצמנט, לבין חומרים פוצולניים לקבלת הידרוסיליקטים של סידן CSH. יתרה מכך, החלקיקים הזעירים ממלאים את הרווחים בין גרגרי הצמנט ליצירת מיקרו-מבנה צפוף ובלתי חדיר.



צמנט / צמנט / ראובילד TDS / צמנט

כתוצאה, המיקרו-מבנה שמתקבל, שהוא צפוף ודחוס ביותר, מאפשר לבטון להתנגד בצורה פיזית לחדירת חומרים אגרסיביים, מעניק לבטון חוסן בפני תקיפה כימית וכן מגביר את חוזק הלחיצה וחוזק הכפיפה שלו.

בפרט, ראובילד TDS מאפשר קבלת בטון שהוא עמיד ל:

- **מתקפת סולפטים:** בתנאים מסוימים, כמו בסביבות לחות וקרות, פעולתו האגרסיבית של הסולפט עלולה להיות מזיקה. את נוכחות הסולפטים ניתן לייחס לסביבה בה ממוקם מבנה הבטון (מי ים, סביבה תעשייתית, וכו'). במקרים אחרים, ניתן למצוא סולפטים באגרנטים, בצורת גבס או אנהידריט. מתקפת סולפטים עלולה להוביל להתפוררות מוחלטת אפילו של בטון באיכות גבוהה. ראובילד TDS מאפשר קבלת בטון שהוא עמיד לפעולת סולפטים.
- **מתקפת כלורידים:** כאשר כלורידים חודרים דרך מעטה הבטון ומגיעים לברזל הזיון, עלולה להתרחש קורוזיה של הזיון והתפוררות הבטון. מבנה צפוף ובלתי חדיר מונע מעבר כלורידים לתוך הבטון. מסמך מכון הבטון האמריקאי (ACI Committee 201) ותקן UNI EN 206-1 דורשים שבטון אשר חשוף לסביבת מי ים ייוצר עם יחס מים-צמנט קטן מ-0.45 ושכיסוי הבטון יהיה בעובי 38 מ"מ לפחות. במקרה של מיסעות של גשרים אשר חשופות למלחים מפשירי קרח, ההמלצות מחמירות עוד יותר: יחס מים-צמנט קטן מ-0.40 וכיסוי בטון של לפחות 50 מ"מ.
- **מתקפת קלציום כלוריד:** איכותו של בטון שבא במגע עם תמיסה מימית של קלציום כלוריד  $CaCl_2$  מידרדרת בצורה מהירה למדי. תחילה, מתרחש הרס בצורת סדקים המתהווים בעיקר במפגשי אגרנט-טיט; לאחר מכן, מתרחש ההרס על ידי התפוררות עיסת הצמנט והפיכתה לפחות ופחות מלוכדת. ראובילד TDS מפתח פעולה הגנתית כנגד פעולה הרסנית זו הודות לפעילות הפוצולנית בין גרגרי הצמנט.
- **מתקפת נטרן כלוריד:** מלח זה יכול להתחיל את תגובת האלקלי-אגרנט המזיקה. כאשר האגרנטים

## RHEOBUILD TDS (ראובילד TDS)

### מידע טכני

צורה	אבקה
צבע	אפור
צפיפות יחסית (ג'מ"ל ב-20°C)	0.600-0.800

### מינון

יש להוסיף ראובילד TDS בשיעור שנע בין 10% ל-15% ממשקל הצמנט כתלות בחומרה ובסוג המתקפה שיש למנוע. מאחר שראובילד TDS משמש לייצור בטון באיכות גבוהה, תכולת הצמנט בו הינה גבוהה יחסית (לפחות 300 ק"ג/מ"ק). המינון המינימלי של ראובילד TDS הוא 30 ק"ג/מ"ק בטון.

### תאימות

ראובילד TDS מתאים לשימוש עם כל סוגי צמנט פורטלנד, צמנט פוצולני וצמנט סיגים. אולם, ביצועים משופרים של ראובילד TDS מתקבלים כאשר נעשה שימוש בצמנט פורטלנד.

אין להשתמש בראובילד TDS ביחד עם ערבים מפחיתי מים אחרים.

למרות זאת, מומלץ להשתמש בראובילד TDS ביחד עם:

- חומר כולא אוויר מיקרו אייר 200 (Micro Air 200) לשיפור העמידות לקיפאון/הפשרה (קבוצת חשיפה XF1 עד XF4, EN 206-1).
- כמו כן, מומלץ להוסיף ראובילד TDS למוצרים או לחומרים הבאים:
- (א) חומר גורם התפשטות סטבילמק (Stablimac) לקבלת בטון בעל פיצוי בגין התכווצות;
- (ב) חומר אשפיה מקיור C (Macure C) למניעת התאדות מהירה מדי של מי הערבוב.

### הוראות שימוש

יש להוסיף ראובילד TDS לערבול לאחר הוספת החומרים המוצקים (צמנט, אגרגטים). לאחר ערבוב של כ-30 שניות, יש להוסיף מים מוספים בשיעור של 25-30% ממשקל הצמנט. יש להמשיך לערבב עד להוספת כל המים ולקבלת דרגת עבידות רצויה.

מכילים סיליקה אמורפית (אופאל, כלסדוניה, וכו'), היא מגיבה עם האלקליים (נתרן ואשלגן) אשר נמצאים בדרך כלל בצמנט, ואם הסביבה לחה ועשירה בקלציום הידרוקסיד, נוצר נתרן סיליקט ממויים שגורם להתנפחות האגרגטים והבטון. מידת ודרגת תגובת האלקלי-אגרגט קשורות לא רק לכמות ולסוג הסיליקה הפעילה שבאגרגטים, אלא גם לריכוז הנתרן והאשלגן שבבטון. במילים אחרות, ככל שתכולת האלקלי בתוך הבטון גבוהה יותר, כך גדולה יותר תגובתיות האגרגטים. לכן, אגרגטים בעלי תגובתיות פוטנציאלית עם תכולה נתונה של אלקלי הופכים לפעילים הרבה יותר כאשר כמות האלקלי בבטון גדלה. לפיכך, כאשר בטון תקין, ללא סימני הרס כתוצאה מהתגובה אלקלי-אגרגט, בא במגע עם תמיסת נתרן כלוריד, עלולה התגובה שתוארה לעיל להתחיל, שכן הבטון סופג נתרן כלוריד ומגדיל את תכולת האלקלי שלו. תופעה זו מתרחשת במסועי גשרים או במנחתי מטוסים במהלך העונה הקרה כאשר נעשה שימוש בנתרן כלוריד בתור חומר מפשיר קרח. ראובילד TDS משפיע בצורה חיובית על התגובה אלקלי-אגרגט.

- **מתקפת דו-תחמוצת הפחמן:** דו-תחמוצת הפחמן ( $CO_2$ ) אשר נמצאת באוויר ובמים באופן טבעי יכולה להגיב עם בטון כתוצאה משני מנגנונים שונים: חלחול ופיחמון. המנגנון הראשון מתרחש בעיקר בעבודות הידראוליות, והוא כולל פעולת המסה על ידי דו-תחמוצת הפחמן אשר נוכחת במים באופן טבעי. בטון, אשר בא במגע עם מים זורמים, מאבד בהדרגה את רכיביו הבסיסיים ביותר, ואת תכולת הקלציום הידרוקסיד בפרט. פעולה אגרסיבית זו היא איטית ביותר ומתרחשת על פני שטח הבטון. תהליך הפיחמון קשור לדו-תחמוצת הפחמן שבאוויר. כאשר דו-תחמוצת הפחמן שבאוויר חודרת לתוך הבטון ומנטרלת את הקלציום הידרוקסיד, יורד ערך ה-pH לסביבות 10 וברזל הזיון מאבד מהגנתו. המיקרו-מבנה הצפוף שמתקבל משימוש בראובילד TDS משפר במידה משמעותית את התנגדות הבטון למתקפת דו-תחמוצת הפחמן.

## RHEOBUILD TDS (ראובילד TDS)

### אריזה ואחסון

יש לאחסן אבקת ראובילד TDS בסביבה יבשה ומוגנת, בדומה לאחסונם של חומרים אחרים על בסיס צמנט. ראובילד TDS משווק בשקים של 10 ק"ג ולפי נפח.