



# בטון מובא בטון לסביבה ימית

## Anti Corrosion Concrete

בטון מובא מסוג ב-40 או ב-50 עמיד בסביבה אגרסיבית (Total Durability System)

### מידע טכני

### תיאור, ייעוד, שימה ויישום

### דגשים והוראות

- הבטון מיוצר בתנאי בקרה טובים בהתאם לדרישות התקנים הישראליים ובהתאם למערכת ההסמכה של מכון התקנים הישראלי.
- הבטון נועד להובלה ופריקה תוך 90 דקות אלא אם סוכם אחרת מראש לגבי פרק זמן אחר.
- במקרה וקיימות דרישות מיוחדות לערכי התנגדות לחדירת מים, כלורידים וכדומה /או הוראות מתכנן אחרות, יש להעביר לנציג "הנסון" מבעוד מועד לצורך תכנון התערובת.
- פירוט נוסף ודגשים לגבי הזמנת הבטון: מזג האוויר ותנאי הסביבה, קבלת הבטון באתר, שימוש ויישום ראה בגליון הטכנולוגי של מוצר זה.



בטון "אנטיקורוזיבי" יציק בסביבה ימית



בליה של בטון "רגיל" בתנאים קורוזיביים

כל הזכויות שמורות להנסון (ישראל) בע"מ אחריות הנסון (ישראל) בע"מ היא לאיכות החומר המסופק בלבד ובכפוף ליישום נכון ולתנאי המכירה והאספקה כמפורט בהצעות לאספקת חומרים של הנסון (ישראל) בע"מ לפרטים נוספים והדרכה מקצועית ניתן לפנות לענף טכנולוגיה והדרכה מקצועית טלפון: 03-5392111 israel.tec@hansonplc.com

- **תיאור:** בטון מובא מסוג ב-40 או ב-50 עמיד בסביבה אגרסיבית Total Durability System
- בדרגות חשיפה 3, 4, 5, 6 בהתאם לתקן האיחופאי EN-206 בעל ביצועים מעולים.
- **ייעוד:** יציקת רכיבי מבנה החשופים לתנאי שירות אגרסיביים בסביבת מלאכים כימיקלים או מים
- **מרכיבי התערובת:** צמנט יחס מים צמנט נמוך אגרטיים, מוסיפים משפרי התאימות ותוספים.
- **שימה:** בשפיכה ישירה, באמצעות כלים מעביר (סל מנוף) באמצעות משאבה, או באמצעות צינור טרמי.
- **יישום:** ועיבוד באמצעות מרתפים רגילים תוך הקפדה על חיבור מושלם בין שכבות הבטון.
- **תקנים ומפרטים רלוונטיים:** ת"י 466 חלק 1, ת"י 26, ת"י 118, ת"י 601, המפרט הכללי לעבודות בניין פרק 02, התקן האיחופאי EN-206

### סיווג, תכונות וייעודים

| תכונות ומאפיינים                | ב-40  | ב-50                           |
|---------------------------------|---|--------------------------------|
| חוזק בגיל 28 יום (מינ. מגפ"ס)   | מומצע 43.0<br>דוגמה בודדת 37.0  | מומצע 53.0<br>דוגמה בודדת 47.0 |
| התנגדות לחדירת מים בלחץ של 7 בר | חדירה עד 25 מ"מ   | חדירה עד 20 מ"מ                |
| יתרונות                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• שיפור ניכר בעמידות הבטון מפני התקפת סולפטים ולורידים.</li> <li>• הערכת קיים הבטון ואורך חיי המבנה</li> <li>• הגנה על פלדת הזיון ועל אבזר מתכת</li> <li>• עמידות גבוהה ותכונות זרימה משופרות בבטון הטר</li> <li>• השגת בטון בעל מיקרו-מבנה צפוף</li> <li>• שיפור ניכר בחוזק הבטון</li> </ul>                      |                                |
| ייעודים עיקריים                 | <p>רכיבי מבנה החשופים לתנאי שירות אגרסיביים:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. כלונסאות בקרקע רטובה המכילה מים קורוזיביים, מבנים ימיים, כולל יציקות מתחת לפני המים.</li> <li>2. רכיבי מבנה הבאים במגע עם קרקע המכילה כימיקלים קורוזיביים</li> <li>3. רכיבי מבנה בהם נדרשת אטימות מעולה</li> <li>4. רכיבי מבנה בעל חוזק גבוה במיוחד</li> </ol> |                                |
| דירוג סומך                      | S6 עד S7  |                                |
| גודל אגרנט מירבי                | 19 מילימטר ("פוליה קטנה") או 14 מ"מ ("עדש") או 9.5 מ"מ ("סומסום" – "ללא עדש")   |                                |
| שיטת שימה                       | שפיכה באמצעות צינור טרמי, שפיכה באמצעות דוד מנוף, שפיכה ישירה, משאבה, משאבת "מייקו"   |                                |

אנטיקורוזיבי - עמיד וחסין לאורך שנים



בטון מובא

בטון לסביבה ימית

Anti Corrosion Concrete

גליון טכנולוגי

## 1. הזמנת הבטון

- א. הזמנת בטון אנטיקורוזיבי מחייבת העברת המפרט המיוחד של העבודה לחברת "הנסון" לאורך התאמה מלאה של תערובת הבטון והכנת מלאי של חומר גלם מיוחדים, במקרה ונדרשים.
- ב. נדרשת הגדרה ברורה של שיטת שימת הבטון (משאבה, שפיכה דרך כלי מעביר, צינור טרמי וכד'), דרגת הסומך וקצב האספקה הרצויים.
- ג. במידה ותנאי היציקה מכתבים קצב פריקה איטי העלול לגרום לחריגה מזמן העבידות הרגיל, יש לתאם עם מנהל המפעל אספקת משלוחי בטון קטנים מהמקובל בהתאם לקצב היציקה הצפוי.
- ד. אם קיימת דרישה לתוספת סיבים באתר יש להודיע על כך מראש למנהל המפעל.

## 2. מזג אוויר ותנאי סביבה

- א. יציקות בתנאי מזג אוויר שרבי קיצוני או יציקות בתנאי מזג אוויר חורפי סוער במיוחד, מחייבות תשומת לב והתארגנות מתאימה, כפוף לסיכום מראש בין מנהל הפחייקט בין נציג חברת "הנסון".
- ב. בתנאי מזג אוויר שרבי (רוח יבשה), בקיץ ובחורף, יש להקפיד על שמירת הסומך.
- ג. במקרה של חשש לגשם יש להתארגן עוד לפני היציקה עם אמצעי הגנה נגד מי גשמים.
- ד. יש להשתמש באמצעים שיבטיחו מניעת גרימת הלם ("שוק") תרמי לפני הבטון בעת שחרור ופירוק התבנית. השחרור והפירוק יבצע באופן הדרגתי.

## 3. קבלת הבטון באתר

- א. זיהוי הבטון - באמצעות תעודת משלוח ע"י נציג המזמין (מנהל עבודה וכד'), חובה לפני תחילת הפריקה.
- ב. השלמת ערבול - במשך 3 דקות לפחות, במהירות סיבוב גבוהה.
- ג. בהמתנה לפריקה - ערבול רצף במהירות סיבוב נמוכה.
- ד. משך המתנה - משך ההובלה, ההמתנה והפריקה מותאמים לפרק זמן של 90 דקות. סטייה מפרק זמן זה תתאפשר במקרים חריגים עפ"י תיאום טכנולוגי מראש עם נציג.
- ה. סומך הבטון - היו בעל חשיבות גבוהה. יש לבחון את הסומך בטביעת עין לפני תחילת הפריקה של כל ערבול, אין לצקת בטון שאינו בסומך המתאים.
- ו. תוספת מרכיבים לערבול באתר (סיבים לדוגמה) תתבצע רק עפ"י תיאום מוקדם, כל תוספת כזו מחייבת השלמת ערבול עפ"י הוראות מתאימות שיינתנו מראש. לא ניתן למדוד את סומך הבטון לאחר תוספת סיבים.
- ז. אישור קבלה - יתבצע באמצעות חתימה של נציג מורשה מטעם הלקוח ע"ג תעודת המשלוח.

## 4. שימוש ויישום

- א. שימוש בבטון אנטיקורוזיבי מחייב תכנון מפורט של מהלך היציקה, נקודות לפריקת הבטון, כיוון התקדמות שפיכת הבטון ושיטת הציפוף.
- ב. יש להתארגן עם מספר מרטטים מספיק סולל אמצעי ריטוט רזרביים.
- ג. שימת הבטון - שימת הבטון תותאם לחלק המבנה הנוצק, אופקי (רצפה/תקרה), אנכי (קירות ועמודים), קורות או כלונסאות.
- ד. חלקי מבנה אופייניים (רצפות/תקרות)
  - שימת הבטון תבצע ברצף בכיוון התקדמות מוגדר תוך פיזור הומוגני של הבטון.
  - עובי השכבה המיושמת יותאם למפלס פני הבטון שייקבע מראש באמצעות תבניות הצד או סימון באמצעים אחרים מקובלים.
  - ציפוף הבטון - יתבצע באמצעות מרטטי מחט (שיניים לפחות) שיופעלו בתנועת אנכיות מעלה - מטה תוך התקדמות בכיוון שימת הבטון בשני מחזורי ציפוף בהפרש זמן של 10-15 דקות. מחזור הציפוף השני (ריטוט חוזר) נעדר לסלק מוקדי "סדיקה פלסטית" ראשוניים הנוצרים במהלך הדקות הראשונות כתוצאה משקיעת הבטון הטר. יישור פני הבטון - לאחר סיום מחזור הציפוף יש ליישר את פני השטח באמצעות "סרגל" בתנועת "ניסור" שטתיות המשלבת תנועה לצדדים, הלך-חוזר ותוך התקדמות במקביל לשם סילוק עודפי בטון מצטברים.
  - סילוק סדקים פלסטיים - במידה ומופיעים על פני השטח סדקים פלסטיים לאחר יישור ועיבוד פני הבטון, יש לחזור ולבצע ריטוט מקומי נוסף באזור בו נתגלו הסדקים, ולחזור ולעבד את פני הבטון מחדש. יש לבצע פעולה זו לפני התקשות הבטון.
  - אשפרה - יש לבצע אשפרה ראשונית מוקדם ככל שניתן למניעת אבדן מים מפני הבטון הטריום.
  - יש להתחיל בתהליך האשפרה לפני התקשות פני הבטון. האשפרה תבצע באחת השיטות הבאות:
    - הרטבה זהירה במים באופן שלא יגרום לפגמים בפני הבטון.
    - כיסוי בירעות אשפרה או ירעות פוליאיתילן שימנע התאיידות.
    - יישום תחליב אשפרה (Curing Compound).
  - לאחר התקשות הבטון יש להמשיך באשפרה באחת השיטות הנ"ל במשך 7 ימים לפחות.
- ה. חלקי מבנה אנכיים (קירות/עמודים)
  - שימת הבטון - תבצע ברצף, בכיוון התקדמות מוגדר, באופן שיבטיח פיזור הומוגני של הבטון, בשכבות בעובי של 50-80 ס"מ.
  - יש להקפיד ליישם כל שכבה במועד שבו הבטון בשכבה שמתחתיה עדיין טרי, באופן שיובטח חיבור טוב בין השכבות.
  - אם לחץ התבניות מחייב המתנה בין שכבה לשכבה, יש לבחון אחת למספר דקות שהשכבה התחתונה עדיין מספיק טרייה. במקרה האורך יש לבצע ריטוט חוזר של הבטון בשכבה התחתונה לפני יישום השכבה הבאה, לשם שיפור החיבור בין השכבות.
  - ציפוף - פעולת הציפוף תבצע באמצעות שני מרטטי מחט שיופעלו בתנועת אנכיות קצבות. ציפוף השכבה התחתונה יבצע עד לקרקעית וביציפוף כל שכבה נוספת ל-1/3 עומק השכבה שמתחתיה. במקביל לתנועת האנכיות הקצבות יש להתקדם בכיוון אופקי ברצף תוך שמירת מרחק של כמטר עד שניים ממקום שימת הבטון באותו זמן. המרחק בין שני המרטטים בעת הפעלתם יהיה כ-1/2 מטר עד 1 מטר. טכניקת הריטוט תבטיח סילוק בועות האוויר כלפי מעלה ולא היצידה (כלפי דפנות התבנית).
  - אשפרה מוקדמת - אשפרה ראשונית תבצע באמצעות הרטבה קלה במים בטפטוף עדין על פני שטח החתך העליון של התבנית.
  - ניתן להתחיל בהרטבה כשפני הבטון מתחילים להתקשות. עד תחילת ההרטבה אין לאפשר לפני הבטון להתייבש. תבניות עץ יש להרוח במים ע"י הרטבה חיונית.
  - שחרור ופירוק התבניות - יתבצע עם קבלת החוזק הראשוני המאפשר זאת, בהתאם לדרישות המתכנן.
    - יש להקפיד על שחרור מבוקר של כל אמצעי החיבור והקיבוע.
    - יש להרחיק את פני התבנית מפני הבטון בהדרגה באופן שימנע הלם ("שוק") תרמי לפני הבטון היצוקים. שוק תרמי עלול לגרום לתופעות סדיקה.
    - הרחקת פני התבנית יתבצע בזירות באופן שימנע "קרעים" בפני הבטון, אין להפעיל סוח או אמצעים מיכניים העלולים לפגוע בפני הבטון.
    - במידה ובכל זאת נתגלו פגמים כנ"ל, יש לטפל בהם כמפורט בסעיף "תיקוני בטון" שבהמשך.
  - אשפרה מאוחרת - לצורך השגת אטימות מרבית, יש לבצע אשפרה רצופה במשך 7 ימים לפחות. יש להתחיל באשפרה מיד לאחר סילוק תבניות הצד, באמצעות הרטבה במים, בפרקי זמן

קצבים, בהתאם לטמפ' והלחות היחסית באוויר, תוך שמירה רצופה של פני הקירות רטובים. ניתן להשתמש בצינור טפטוף המונח על פני הבטון בחתך העליון שלו. ניתן להשתמש בתחליב אשפרה (Curing Compound), כפוף לאישור המתכנן. מומלץ ליישם חומר זה רק לאחר מספר מחזורי הרטבה במים, ולאחר שהובטח שהקיר רוי במים (אך פני השטח שלו יבשים). כיסוי פני הקיר ברצועת אשפרה או יריעות פוליאיתילן אפשרי, אך מחייב בקרה רצופה של שמירת פני הקיר לחים.

- ו. חיבור בין רצפות לקירות
  - חיבור ב-"רטוב" - יתבצע ע"י ריטוט רצוף בכל ההיקף, כך שיובטח חיבור טרי בין הבטון היצוק ברצפה ובקירות באופן הבא:
    - יציקת כל שטח הרצפה כולל ריטוט ויישור ראשוני.
    - מילוי היקף הקירות לגובה של 50-80 ס"מ תוך ביצוע ריטוט באופן שיבטיח חיבור הקיר לשכבת הרצפה היצוקה. בקרת החיבור תתבצע באמצעות זיהוי תחילת עלייה במפלס הבטון הברי ברצפה בסמוך לאזור המפגש עם הקירות. נדרשת הפסקת פעולת הריטוט מיד כשמבחינים בכך. לאחר יציקת הקירות בכל ההיקף לגובה 50-80 ס"מ כמפורט לעיל, ניתן להמשיך להתקדם לגובה בשכבת.
    - חיבור ב-"בש" - יתבצע בשתי יציקות נפרדות בהתאם לפרט יציקה גיאומטרי, ותוך שימוש בעצר מים מתאים בהתאם להוראות המתכנן. יש להקפיד על ניקיון פני שטח הבטון הקשוי ברצפה באיזור החיבור לקירות.
- ז. קורות
  - שימת הבטון - תתבצע בשתי שכבות באופן דומה לזה שבו מתבצעת שימת הבטון בקירות ובעמודים.
  - ציפוף - פעולת הציפוף תתבצע באמצעות מרטט מחט שיופעל בתנועות אנכיות קצרות עד לתחתית התבנית בשכבה הראשונה ול 1/3 עומק השכבה הקודמת בשכבה העליונה, תוך התקדמות אופקית במקביל להתקדמות שימת הבטון ובהפרש של כ-1 עד 2 מטר ממקום שימת הבטון.
  - גימור פני הבטון - יתבצע בהתאם למפלס הגובה הסופי הנדרש באמצעות כף שטוחה, פרק זמן של 15 עד 30 דקות מגמר הציפוף ולאחר שמפני הבטון איבדו מדלילותם. במקרה שנדרש גימור מחוספס הדבר יתבצע באמצעות שריח באמצעי חד שיבטיח חיספוס מתאים של הבטון. החיספוס יתבצע לאחר שפני הבטון איבדו חלק מדלילותם.
  - אשפרה מוקדמת, פחוק טפסנות ואשפרה מאוחרת - יתבצע באופן דומה למפורט לגבי קירות.
- ח. חיבור בין יציקות אנכיות
  - במקרה של יציקות נפרדות בהמשכים יש לקבל מהמתכנן פרטי חיבור ואיטום מתאימים.
- ט. תיקוני בטון
  - במידה ולאחר סילוק תבניות הצד נתגלו סימני סגרגציה, קיני חצץ, פגמים, שברים מקומיים או "קרעים" כתוצאה מפירוק לא זהיר של התבניות, ניתן לבצע תיקונים מקומיים כמפורט להלן:
    - חומר התיקון וטכניקת היישום שלו יאושרו מראש ע"י המתכנן.
    - יבצע סיתות של הבטון הקיים באזור הפגם עד לסילוק מלא של בטון חרפף ו/או קיני החצץ תוך יצירת מכתש בעל פני שטח מחוספסים, באופן שיבטיח אחיזה והידבקות טובים של חומר התיקון.
    - יש לנקות מאבק את פני השטח שסותתו. במידה ונחשף קטע ברזל זיון, יש להקפיד לנקותו באופן מוחלט משאריות בטון.
    - יש להרטיב את פני השטח המסותתים או למרוח אותם בחומר מתאים ("פריימר").
    - יש להשתמש במלט מיוחד לתיקונים בעל תכונות עמידות בתנאי קורוזיה ובעל חוזק מתאים לחוזק הבטון היצוק.
    - הכנת המלט לתיקונים, יישומו, עיבודו ואשפרתו, יתבצע עפ"י הוראות היצרן.
- י. כלונסאות
  - שימת הבטון - תתבצע בטכניקות המקובלות לגבי כלונסאות תוך שימוש בצינור תרמי או צנרת משאבה באופן שיבטיח לכידות הבטון ושמירת רצף יציקה לכל גובה החתך.
  - יש להקפיד על הימצאות שומרי מרחק שיבטיחו עובי כיסוי כנדרש של הבטון על פני כולב הזיון.
  - שימת הבטון בכלונסאות מחייבת יציקה רצופה, יש לתזמן את הערבלים בהתאם.
  - אין לצקת בטון שהסומך שלו נמוך מהסומך הנדרש.