

מפרטים טכניים מיוחדים
לביצוע מובל ניקוז מערבי
תמ"ל 1046 – אור יהודה

מסמך גי-2

פרק 01 - עבודות עפר למבנה המובל ועבודות הכנה הנדרשות

01.1 כללי

כל האמור בפרק זה להלן מתייחס לעבודות החפירה למבנים המבוצעות במסגרת מכרז זה. עבודות העפר בפרק זה להלן כוללות את עבודות העפר למבנים (חפירה ו/או מילוי) הנדרשות לצורך ביצוע המובל המבוצעים במסגרת מכרז זה. תחום העבודות כמתואר להלן ובפרטים הטיפוסיים בתכניות.

עבודות אלו תבוצענה עפ"י הנחיות פרק 51 תת פרק 02 עבודות עפר במפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור. בכל מקום שיש סתירה ו/או אי התאמה במפרט מיוחד זה בין האמור במפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור פרק 51.02 לבין שאר תתי הפרקים של פרק 51 יקבעו ההוראות בתת פרק 51.02 במפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור. בכל מקרה של סתירה בין האמור במפרט מיוחד זה לבין המפרט הכללי - יקבעו ההוראות במפרט מיוחד זה.

עבודות עפר לכבישים ראה פרק 51 להלן.

עבודות עפר למנהור כלולות בפרק 54 להלן.

היתרי חפירה ותאום עם גורמים חיצוניים והתייחסות למטרדים

1. לשם קבלת היתרי חפירה על הקבלן לבצע לפני תחילת העבודה, תאום תשתיות ותיאום, בין היתר עם בעלי השטחים/מטרדים ובעלי המבנים/המתקנים שבגבולם מתבצעות העבודות כגון: צינורות, כבלים, קווי חשמל/תקשורת/גז/מים/דלק, ניקוז, מבנים שונים וכו'.
2. התאום כולל את כל הנדרש כדי לבצע את העבודות ללא עיכובים ולפי הנדרש. במידה ותידרש פניה לגורמים חיצוניים נוספים, יבצען הקבלן מראש ובטרם התחלת העבודה כדי להבטיח כי לא ייגרמו עיכובים.
3. התיאום כולל השגת כל האישורים הדרושים מכל הרשויות והגופים הרלוונטיים. בנוסף יש לתאם עם בעלי הקרקעות ובעלי מבנים הסמוכים לתחום אתר העבודות לגבי מעבר בקרבת מבנים/מתקנים, בדרכים ושטחיהם. עוברי אורח וטיפול/השגחה מפגיעה ב"מטרדים" הקשורים אליהם ו/או כאלו הנזכרים במפרט או שאינם נזכרים בו.
4. המונח "מטרדים" מתייחס לכל אובייקט אשר עשוי להימצא בשטח העבודות ובקרבת ו/או בתחומי הדרכים והעבודה, מעל הקרקע ו/או מתחתיה.
5. אין לפגוע/לגרום נזק למטרדים, בין שנמסר לקבלן על קיומם ובין אם לאו.
6. הקבלן הינו האחראי הבלעדי לשלמות המטרדים וכל פגיעה בהם תתוקן מיד ועל חשבונו.
7. לא ישולם לקבלן בעבור ביצוע תאום זה ו/או אחר כלשהוא או עבור עיכובים בהקשר לתאומים.

01.1.1 דיפון זמני

מודגש במיוחד כי בכל מקום שבו יבצע הקבלן חפירה ו/או חציבה ע"י יסודות של מבנים כלשהם,

ו/או ע"י כביש פעיל ו/או ע"י מערכת תשתית כלשהי ועפ"י קביעת מנהל הפרויקט יש בכך כדי להקטין את בטיחות המבנה הנ"ל ו/או את בטיחות כלי הרכב ו/או את בטיחות מערכת התשתית, יבצע הקבלן את החפירה ו/או החציבה בעבודת ידיים או בעבודה זהירה ע"י צמ"ה ייעודי, תוך כדי ביצוע דיפון זמני מסוג שיאושר ע"י מנהל הפרויקט מראש ושאינו חלק מעבודות קירות כלונסאות דיפון קבועים ו/או זמניים הכלולים במסגרת פרק 23 להלן.

דיפון זמני זה יכלול כלונסאות, פרופילים לתמיכה, לוחות פלדה ועץ, עוגנים מסוגים שונים, פחי כסוי, חביות מלאות בטון, גביונים וכיוב', הכל לפי תכנון הקבלן ובכפיפות לאישור מנהל הפרויקט מראש.

תכנון דיפון זמני זה שאינו חלק מעבודות האלמנטים המבניים המפורטים בתכניות ביצועו ופרוקו, בתום השמוש בו, יהיו ע"י הקבלן ועל חשבונו ולא ישולמו בנפרד. לא תשולם תוספת תשלום עבור הדרישה לביצוע עבודות החפירה בסמיכות לדיפונים זמניים בעבודת ידיים.

אישור מנהל הפרויקט לדיפון זמני זה אינו גורע מאחריותו הבלעדית של הקבלן לדיפון זה, ולכך שלא ייגרמו שום נזקים למבנים הרלבנטיים הכל כאמור בפרק המוקדמות של מפרט זה.

01.1.2 סילוק עודפי חומר חפור/חצוב, וסילוק פסולת

סילוק עודפי חומר חפור/חצוב וכן סילוק חומר מפורק ופסולת כלשהי, יהיה תמיד למרחק כלשהו מהאתר אל מקום שפיכה שיוצע ע"י הקבלן ושיאושר ע"י הרשויות המוסמכות. הנ"ל אמור גם לגבי חומרים ופסולת שנחצבו או פורקו ממבנים קיימים, כבישים, מדרכות, צנרות ושוחות וכיו"ב - בין אם במסגרת עבודות חפירה למבנים או במסגרת חפירה כללית או לכל צורך שהוא. החובה לתאם ולקבל אישור הרשות המוסמכת לשפיכת החומר הנ"ל מוטלת על הקבלן. הקבלן אינו רשאי לבצע ערום זמני של עודפי חומר חפור ופסולת, ועליו לסלקם מהאתר באופן מיידי, אלא אם קיבל את אישור מנהל הפרויקט.

01.2 עבודות חפירה ו/או חציבה

01.2.1 כללי

בכל מקום במכרז/הסכם זה שנאמר "חפירה", תהיה הכוונה לחפירה ו/או חציבה בכל סוגי הקרקע והסלע שבאתר כולל חציבה ו/או פרוק של גושי סלע, בולדרים, ואבני סלעיות ולרבות חפירה בחומר מצע מהודק, ולרבות חפירת ברמות, חפירה בשיפועים וכיו"ב.

כל עבודות החפירה ו/או החציבה בכל סוגי הקרקע והסלע הקיימים, בכל שלבי הביצוע, תבוצענה בכלים מכאניים, פנאומטיים, או בעבודת ידיים, או בשילוב השיטות הנ"ל. עבודות חציבה תעשינה ע"י כלים מכאניים כבדים, פטישי אויר (קומפרסורים), פטישים פנאומטיים מתנייעים, וכ"ו, וללא שימוש בחומרי נפץ.

הקבלן יגיש לאישור מנהל הפרויקט את רשימת הציוד המכאני, כולל סוג וגודל, והוא יוכל להשתמש בציוד זה רק לאחר אישורו.

01.2.2 חפירה כללית לביצוע המובל

עבודות החפירה הכללית למובל תבוצענה מפני קרקע טבעית ו/או מפני חפירה כללית לכבישים

ו/או מפלס תחתית שכבות מבנה כביש פרק 51 להלן לפי הנחיות המפורטות להלן, והוראות מנהל הפרויקט וכמתואר בפרטים הטיפוסיים בתכניות, לרבות הגדרת תחום עבודות החפירה למבנים, גבולות תחתית חפירה, שיפוע מינימלי לעבודות חפירה וכיו"ב.

קווי החפירה יבוצעו בהתאם לפרטים הטיפוסיים המתוארים בתכניות ולשיפועי החפירה המפורטים בתוכניות.

גבולות צידיים של תחתית החפירה ו/או החציבה יהיו עפ"י המתואר בפרטים הטיפוסיים בתכניות ועפ"י הוראות מנהל הפרויקט, בגבולות הצידיים יש להתייחס למרווחי העבודה הנדרשים ולתחום העבודה הנדרש לצורך ביצוע העבודות השונות.

מפלס תחתית החפירה עפ"י המתואר בתכניות בהתאם לחתך הטיפוסי:

מפלס תחתון בטון רזה המשמש שתית לרצפת המובל.

תחתית החפירה תהודק ל 98% מודיפייד א.א.ש.הו או ע"פ הנחיית מנהל הפרויקט.

הקבלן מחוייב לבצע את העבודות תוך כדי נקיטת כל האמצעים הדרושים להבטחת הבטיחות בתחום אתר העבודה והאיזורים הסמוכים לו.

העבודות תבוצענה בליווי ובפיקוח של יועץ הקרקע ומפקח באתר, הנחיות נוספות לאופן ביצוע העבודות ינתנו לקבלן בהתאם לתנאי הקרקע שימצא תוך כדי ובסיום החפירה.

כל עבודות החפירה הנדרשות כוללות בין היתר הסדרת דרכי גישה הנדרשים לביצוע העבודה המתוארת בתוכניות. עבודות העפר הנדרשות להסדרת דרכי הגישה כוללות במחירי חפירה הנדרשות לביצוע המובל.

01.2.3 חפירה למבנה תת"ק בתחום התחום ע"י כלונסאות הדיפון

בסעיף זה כלולות כל עבודות החפירה לביצוע עבודות חפירה בין קירות דיפון משני צידי המובל. החפירה תבוצע ממפלס תחתית החפירה כללית ו/או מפני השטח הקיים. החפירה תבוצע בשילוב של כלים מכאניים קטנים, ועבודת ידיים במגע עם הקירות כדי לא לפגוע בקירות.

חפירה תבוצע עד מפלס מתוכנן של תחתית שכבת החלפת קרקע של רצפה תחתונה של המובל. עובי שכבת החלפת הקרקע 100 ס"מ. אין להמשיך בעבודות חפירה ללא קבלת אישור מפורש בכתב ממנהל הפרויקט. כל חפירה שיבצע הקבלן למפלס הנמוך ממפלס המפורט לעיל תחשב כחפירת יתר.

01.2.04 ניקוי פני כלונסאות הדיפון

סעיף זה מתייחס לטיפול בפני כלונסאות דיפון תוך כדי תהליך עבודות החפירה ו/או בסיומה יבצע הקבלן את כל העבודות הנדרשות לצורך חישוף וניקוי פני השטח של כלונסאות הדיפון. העבודות יבוצעו עד לקבלת פני שטח נקיים לחלוטין מכל שאריות קרקע ובוץ ופסולת קילופי בטון רופף ו/או בטון מיותר.

הניקוי יעשה בטכניקה של התזת חול בלחץ אויר "ניקוי חול" ו/או בלחץ אויר בלבד עד לקבלת

משטח נקי. אין לבצע ניקוי זה ע"י התזת מים. כל הפעולה תהיה יבשה.

בכל מקרה שכלונס דיפון בוצע כך שחלק ממנו בולט יתר על המידה, יש לסתת את החלק הבולט ע"י כלי חיצוב מכאניים או פנאומטיים מסוג שיאושר ע"י מנהל הפרויקט, מידת החיצוב הדרושה תיקבע ע"י מנהל הפרויקט. במידה והחיצוב כרוך בחשיפת הזיון, על הקבלן להגיש ולקבל אישור מנהל הפרויקט לפעולה המתקנת.

01.3 עבודות מילוי

01.3.1 כללי

כל עבודות המילוי למבנים המבוצעים במסגרת מכרז זה תבוצענה עפ"י ההנחיות המפורטות להלן ועפ"י ההוראות המתאימות בסעיפים, בפרק 51 של המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור ובתשימים הנלווים לסעיפים אלו לרבות הגדרת שיפוע מינימלי לעבודות מילוי וכיו"ב, ובהתאם לאמור בפרק 51 במפרט זה, ובהתאם לתכניות. הגדרת תחום עבודות המילוי למבנים וגבולות עבודות המילוי הנמדדות לתשלום כעבודות למבנים או עבודות מילוי לכבישים פרק 51 להלן בהתאם לפרטים המנחים בתכנית חתכים טיפוסיים לעבודות עפר.

01.3.2 מילוי חוזר בצידי המובל ומעליו :

בסעיף זה נכללות כל עבודות המילוי בתחום החפירה הכללית למבנים לרבות בתחום מעל מפלס תקרת מבנה היצוק, המילוי יבוצע עד מפלס תחתית מבנה כביש/ דרך מתוכננת בעובי 60 ס"מ.

מילוי הנדרש למבנה כביש/דרך/מדרכה – לא כלולים במפרט זה.

באיזורים בהן לא מתוכננת דרך/כביש מעל למובל, יבוצע מילוי סופי ב 50 ס"מ העליונים בקרקע חרסיתית למניעת חלחול לרבות עיבוד שיפועים. החרסיתית תהודק לצפיפות של 91% ממודיפייד בשכבות של 15 ס"מ.

המילוי הנדרש בצידי המובל בחפירה הפתוחה ומעליו בחפירה הפתוחה ובין קירות הדיפון יבוצע מחומר נברר בעל תכולת דקים שבין 18-20% (נברר מחומרים ממוחזרים יותר בהתאם לנדרש במפרט הכללי. חומרים בסיווג A-2-6, A-2-4, A-1, או A-4 על פי מיון AASHTO.

תכולת הדקים המכסימלית תהיה עד 15-35%.

בנוסף, מכיוון ששיטת העבודה ברצועה זו שונה משאר מנות העיבוד, רצועה זו תחשב כמנת עיבוד נפרדת ויבוצעו בה בדיקות צפיפות כמנת עיבוד עצמאית.

המילוי יהיה מחומר מילוי נברר מצע סוג ג' עם מגבלה של אחוז דקים עובר נפה 200# בתחום בין 5%-15% מהודק בשכבות לדרגת הידוק מינימלית של 98% מודיפייד א.א.ש.הו.

01.3.3 מילוי להחלפת קרקע

תחום מילוי החלפת קרקע מתחת המובל יהיה עפ"י הפרטים טיפוסיים המנחים בתכניות ועפ"י הוראות יועץ הקרקע מטעם המזמין בהתאם לחתך הקרקע ותנאי השתית. (חפירה פתוחה וחפירה בין קירות דיפון)

סוג המילוי – מצע סוג א' מפוזר בשכבות של 20 ס"מ ומהודק לצפיפות של 98% ממודיפייד.

01.3.4 מילוי ב (CLSM (Controlled Low Strength Material

בכל המקומות בהם יידרש לכך הקבלן, כחלק מהעבודות לביצוע המילוי, עפ"י הנאמר בתכניות ו/או הוראות מנהל הפרויקט יבוצע מילוי חלופי למילוי מובא באמצעות CLSM בעל חוזק בלחיצה של 5 מגפ"ס ויכולת לקבלת חוזק ראשוני מהיר. כל עבודות המילוי בתערובת CLSM תבוצע בהתאם להנחיות מנהל הפרויקט ויועץ הקרקע בלבד.

01.3.6 חיזוק שתית באמצעות יריעות שריון מסוג סטביליקה

באיזורי חפירה פתוחה יידרש לכך הקבלן, כחלק מהעבודות המילוי, עפ"י הנאמר בתכניות ו/או הוראות מנהל הפרויקט יותקנו יריעות מסוג סטביליקה בעלת כוח קריעה של 20 טון בכיוון הראשי ו 5.1 טון בכיוון המשני המיועדות לחיזוק השתית.

01.4 עבודות הכנה ופירוק

פירוק והריסה חלקי מבנה קיימים מבטון ובטון מזוין

עבודות הריסה ופירוק של חלקי מבנים כלשהם, יבוצעו לפי ההנחיות המתוארות להלן ובהתאם למתואר בתכניות לרבות סוג העבודות, תחום הפירוקים ושלבי הביצוע ולהוראות מנהל הפרויקט. פירוק אלמנטי הבטון המזוין יעשה בהתאם לקווי הניסור והחציבה שיתוכננו ע"י הקבלן. חיתוך ברזלי זיון של האלמנטים המיועדים לפירוק יתבצע רק לאורך קווי הניסור. הציוד אשר ישמש לניסור, סיתות וחציבה של הבטון יהיה מותאם לסוג העבודה והאלמנטים השונים. התאמת הציוד כאמור תהיה בכפיפות לאישורו מראש של מנהל הפרויקט. תשומת לב מיוחדת תינתן להתאמת האמצעים לשימוש בטיתות באמצעות פטישים ומקדחים רוטטים כך שימנע נזק לתשתית הבטון ולפלדת זיון שנועדו להישאר במקום.

01.4.2 ניטור שקיעות

בטרם ביצוע החפירה הנדרשת יש לבצע מעקב שקיעות/תזוזות במבנים השכנים והקרובים לחפירה על נקודות שיותקנו בעמודי המבנים/גדרות לבדיקת התפתחות שקיעות/תזוזות אפשריות במהלך הביצוע. מדידת האפס תימדד בטרם ביצוע הפרויקט ומדידות הנוספות בסיום החפירה ואחת לחודש עד להשלמת המובל וכיסויו. תוצאות כל שלבי המדידה תועבר למנהל הפרויקט למעקב צמוד. תזמון המדידות יבוצע לפי הוראות המפקח והביצוע באחריות קבלן המבצע.

01.5 מדידה ותשלום - עבודות עפר ועבודות הכנה

כללי

בנוסף לאמור להלן בסעיפי העבודות השונות מודגש במפורש כי בניגוד לאמור במפרטים הכלליים תהיה המדידה לתשלום של עבודות עפר ועבודות הכנה כמפורט להלן:

- עבודות עפר לביצוע מובל תת קרקעי - כל עבודות העפר המבוצעות לצורך ביצוע המובל תמדדנה לתשלום בהתאם לסעיפי המדידה לתשלום המפורטים להלן ובכתב הכמויות בפרק 51.02. מחיר היחידה לביצוע החפירה כולל גם חפירה הנדרשת בין קירות הדיפון של המובל.

01.5.1 מדידה ותשלום לעבודות חפירה/חציבה

סעיפי התשלום המפורטים להלן מתייחסים רק לעבודות חפירה הנמדדות לתשלום עפ"י האמור במפורש במסמך זה.

תכולת מחירי עבודות החפירה/החציבה וכן שיטות המדידה יהיו לפי האמור במפרט הכללי אך בניגוד לאמור שם יכלול המחיר סילוק עודפי העפר עד למרחק כלשהו מהאתר אל אתר שפיכת פסולת המאושר על-ידי הרשויות, וכן את אגרות ההטמנה. כמו כן המחיר כולל את הובלת החומר החפור למערום באתר, גריסה וניפוי בהתאם לצורך, הובלת החומר המטופל לשטחי הפיזור, פיזור והרטבה בשכבות ע"פ הנחיות מנהל הפרויקט.

מודגש במפורש כי התמורה בעבור ביצוע עבודות החפירה בכפיפות ההגבלות המפורטות לעיל בנוגע לציוד המאושר לשימוש לצורך ביצוע עבודות החפירה וכן הנחיות ביצוע מיוחדות כלול במחירי היחידה לביצוע העבודות והקבלן לא יהיה זכאי לפיצוי זמן ו/או כסף עבור ביצוע העבודות תחת מגבלות אלו. מחירי היחידה יהיו אחידים ולא יהיו תלויים בסוג הקרקע, בשטח ובעומק חפירה הנדרשת.

מחיר היחידה כולל את המלאכות והחומרים הנדרשים לביצוע העבודה בשלמותה כולל כל האמור לעיל לרבות ביצוע עבודות החפירה בעבודות ידיים, תימוך ודיפון, הידוק כנדרש וכיו"ב.

חפירה כללית לביצוע המובל.

החפירה תימדד לתשלום תהיה לפי נפח (מ"ק) בסעיף מדידה אחד ללא הבחנה בין חפירה / חציבה בשלבים שונים ותכלול בין היתר חפירת תעלות בשטחים ובעומקים שונים וחפירה בין קירות דיפון בכלים מכאניים קטנים ובעבודת ידיים.

הנפח הנמדד לתשלום יהיה ממפלס מפני קרקע טבעית ו/או מפני חפירה כללית לכבישים ו/או מפלס תחתית שכבות מבנה כביש ועד תחתית חפירה בהתאם לגבולות החפירה / חציבה המפורטים לעיל ועפ"י הוראות מנהל הפרויקט.

מודגש במפורש כי עבודות חפירה ו/או מילוי ליצירת משטחי עבודה לקידוח ויציקת כלונסאות או כל עבודה זמנית אחרת או שאינה מופיעה בתכניות, לא נמדדות לתשלום בנפרד.

הידוק תחתית המחפורת

נמדד לתשלום לפי שטח (מ"ר) של תחתית המחפורת בהתאם למידות המאושרות לביצוע לפי

הוראות התכניות ו/או הנחיות מנהל הפרויקט, ללא אבחנה בין שטחים במידות שונות, שטחים אופקיים ו/או משופעים ובשלבי ביצוע שונים. המחיר כולל יישור תחתית החפירה באמצעות חפירה או באמצעות מילוי בחומר נברר בשכבה של עד 20 ס"מ, והידוקו בהתאם להנחיות מנהל הפרויקט. מחיר היחידה כולל את כל העבודות הכרוכות ביישור והידוק תחתית המחפורת ובקבלת אישור הבטחת האיכות לתחילת מילוי.

הרכב השתית הינו חרסיתי, הקבלן יקח בחשבון בהצעת המחיר שעבודה בחורף יתכן תחייב ייצוב השתית ע"י שימוש בשברי אבן. (בקלש). עלות שכבות הבקלש במידה וידרש ימדד בנפח (מ"ק). שכבת הבקלש תיושם לפי הנחיות מנהל הפרויקט בלבד.

ניקוי פני כלונסאות הדיפון

ניקוי פני קירות חפורים ו/או כלונסאות דיפון לא יימדד לתשלום בנפרד, והוא כלול במחיר החפירה.

מחיר היחידה לעבודות החפירה כנ"ל יכול גם את כל הנדרש לביצוע העבודה בשלמותה לרבות ניקוי בהתזת חול בלחץ אויר, סילוק הפסולת, חיצובים הדרושים להסרה וסילוק של בטון מיותר וכיו"ב.

01.5.2 מדידה ותשלום לעבודות מילוי

תכולת מחירי עבודות המילוי וכן שיטות המדידה יהיו כמפורט להלן ולפי האמור במפרט הכללי. מחיר היחידה לעבודות המילוי יהווה תמורה מלאה למלאכות והחומרים הנדרשים לצורך ביצוע העבודה בשלמותה.

המילוי הנמדד לתשלום יכלול רק עבודות מילוי מחומר מובא, לא ישולם עבור מילוי מחומר מקומי שעבר התאמה למילוי נברר ומחירו כלול במחירי עבודות החפירה.

עבודות מילוי למבנה כביש לרבות בתחום המובל, מילוי בין קירות הדיפון- ימדד לתשלום בפרק 51 עבודות עפר לכבישים.

לא תשולם כל תוספת עבור עבודה בשטחים מוגבלים, עבור עבודה בשלבים, עבור מילוי בדרוגים שונים, או כל מגבלה ו/או תוספת אחרת.

כל עבודות המילוי להנדרשים לביצוע המובל ימדדו לתשלום לפי נפח (מ"ק) ויכללו כל עבודות המילוי הנדרשות לביצוע בשלבים השונים.

יריעות שריון וחיזוק המשולבות בעבודות המילוי כדוגמת יריעות סטבילינקה ימדדו לתשלום בנפרד לפי שטח (מ"ר).

מילוי (CLSM (Controlled Low Strength Material

מילוי בחומר CLSM המבוצע כחלק מעבודות העפר למבני דרך נמדד לתשלום לפי נפח (מ"ק) מחיר היחידה כולל את כל החומרים והמלאכות הכרוכים לצורך ביצוע העבודה בשלמותה לפי מפרטי היצרן.

נפח המילוי הנמדד לתשלום כולל רק את התחומים לגביהם ניתנה הוראה מפורשת בכתב של מנהל הפרויקט

לביצוע העבודה ואינו כולל את עבודות מילוי CLSM עבור תשתיות וכיו"ב.

01.5.3 מדידה ותשלום לעבודות הכנה וניטור תזוזות/שקיעות

עבודות הכנה הכוללות פירוק אלמנטי בטון לרבות בטון מזויין של רכיבי מבנה כלשהם ניטור הנדרש לתזוזות/שקיעות מבנים קיימים לא יימדד לתשלום בנפרד, והוא כלול במחיר החפירה. שיטת הביצוע לעבודות ההריסה, שלבי העבודה, כילים מכניים הנדרשים לביצוע ההריסה לרבות עבודות ניטור, יקבלו אישור בכתב ממפקח הפרויקט באתר בטרם ביצוע העבודה.

01.6 מפרט לביצוע שריון בסיס סוללות ומדרונות באמצעות רשתות STABILENKA סטבילנקה

01.6.1 כללי:

שריון החפירה והמדרונות ייעשה באמצעות יריעות ארוגות מסוג Stabilenka העשויות מסיבי פוליאסטר בעלי חוזק מתיחה גבוה, מודול אלסטיות גבוה ועיבור (התארכות) מקסימלית של 10%. יריעות יהיו בעלות אישור ISO 9001, כאשר התכונות המכניות יבדקו ע"י מעבדות חיצוניות ויוצגו בהתאם ל- DIN 18200. רוחב מינימלי של היריעה 5 מטר.

לפני תחילת העבודה יש לקחת דוגמא בגודל 15 מ"ר ולבצע עליה בדיקה בהתאם DIN ISO 10319 + בדיקה למשקל ושאר תכונות היריעה.

01.6.2 הובלה ואחסנה:

יריעות Stabilenka סטבילנקה מסופקות לאתר בגלילים, ברוחב 5 מטר, הגליל עטוף לצורך הגנה בשק אטום.

שק זה נושא תג הכולל נתוני היריעה וכן את מס' האצווה.

אחסנת הגלילים באתר תעשה בתנאים נקיים ויבשים, ויש להגן על הגלילים בפני נזקים מכאניים, וכן לכסותם בכדי למנוע קרינת שמש ישירה (U.V).

01.6.3 שלבי העבודה:

1. הכנת השטח:

1.1 חישוב ופינוי השטח מעצמים זרים כגון שורשים, בולדרים ומכשולים אחרים.

1.2 לאחר קבלת שטח פנוי ונקי יש לוודא כי השטח יהודק לדרגה הנדרשת עפ"י הדרישות

המופיעות בפרק חומר המילוי והוראות המפקח בשטח.

2. פריסת הסטבילנקה:

2.1 הנחת הסטבילנקה תעשה תוך הקפדה על כיוון הגלילה - על הקבלן לודא שהיריעות נפרסות כך

שמקסימום החוזק למתיחה המתקבל בכיוון האורך (MD), הרשתות יפרסו לאורך הסוללה כמפורט בתוכניות ובהתאם להוראות המפקח.

- 2.2 את הסטבילנקה יש לפרוס באופן שלא יוצרו קמטים, קפלים ו/או תזוזות אחרות.
- 2.3 החפיפות בין יריעות מקבילות יהיו 50 ס"מ לפחות, יש לאבטח את החפיפות בעזרת יתד ו/או פינים במרחקים של 3 מטר לאורך החפיפה.
- 2.4 חפיפה אורכית בסיום גליל תהיה באורך 3 מטר, הקבלן יודא כי יריעה הנפרסת לאורך הסוללה תהיה רצופה ככל האפשר וללא חפיפות מיותרות.
3. מילוי על גבי סטבילנקה Stabilenka :
- 3.1 חומר המילוי בהתאם לסעיף חומר המילוי במפרט ובתוכניות.
- 3.2 את המילוי יש להניח תוך כדי הקפדה על זהירות מירבית בכדי למנוע נזק מכאני כתוצאה מעבודת השפיכה והפיזור.
- 3.3 חל איסור לשפוך חומר מילוי ישירות ממשאית על היריעה.
- 3.4 פיזור החומר יעשה אך ורק באמצעות כלים בעלי גלגלים (אסור לעלות על סטבילנקה עם כלים זחליים).
- 3.5 פיזור חומר המילוי יעשה בדחיפה כך שכלי הפיזור ינוע ע"ג חומר המילוי בעובי מינימלי של 10 ס"מ.
4. הידוק :
- הידוק וצפיפות החומר ותכונותיו יעשה בהתאם להנחיות המתכנן במפרט חומר המילוי.
5. יישום שכבת השריון :
- 5.1 שכבת השריון הראשונה תכלול יריעות ארוגות מסוג סטבילנקה, בהתאם להנחיות המתכנן.
- 5.2 לפני יישום האלמנטים יש לזהות את היריעה הארוגה ולהתאימם לתוכניות ולמפרט.
- 5.3 בשלב זה יש לפרוס את היריעה בכיוון חוזק הנדרש.
- 5.4 מילוי הסוללה מעל ליריעה, בחומר גרנולרי בהתאם למפרט (ותוכנית בשכבות של 20 ס"מ והידוק לרמה של 98% Modified AASHTO עד הגעה לגובה השכבה הבאה.
- 5.5 בסיום של קטע הראשון יש לדאוג כי תוותר יריעה, ברוחב של 1 מטר ללא כיסוי, בצד הפנימי של הסוללה, ראה תוכניות.

כל העבודות יבוצעו בהתאם לדרישות שבפרק 02 "עבודות בטון יצוק באתר" ופרק 21 "מבנים תת-קרקעים" במפרט הכללי של חברת נתיבי ישראל במהדורתו האחרונה אלא אם כן צויין אחרת במפורש במפרט טכני מיוחד זה.

המדידה לתשלום עבור כל העבודות המפורטות בפרק זה תתבצע לפי ההנחיות המפורטות בסעיפים המתאימים בפרק 02 "עבודות בטון יצוק באתר" במפרט הכללי של חברת נתיבי ישראל, אלא אם כן צויין אחרת במפורש במפרט טכני מיוחד זה.

במסגרת הפרויקט יבצע הקבלן עבודות בטון יצוק באתר, בין היתר יבצע הקבלן את העבודות הבאות:

- יציקת מתקני כניסה/יציאה של מובל הניקוז.
- יציקת מובל מלבני בחפירה פתוחה בעומקים שונים.
- יציקת מובל מלבני בין קירות דיפון המבוצעים בכלונסאות בקטרים של 60 ו 50 ס"מ.
- יציקת שוחות בקרה במידות, קטרים וגבהים שונים.
- חיברי צנרת ניקוז קיימת לקירות המובל בקטרים ומפלסים שונים.
- התזות בטון ליישור פני תשתית הכלונסאות לאחר החפירה וכחכנה למערכת איטום קירות בין כלונסי דיפון.

א. הגשות

1. תכנית טפסות:

בנוסף לדרישות המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור תפרטנה תכניות הביצוע של הטפסות את אופן הרכבתן ע"י מהנדס ביצוע של הקבלן. בתכניות יוצגו סידורים כלליים, מימדים של פחי פלדה, לוחות לבידים, חומרי מילוי ופרטים נוספים.

תכניות הביצוע יפרטו הנחה, הקמה, תמיכות זמניות, הפסקות יציקה ואופן ביצועם, מיקום אינסרטים, שרוולים ושאר האביזרים הדרושים. כמו כן יסופקו תכניות או תיאור של שיטות תמיכה. לא יורשה שימוש בשומרי מרחק בין התבניות של הקירות במוטות פלדה.

חיבורים בין הטפסות יהיו אטומים באופן שיימנעו נזילות מיץ בטון והיווצרות קיני חצץ או מוקדי סגרציה מקומיים. לא תבוצע קשירת תבניות עם חוטי ברזל.

כל קירות הבטון תחתית ודפנות תקרות הבטון יבוצעו בגמר בטון גלוי חלק, על הקבלן להתאים את הטפסות בהתאם לדרישה זאת.

שלבי היציקה הנדרשים בין קירות הדיפון המתוכננים:

- א. יציקת רצפת המובל על גבי בטון רזה ומערכת האיטום
- ב. יציקת קירות ותקרת המובל – יציקה אחת

ג. מומלץ ליישם פיגום נייד לשלב ב' של היציקה שיתאים לאורך מתוכנן בין התפרים. תכנון כל התבניות והפיגומים הדרושים לביצוע הפרויקט ייעשה ע"י מהנדס מבנים, מומחה לתכנון תבניות ופיגומים, מטעם הקבלן ובאחריותו הבלעדית. היציקה תתבצע תמיד עם תבניות. לא תורשה יציקה כנגד דפנות החפירה, אלא אם צוין כך במפורש בתכניות ואושר ע"י המפקח.

2. תוכנית ביצוע בשלבים:

תוך שבועיים, לאחר קבלת הצו להתחלת העבודה, הקבלן יגיש למנהל הפרויקט לוח זמנים מתוכנן לביצוע העבודה. לוח הזמנים יכלול בין היתר:

- תוכנית ממוחשבת לביצוע העבודה בשלבים המתוכננים עם פירוט דרכי גישה לביצוע הקידוחים, חפירות, יציקות, דרכי גישה, אתרי התארגנות, אתרי איחסון מיקום משרדים וכל הנדרש לסיום העבודה בזמן המתוכנן.
- כמו כן, תיכלול התוכנית פירוט לוח זמנים לקבלת היתרי עבודות החפירה וביצוע קידוח כלונסאים, סילוק מטרדים קיימים באתר ותיאום הנדרש להעתקת מערכות חשמל, בזק, תקשורת, ביוב ומים באתר.
- לאחר קבלת אישור מנהל הפרויקט ללוח הזמנים שהוגש ע"י הקבלן- יאושר לקבלן בכתב להתחיל בעבודות ביצוע של השלב שאושר בלבד.

3. בדיקות מעבדה ותעודות:

בנוסף לדרישות המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישה מודגש בזאת כי הקבלן יגיש לאישור מנה"פ את כל תעודות הבדיקה, אישורי ספקים ותוצאות בדיקות המאשרים את התאמת כל החומרים לדרישות המפרטים והתקנים. תעודות תוגשנה, בין היתר, עבור: צמנט, מוספים, פלדת זיון, חומרי אשפחה, תעודות אישור לסוג הפלדה רתיכה, חומרי שיקום, בטונים, הדבקה והגנה וכל שאר החומרים שבשימוש. לא יורשה שימוש בבטון או דייס לסוגיהם שייצרו על ידי הקבלן. במסגרת בקרת האיכות העצמית של הקבלן, לכל החומרים יבוצעו בדיקות מקדימות לבדיקה השוואתית של תכונותיהן המתקבלות בפועל לבין הצהרות היצרן ואלה תוגשנה לאישור מנהל הפרויקט. כל עלות בדיקות הנדרשות במעבדה מאושרת בלבד, כלולות במחירי היחידה.

ב. חומרים ודרישות כלליות

1. סוגי בטון:

סוגי הבטון לרכיבים שונים של המבנים יהיו בהתאם למצוין בתוכניות העבודה. הבטון בכל הרכיבים ליציקת המובל, יקיים את התנאים הנדרשים האמורים בת"י 466. תשומת לב הקבלן מופנית לכך שמחיר היחידה באלמנטי הבטון של המובל יורכב ממחיר עבור "בטון ב-40" עם כמות צמנט של 420 ק"ג/מ"ק בטון. על הקבלן להגיש לאישור מנה"פ את פרטי

ספק הבטון לאישור. דרגת החשיפה הנדרשת של הבטון היא 8. הבטון היצוק ברכיבי המובל: רצפה, קירות, תקרה, שוחות ביוב - יעמוד בעמידות בפני חדירת מים עד 25 מ"מ בלבד.

סוג הבטון עבור כלונסאות דיפון יהיה ב-30 עם דרגת חשיפה 3. כמות הצמנט בבטון כלונסאות לא תקטן מ 320 ק"ג למ"ק בטון.

- דרישות סומך הבטון יהיה S5 או S6 בהתאם לחלק המבנה הנוצק:
עבור יציקות אופקיות (רצפות וכד') S5
עבור קירות, עמודים וכד' S6.

- עמידות בפני חדירת מים
ממוצע עומק חדירה של מים של 3 דוגמאות בלחץ בבדיקה לפי ת"י 26 חלק 5 לא יעלה על 25 מ"מ. אף דוגמה לא תעלה על 30 מ"מ.

- מעבר יוני כלור
הבדיקה תתבצע לפי התקן האמריקאי ASTM C-1202, הערך הממוצע בבדיקה מוקדמת של 3 דוגמאות לא יעלה על 1750 קולון. אף דוגמה לא תעלה על 2000 קולון.
הבדיקה תתבצע ל-2 משלוחי בטון ניסיוניים לפני תחילת העבודה בשטח.

- תערובת הבטון
לצורך תכנון התערובת הקבלן ישכור את שירותיו של יועץ בטונים מטעמו. היועץ יהיה מוכר בעל שם בתחום עם ניסיון של 15 שנה לפחות בתכנון תערובות כעין אלה.
יועץ הבטונים לא יהיה טכנולוג הבטון של המפעל המספק את הבטון, אלא גורם אחר בלתי תלוי עם המפעל.

- תערובת לניסיון
הקבלן וספק הבטון בתאום עם יועץ הבטון של הקבלן יכינו תערובת בטון לניסיון שתעמוד בכל הדרישות לעיל.
אישור ליציקת האלמנטים יינתן לאחר אישור התערובת, ע"י יועץ הבטון של היזם והמפקח.
על הקבלן לבצע את תערובות הניסיון כ-2 חודשים לפני תחילת היציקות באתר.
הקבלן יגיש לאישור את ההתארגנות ליציקה בכתב, לפחות 14 ימים לפני ביצוע היציקה הראשונה.
יציקת האלמנט הראשון תבוצע בנוכחות יועץ הבטון ותשמש כיציקת ניסיון לפני אישור לעבודה שגרתית.

צמנט:

2.

הצמנט שישמש ליציקת רכיבי המובל (רצפה, קירות ו תקרה) יהיה מסוג פורטלנד נקי מעפר, פסולת וליכלוך. היצרן המותג יועברו לאישור מנה"פ. הצמנט בכל סוגי

הבטון (פרט לבטון רזה והכלונסאות הדיפון יהיה מסוג 52.5N CEM1 בלבד.
במידה והקבלן מעוניין לייבא צמנט עליו לקבל אישור מנה"פ מראש לחומר וליצרן.
הקבלן לא ישנה יצרן וסוג הצמנט במהלך העבודה ללא אישור מנה"פ מראש.

3. אגרגטים:

עבור רכיבים ליציקת המובל, המיועדים ליציקה באתר בשום מקרה לא יעלה
הגודל המקסימלי הנומינלי של האגרגט על 19 מ"מ ללא אישור מפורש ובכתב של
מנה"פ.
כאשר נדרשים אגרגטים קטנים יותר לצורך הנחה משביעת רצון של הבטון
באלמנטים צפופים, תתוכנן תערובת הבטון כשהיא מכילה אגרגטים קטנים יותר,
אך זאת רק לאחר קבלת אישור בכתב ממנה"פ.
בנוסף לבדיקת האגרגט המצוינת במפרט הכללי, האגרגטים ייבדקו כדי להבטיח
שתכולת יון הכלוריד הכוללת בתערובות הבטון לא תעלה על הגבולות שנקבעו
בטבלה 4.3.1 בסטנדרט ACI 318 לפי דרגת חשיפת האלמנט שבנדון.

4. פלדת זיון:

פלדת זיון לכל הרכיבים השונים כולל כלונסאות, כלובי הכולנסאות, רצפות, קירות,
תקרות, כנפים וכדומה, תהיה מצולעת רתיכה על פי דרישות ת"י W500P(4466). במקרה
של צורך בריתוך - סוג האלקטרודות יאושר מראש על ידי המתכנן ומנה"פ. עובי שכבת
כיסוי מבטון על פלדת הזיון לרכיבים שונים של המבנים יהיה כמפורט בתכנון.

5. אביזרי מתכת:

שומרי מרחק, כסאות, תמיכות, קשירות, חיבורים למיניהם וכל יתר האביזרים הדרושים
כדי להציב, לתמוך ולקשור כהלכה את חלקי הזיון במקומם המדויק, יעמדו בדרישות
המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור.

6. קיטום פינות:

בכל פינות האלמנטים יבוצע קיטום.
קיטום הפינות יעשה על ידי סרגלים משולשים מחומר פלסטי.
הקיטום יהיה בחתך כמצוין בתכנון.
הקיטום יכלל במחירי היחידה של עבודות הבטון ולא יימדד בנפרד.

7. יציקת הבטון:

הקבלן יתכנן מראש את יציקות הבטון ובמקרה הצורך יחלק לשלבי ביצוע. מודגש בזאת כי כל ההוצאות
הכרוכות בהפרעות או בחלוקה לשלבים יהיו על חשבון הקבלן, והוא יכלילם במחיר המובל רוחקנים/שומרי
מרחק - הקבלן יעשה שימוש ברוחקני בטון דחוס סיבי מתועשים בלבד. עלות הרוחקנים תיכלל במחירי
היחידה של הסעיפים השונים. לא יאושרו רוחקנים מפלסטיק.
כל היציקות בפרויקט יבוצעו ע"י משאבת בטון מסוג כלשהו. הקבלן רשאי לעבוד עם משאבת מייקו באישור
המפקח בכתב בלבד. הקבלן יגיש לאישור מתכנן הפרויקט את התערובת הבטון המוצעת ליציקה במשאבת

מייקו.

8. גמר פני בטון של הרכיבים:

גמר פני בטון לרכיבים שונים של המובל יהיה כמפורט בתכניות, לרבות גמר בטון "חשוף-חזותי" של כל הבטונים הגלויים הנראים לעין ולרבות החלקות הליקופטר של פני הרצפה ותקרת המובל, כלולים במחיר יחידה של בטון המובל..

9. רולקות (מעגילות):

בכל מקום המצוין בתכניות או לפי הוראת מנה"פ יש לבצע רולקות. הביצוע יהיה ע"פ הנדרש במפרט הכללי. למען הסר ספק, וכפי שמתואר במפרט הכללי, רולקות בטון במידות כלשהם יכללו במחירי היחידה של עבודות הבטון ולא יימדדו בנפרד.

10. מישקי התפשטות ומישקי הפרדה:

מישקי התפשטות ומישקי הפרדה ברכיבי בטון שונים ומסוגים שונים יהיו כמפורט בתכניות. המישקים כוללים בין היתר, לוחות עץ או פוליסטירן מוקצף, ברזל מייתד מגולוון, צינור P.V.C קשיח, סתימה ע"י לבד וכל רכיב אחר אשר מפורט בתוכניות.

11. מייתדים כימיים:

מייתדים כימיים מסוגים שונים וברכיבי בטון שונים יעוגנו בבטון ע"י דבקים אפוקסיים מסוגים שונים כמפורט בתכניות. מחיר מייתדים כלול במחיר היחידה של הבטון ולא תשולם בנפרד.

12. חיספוס:

בכל מקום בו ישנה יציקת המשך ליציקה הקודמת יחוספסו פני השטח העליונים לעומק 7 מ"מ, תוך הקפדה שלא יהיו חלקי בטון ואגרגטים רופפים ו/או כל לכלוך אחר.

13. אשפרה

- על כל אלמנטי הבטון תבוצע אשפרה. משך תקופת האשפרה - 10 ימים.
- אשפרת פני בטון אופקיים תתבצע באמצעות מים ובעזרת בד גיאוטכני מצופה בפוליאתילן.
- אשפרת רכיבי בטון שנוצקו בעזרת טפסה תתבצע בעזרת בד יוטה ו/או בגד גיאוטכני.
- פני הבטון יהיו לחים בכל משך תקופה זו.

14. התזת בטון

בין קירות הדיפון תבוצע התזת בטון ליישור פני הכלונס ותהווה תשתית לביצוע מערכת האיטום של קירות המובל.
א. בטרם ביצוע ההתזה יש להחדיר קוצים עם דבק אפוקסי מאושר בקטרים ופסיעות כמתואר בפרטים בתוכניות. החדרת הקוצים כוללת ניקוי פני הכלונס בהתזת חול לקבלת פני בטון נקי.

- ב. קיבוע רשתות זיון כפי שמסומן בתוכנית. מחיר הזיון לא כלול במחיר היחידה של קיר הדיפון.
- ג. התזת בטון ב-30 ליישור פני קיר הכלונסאות. העובי נמדד בין מישור הכלונסאות. לא ישולם בגין נפח בטון בין הכלונסאות הנוצר תוך כדי החפירה. מחיר ביצוע קיר דיפון כולל: החדרת עוגנים והתזת בטון. הסעיף ימדד לפי נפח תאורטי ברוחב 5 ס"מ. (מ"ק).
- ד. תערובת הבטון להתזה: בטון ב-30, יחס מים צמנט -0.45, גודל אגרגט מרבי – עד 10 מ"מ.

02.1.2 - מדידה ותשלום

כל עבודות בטון מזוין יצוק באתר ימדדו לתשלום לפי האמור במפרט הכללי לעבודות סלילה וגישה של נתיבי ישראל - פרק 02.01 בהתאם לתכולת המחירים של עבודות שונות, ובתוספת הדרישות המשלימות כלהלן:

- א. מחירי עבודות בטון מזוין יצוק באתר יכללו בין היתר ביצוע עבודות בשלבים ובמשמרות בהתאם ללוח זמנים מתוכנן ומאושר, ובהתאם לסדר הנכון הדרוש לביצוע העבודות לרבות ביצוע בקטעים קטנים וצרים ולרבות ביצוע חפיות מושלמות בין/ועם חלקי העבודות שבוצעו בשלבים קודמים.
- ב. תוספת מחיר עבור גמר בטון "חשוף חזותי" של כל הבטונים הגלויים הנראים לעין לרבות החלקת הליקופטר של שטחים אופקיים (רצפה ותקרה) - לא תשולם בנפרד. מחיר היחידה יכלול את גמר בטון החזותי ברצפה, קירות, תקרה הגלויים לעין וגם את השטחים המיועדים לאיטום.
- ג. מישקי התפשטות ומישקי הפרדה בחתכים ומסוגים שונים עבור רכיבי בטון שונים ימדדו לתשלום לפי אורכם (מ"א) ללא הבחנה בעוביים השונים של רכיבי הבטון, ללא הבחנה בסוגים השונים של המישקים, ללא הבחנה בין המישקים האופקיים לאנכיים או משופעים ומחיר היחידה יכלול בין היתר, את כל האביזרים והמלאכות הדרושות לגמר מושלם.
- ד. קורות עליונות בתקרת המובל, באיזור תפרי התפשטות בלבד – ימדדו לתשלום לפי נפח היציקה בפועל.
- ה. בטון להגנת מערכת האיטום בתקרת המובל בעובי 5 ס"מ מבטון ב-30, ברזל זיון הנדרש נמדד בנפרד, ימדד לתשלום לפי נפח מבוצע בפועל (מ"ק).
- ו. פלדת הזיון - מדידה ותשלום של פלדת זיון לבטונים יצוקים באתר של אלמנטי בטון מזויין שונים תהיה בהתאם למפורט להלן:
- פלדת זיון לכל הרכיבים השונים כולל כלובי הכלונסאות, רצפות, קירות, תקרות, קורות עליונות, קורות וקירות לשוחות חיבור וכדומה, תהיה מצולעת רתיכה על פי דרישות ת"י W500P(4466 מחיר היחידה ישולם לפי משקל (טון)
- שומרי מרחק מסוג כלשהו וכן תמיכות לזיון ("כסאות" ו/או "ספסלים") עשויים מוטות זיון מכופפים לא נכללים במדידת כמות פלדת הזיון ברכיבי הבטון והיו כלולים במחיר היחידה כנ"ל. ריתוכי זיון, אם נדרשים בתכניות, ו/או הותרו לקבלן ע"י מנהל הפרויקט אינם נמדדים לתשלום

ומחירים, כולל מחיר בדיקתם, ויהיו כלולים במחירי היחידה.

פרק 03 – רכיבים טרומיים

03.01 - הנחיות כלליות

פרק זה של המפרט הכללי מתייחס לטיב החומרים, הבדיקות, המלאכות וההתקנות של רכיבים טרומיים מבטון ומבטון מזויין המיוצרים לפי התוכניות של מתכנן הפרויקט או של מתכנן המפעל והוא חל על רכיבים שנוצקו במפעל, המורכבים באתר בתוך בקרקע, מעליה, בכל גובה ועומק.

הנחיות מיוחדות המפורטות מתייחסות למעברים תחתיים, תעלות ניקוז מבטון, ומבני בטון יבילים המתוארים במפרט הכללי, ומשלימות את הדרישות אשר נכללות בפרק זה.

א. הגדרות כלליות

1. מפעל בטון טרום מאושר. המפעל יקבל אישור המזמין בטרם עריכת חוזה אספקה בין קבלן הראשי למפעל בטון טרום.

2. יידרש אישור של מנהל הפרויקט מראש למיקום המפעל, לתנאים ולציוד. בכל מקרה יוכשרו שטחים מיושרים מתאימים לאחסנת חומרי הגלם, לאמצעי הייצור והייציקה וכן לאחסנת הרכיבים בזמן האשפרה ולאחר גימורם. במפעל יהיו שטחי עבודה מתאימים להכנת הבטון, הטפסות והזיון, וכן אספקת מים סדירה לאשפרה, וציוד לשליפת רכיבים מהטפסות, להרמתם ולהעברתם למקומות אחסנה או תיקון. כושר ההרמה של הציוד יתאים לרכיבים הכבדים ביותר המיוצרים במקום.

3. תכן על-ידי הקבלן: תכנון מפורט לייצור של רכיבי בטון טרום (shop Drawings) יבוצע לפי תכן שנעשה על ידי מתכנני מפעל בטון טרום. הרכיבים/המוצרים יתוכננו על ידי מהנדסים רשויים, בעלי ניסיון מוכח של 5 שנים לפחות בתכנון רכיבי בטון, ברמה מקצועית נאותה, לפי כללי המקצוע הבקיעים בתקנים והמפרטים הקיימים הדנים בבטון טרום. בתום התכנון נציג המפעל יגיש לאישור מנהל הפרויקט תיק תכנון שיכלול תכניות מפורטות של הרכיבים, תיאור תהליכי הייצור, הבקרה, השינוע וההרכבה שלפיהם יתחייב לעבוד.

4. ייצור דגם הרכיב: הקבלן/המפעל ייצר דגם אחד לפחות מכל סוג רכיב. הדגם יהיה בגודלו מלא כמתוכנן, בצורה, ובגוון הגימור כפי שיידרש. הדגם ייבדק לפי הדרישות לרבות עמידה פגמי שטח (HOLES BLOW) בדרישות הגימור שלימות מרקם הפנים כמות נקבים הדגם יאושר על ידי מנהל הפרויקט לפני שיינתן אישור להתחיל בייצור. אם נפסל הדגם, יכין

הקבלן/המפעל דגם חדש, וכך ימשיך עד שיקבל את אישור מנהל הפרויקט. דגם שאושר ייכלל במניין היחידות המוזמנות מסוגו.

5. רשימת תקנים מחייבים

להלן רשימת התקנים העיקריים הענייניים לפרק/תת-פרק זה:

- א. ת"י 1/חלק 1: צמנט: צמנט רגיל.
 - ב. ת"י 1/חלק 2: צמנט פורטלנד עמיד סולפטים.
 - ג. ת"י 1/חלק 3: צמנט רגיל שחום ההידרציה שלו נמוך.
 - ד. ת"י 3: אגרגאטים מינרליים ממקורות טבעיים.
 - ה. ת"י 26: שיטות לבדיקת בטון על כל חלקיו.
 - ו. ת"י 118: בטון לשימושים מבניים: תנאי בקרה בייצור וחוזק הלחיצה.
 - ז. ת"י 127/חלק 2: מבחני רתכים: ריתוך קונסטרוקציות פלדה.
 - ח. ת"י 252: ניסוי העמסה של תקרות וקורות עשויות בטון מזוין ובטון דרוך.
 - ט. ת"י 466/חלק 1: חוקת הבטון - עקרונות.
 - י. ת"י 466/חלק 2: חוקת הבטון - רכיבים ומערכות של בטון מזוין ושל בטון לא מזוין.
 - יא. ת"י 466/חלק 3: חוקת הבטון - בטון דרוך.
 - יב. ת"י 466/חלק 4: חוקת הבטון - רכיבים ומערכות מבטון טרום.
 - יג. ת"י 601: בטון מובא.
 - יד. ת"י 789/חלק 1: סבולות בבנייה: סטיות בבניינים: סטיות מותרות בעבודות בנייה.
 - טו. ת"י 896: מוספים כימיים לבטון ודיס.
 - טז. ת"י 904/חלק 1: טפסות לבטון: עקרונות.
 - יז. ת"י 904/חלק 2: טפסות לבטון: תומכות שחילות.
 - יח. ת"י 1139: פיגומים (על כל חלקיו).
 - יט. ת"י 1225/חלק 1: חוקת מבני פלדה: כללי.
 - כ. ת"י 1735/חלק 1: פלדה לדריכת בטון: דרישות כלליות.
 - כא. ת"י 1735/חלק 2: פלדה לדריכת בטון: תילים משוכים בקר.
 - כב. ת"י 1735/חלק 4: פלדה לדריכת בטון: גדילים.
 - כג. ת"י 1735/חלק 5: פלדה לדריכת בטון: מוטות פלדה מעורגלים בחום מעובדים או לא מעובדים.
 - כד. ת"י 4466/חלק 2: פלדה לזיון בטון: מוטות חלקים.
 - כה. ת"י 4466/חלק 3: פלדה לזיון בטון: מוטות מצולעים.
 - כו. ת"י 4466/חלק 4: פלדה לזיון בטון: רשתות מרותכות.
 - כז. ת"י 4466/חלק 5: פלדה לזיון בטון: מוטות ורשתות חתוכים ומכופפים.
 - כח. ת"י 931: עמידות אש של אלמנטי בנין.
- מפרט כללי לעבודות הנדסה אזרחית ופיתוח של רכבת ישראל כל הפרקים הרלוונטיים של המפרט הכללי לעבודות הנדסה אזרחית ופיתוח

6. בטון

- א. כל עבודות הבטון והחומרים יבוצעו כנדרש במפרט הכללי – עבודות בטון יצוק באתר, בת"י 466 ולפי הדרישות הנוספות המצוינות בפרק/תת-פרק זה.
- ב. אם לא נאמר אחרת במסמכי ההסכם, יהיו החומרים לבטון כאמור בפרק - 00.02 "עבודות בטון יצוק במפעל הטרומ" יהיה בטון ב-50, האגרטים הגסים יעמדו בדרישות לסוג א' לפי ת"י 3. אגרטים גסים יהיו קוביים ככל האפשר.
- ג. המפעל ישכור שירותים של טכנולוג מוסמך לצורך קביעת הרכב של בטון עבור מוצרים טרומיים בהתאם לדרישות חוזק ודרגת חשיפה לפי סיווג הסביבה המוגדרים במסמכי תכנון. באישור של מנהל הפרויקט יאושר טכנולוג מוסמך של מפעל הבטון. תערובת בטון התואמת לדרישות תכן עבור אלמנטים טרומיים יקבע על ידי טכנולוג בטונים מוסמך של מפעל מורשה.
- ד. הבטון ייוצר בתנאי בקרה טובים, כמוגדר בת"י 118.
- אם לא נאמר אחרת באחד ממסמכי החוזה, יש להשתמש בסוג בטון ב-50 עבור כל רכיבי בטון טרום.
- ה. המוספים יתאימו לדרישות פרק 00.02 – עבודות בטון יצוק באתר" במפרט הכללי. ברכיבים מבטון טרום אין להשתמש במוספים המכילים כלורידים או חומרים אחרים העלולים להחיש קורוזיה של הזיון.

7. פלדה

- א. פלדת הזיון תתאים לכל הדרישות בתקנים הישראליים המתאימים, כמפורט בתוכניות ו/או במפרטים ו/או בכתב הכמויות, הכל בכפיפות לאמור בפרק 00.02 – עבודות בטון יצוק באתר" במפרט הכללי. פלדת הזיון המצולעת תהיה רתיכה בכל הרכיב טרום.
- ב. הפלדה מכל סוג שיגיע לקבלן תיבדק במעבדה מוסמכת ומאושרת לאימות התכונות המפורטות בתיעוד המלווה בהתאמה לדרישות האמורות לעיל.

7. ייצור רכיבים טרומיים

כללי

- א. ייצור הרכיבים יהיה לפי התוכניות המאושרות. אין להתחיל בייצור סדיר בטרם אושר הדגם, אולם בכל מקרה תהיה האחריות המלאה והבלעדית לטיב המוצר על מפעל הטרומ בלבד. מהנדס מפעל הטרומ יודיע מראש על כוונתו לצקת סידרת רכיבים מכל סוג, ויפרט את סוג הרכיבים ומספרם בסדרה שיש בדעתו לייצר.
- ב. לפני תחילת היציקה יגיש הקבלן ו/או המפעל המייצר למנהל הפרויקט פירוט על ההתארגנות לצורך שימת הבטון, לרבות הציוד, מקור הבטון, שיטת הריטוט, האשפחה ומשך זמן תחילת ההתקשרות של תערובת הבטון המתוכננת.
- ג. הקבלן יגיש את סדר היציקה, רשימת האמצעים בהם ישתמש, משך הזמן ותהליך היציקה המתוכנן לאישור מנהל הפרויקט.

ד. יציקות הבטון יבוקרו, יושמו, יצופפו ויאושפרו בפיקוח צמוד של מהנדס מטעם המפעל בעל ניסיון מוכח של לפחות 5 שנים בבקרת עבודות בטון.

ה. דיוק המידות בייצור הרכיבים יהיה בהתאם ל-ת"י 1923 חלק 2, טבלה 4.

ו. תכנון הייצור יעשה על ידי מהנדס מבנים רשוי כחוק במדור מבנים ומאושר ע"י מנהל הפרויקט, מטעם הקבלן ו/או המפעל מייצר בעל ניסיון מוכח בתכנון רכיבים טרומיים של 5 שנים לפחות, אשר יערוך ויגיש את תכניות הייצור לכל רכיב, כולל תכניות של הטפסות, פלדת הזיון ותמיכותיה, אביזרים משוכנים, פרטי חיבור וחישובים סטטיים, במסגרת הקמת הפרויקט המהנדס יבצע פיקוח עליון בהתאם לקידום העבודה ותיאום עם מנהל הפרויקט.

ז. מתכנן המפעל הטרומי ימסור למנהל הפרויקט תכניות-ייצור (Drawings Shop) של הרכיבים הטרומיים המיועדים לייצור, וכן כל נתון או מידע נוסף לפי דרישתו של מנהל הפרויקט. על תכניות הייצור לכלול את כל פרטי הממדים, פרטי פלדת הזיון, התקנים לתמיכת הזיון, קטומי פינות, פרטי האביזרים המושכנים, פרטי חיבור בין האלמנטים וכל הפרטים המשלימים שאינם כוללים בתוכניות העבודה כלליות שהוכנו ע"י המתכנן.

ח. תכניות הייצור תאושרנה על-ידי מנהל הפרויקט לפני תחילת הייצור בהתייעצות עם המתכנן. אם לא יוגדר אחרת במפרט המיוחד הליך בקרת תכן ייצור יבוצע באמצעות - הגשת מתכנן המפעל תיק תכנון מלא למנהל הפרויקט. התיק יכלול:

1. חישוב סטטי פרטני לכל שלב ייצור, שינוע, הרכבה ותפקוד של הרכיב הטרומי;
2. עומסים ושילובי עומסים בחישובים יהיו בהתאם לתקינה ישראלית ויתאימו לכל שלב ייצור, שינוע, הרכבה ותפקוד.
3. פרטי הרכיבים יכללו את כלל המידות, פרטי זיון, הגדרות גמרים ושאר הפרטים הנדרשים לייצור בדיוק המרבי. התוכניות יוכנו בעזרת אחת מתוכנות השרטוט המקובלות, כפי שתאושר ע"י מנהל הפרויקט, ובקני-מידה מתאימים אך לא פחות מקנ"מ 1:50 לנושאים הכלליים, וקנ"מ 1:20 לפרטים.
4. יתכננו ויסמנו בתכניות פרטי הרמה ויפורט אופן ביצוע הליכי הרמה והרכבה.
5. תיק מסמכי ייצור יכלול במידת הצורך ולפי הנחיית מנהל הפרויקט תיאור מילולי/מפרט/הנחיות ביצוע להליכי ייצור, אחסנה, שינוע והרכבה של הרכיבים.
6. על הקבלן למסור למנהל הפרויקט קבצים והדפסות של התוכניות לקבלת התייחסות ואישור להמשך העבודה.
7. תכניות הרכבת הרכיבים הטרומיים יכללו פירוט של כל שלבי ההרכבה, פירוט של תמיכות זמניות, תמיכות להבטחת היציבות של הרכיבים הטרומיים לאחר ההרכבה, פירוט הציוד הנדרש להרכבה ומיקומו בשטח, משטחים למנופים, דרכי גישה לציוד, וכד'.

ט. אין להתחיל בייצור הרכיבים הטרומיים בטרם אישר המנהל הפרויקט את תיק תכנון הייצור. אישור תכניות הייצור אינו גורע מאחריותו הבלעדית של מפעל טרום לשלמות ולטיב גמור פני הבטון ברכיבי הבטון הטרומיים. כמו כן לפני תחילת הייצור הסדרתי,

יבוצעו רכיבים טרומיים לדוגמא, לפחות שני רכיבים עפ"י המתוכנן, לחלופין בסדרות קטנות הקבלן/המפעל ייצר דגם אחד לפחות באישור מנהל הפרויקט מכל סוג רכיב. הרכיבים הנ"ל יאושרו ע"י מנהל הפרויקט לפני תחילת הייצור הסדרתי כולל הפקת לקחים מייצור האלמנטים לדוגמא ויישומם בייצור הסדרתי.

י. כשהתכניות, שהוכנו ע"י המתכנן מפעל הטרור, כוללות את כל המידע הדרוש לייצור ו/או להרכבה, רשאי הקבלן לאמץ אותן כתוכניות הייצור ו/או ההרכבה שלו בהסכמת מנהל הפרויקט. אם הסכים לכך מנהל הפרויקט, ישמשו תכניות אלה כתוכניות ייצור של המפעל לאחר צירוף חתימתו. לא הסכים לכך מנהל הפרויקט לאמור לעיל, יכין הקבלן תכניות ייצור והרכבה, בצירוף חישובים כנדרש. אימץ הקבלן תכניות של המתכנן או תכניות שהוא השתתף בהכנתן כאמור, תחול מלוא האחריות לתוכניות אלה ולביצוען עליו.

9. תהליכי יציקה - השמה, ציפוף ואשפחה

א. השמת הבטון

אם לא נדרש אחרת במסמך ממסמכי ההסכם האחרים יושם הבטון ברכיב המיועד לשמש כרכיב טרום בפעולה רצופה, ללא הפסקות בתהליך, באופן שלא יתהוו מישקים לא מתוכננים.

מישקי-עבודה ברכיב המיועד לשמש כאלמנט טרום יבוצעו אך ורק על-פי תכנון מפורט שיאושר על-ידי מנהל הפרויקט. אם יתוכננו מישקים ברכיב כאמור, יוצק הבטון בדיוק נמרץ עד למישקי הפסקת יציקה המסומנים במדויק בתוכניות. במצב כזה תבוצע יציקת הבטון כך שבטון טרי יוצק כנגד בטון שנוצק לפניו לא יאוחר משעה וחצי לפני מועד גמר זמן תחילת ההתקשות של הבטון שנוצק לפניו.

ב. ציפוף הבטון

הבטון יצופף תוך כדי שימתו, כנדרש במפרט הכללי. - עבודות בטון יצוק באתר", באמצעים המבטיחים ציפוף אחיד ומושלם של כל הבטון במיוחד ברכיבים צרים, סביב מוטות זיון, משוכנים (Inserts) ובפינות. ברכיבים טרומיים ארוכים ו/או גבוהים, יותקנו מרטטי עלוקה חיצוניים על הדפנות של טפסות הפלדה. ברכיבים שטוחים, שעומקם פחות מ-40 ס"מ, יבוצע ציפוף הבטון רק במרטטים סרגליים. לוחות בטון דקים יוצקו בתערובות מיוחדות המותאמות לרכיבים כאלה, תוך שימוש בשולחנות רוטטים ככל הניתן.

ג. אשפחה הבטון

אשפחה הבטון בכל סוגי הרכיבים תבוצע בכפיפות לדרישות במפרט הכללי, - עבודות בטון יצוק באתר" - "אשפחה הבטון והגנתו". לפני תחילת העבודה בפועל יציג הקבלן לאישור מנהל הפרויקט את כל פרטי שיטת האשפחה.

ד. דגימות לבדיקת הבטון

במקרה ויבקש הקבלן להרכיב אלמנט מבטון טרום בטרם הגעתו לחוזק התקני בתום 28 יום מיום יציקת הרכיב יבוצע מערך בדיקות בנוסף לנדרש בת"י 26 ובת"י 118 . לצורך כך יינטלו מדגמי בטון נוספים לשם בדיקת חוזק הבטון ללחיצה ולמתיחה למעשה בגיל מוקדם בהתאם לחוזק הנדרש ליום הרכבת הרכיב הטרם. עבור כל בדיקה של הבטון יינטלו דוגמאות בטון בכמות הזוהה לדרישות ת"י 26 עבור תכונות חוזק הבטון הקשוי. הדוגמאות שיינטלו מיציקת רכיב המבנה, לשם בדיקת חוזק הבטון למעשה בגיל מוקדם תונחנה על-גבי הרכיב שנצוק, ותאושרנה בתהליך אשפרה ובאמצעי אשפרה זהים בדיוק לאלה של רכיב זה. חוזק הבטון של כל דוגמה ביום הרכבתו לא יפחת מהחוזק הנדרש במסמכי ההסכם.

ה. חזות המרקם החיצוני של רכיבי הבטון אם לא נאמר אחרת במפרט הטכני המיוחד תהיה חזות פני הבטון חלקה, ללא כתמים, ללא בועות אוויר, ללא גלים, ללא עיוותים הנראים לעין, כדוגמת בטון יצוק בטפסות פלדה, ותעמוד בכל הדרישות לבטון חשוף רגיל המפורטות בסעיפים הענייניים של המפרט הכללי - עבודות בטון יצוק באתר .

10. טפסות ורכיבי-עזר

א. טפסות

לרכיבי בטון טרום דרישות לטפסות תתאימו להגדרות של המפרט כללי , פרק 00.02 - עבודות בטון יצוק באתר. דרישות נוספות יוגדרו במפרט המיוחד של הפרויקט במקרה אם ישנן. אם לא נאמר אחרת במסמך ממסמכי ההסכם האחרים תהיינה הטפסות לרכיבי בטון טרום עשויות תחתית ודפנות מפלדה באיכות, חוזק ודיוק המתאימים לייצור סדרתי תעשייתי. על הטפסות להיות אטומות לחלוטין למניעת דליפה של מי-צמנט. תכנון הטפסות יהיה בכל מקרה על-ידי הקבלן ובאחריותו. הטפסות יקבלו את כל העומסים המועברים אליהם בזמן היציקה. על הטפסות להיות חזקות ויציבות ללא עיוותים מבחינת קו אפקי ואנכי ומבחינת משטחיות הפאות. התחתית והדפנות יהיו ישרות לחלוטין, ללא "גלים". הפינות בחיבורי הדפנות ברכיבים טרומיים תהיינה קטומות במידה של 10/10 מ"מ. נקודות ריטוט למרטטי חוץ ופרטי חיבור אבזרים שונים, התקנים להרמה והרכבה וכו', יתוכננו ויותקנו על-ידי הקבלן. חומר הסיכה המושם הטפסות לא ישאיר כתמים על פני שטחי הרכיבים ולא יפגע במרקם הבטון. יש להשתמש בחומר סיכה מתאים ומאושר למניעה של מופעי בועות- אוויר בבטון. מערכת הטפסות תתוכנן, תותקן ותפורק בהתאם לדרישות בת"י 904, בת"י 466 , במפרט הכללי פרק 00.02 - עבודות בטון יצוק באתר". על הקבלן לנקוט באמצעים שיבטיחו מניעה של כל תזוזה של חישוקים בתוך הטפסות בעת יציקת הבטון וציפופו.

כיסוי הבטון על מוטות פלדת הזיון יימדד מהיקף המוטות ולא ממרכזם.

ב. אביזרי הרמה

אביזרי הרמה יתאימו לתקן בינלאומי מוכר כגון ISO, או לתקן אירופי EN או לתקן גרמני DIN, או לתקן בריטי BS, או לתקן אמריקאי כגון ASTM. אביזרי הרמה המתאימים לתקנים אחרים טעונים אישור מיוחד ממנהל הפרויקט. אביזרי ההרמה, המיועדים לתפיסת הרכיב הטרומי לצורכי הוצאתו מטפסות, אחסנתו, שינועו, הובלתו והרכבתו באתר ההקמה וכד' יתוכננו ע"י מהנדס מומחה מטעם היצרן/ספק/קבלן כפי שהוגדר ועל אחריות מתכנן המפעל, כולל עיגון האביזר בתוך רכיב הבטון הטרום בהתאם לכוחות שיפעלו עליו במהלך ההובלה וההרכבה באתר.

מקום אביזרי ההרמה ברכיב ייקבע בהתאם לשיטות הייצור וההרכבה במבנה, ויסומן בתוכניות. ניתנים לשימוש בתור אביזרי-הרמה לולאות מעוגנות בבטון או מוברגות לאביזרים משוכנים בבטון, צינורות פלדה מבוטנים, שדרכם משחילים מוטות המחוברים למתקן ההרמה, וכד'. במידה ויאושר ע"י מנהל הפרויקט. תפיסה והנפת הרכיב באופן ישיר באחריות מהנדס מפעל הטרום.

עיגונם, צורתם ומיקומם של אביזרי הרמה ייעשו בהתחשב במקדמי הבטיחות הדרושים בעת השינוע וההרכבה של הרכיבים, לפי הדרישות ב-ת"י 1923 חלק 2 סעיף 5.3. אביזרי ההרמה יתוכננו וייקבעו כך שכאשר יורם הרכיב הוא יתאים למצבו הסופי בתוך המבנה הכללי הסופי, וידרוש השקעה מזערית במשאבי-אנוש להתאמתו במקומו. האביזרים הבולטים מהרכיבים לא ייפגעו ולא יתקמטו בשעת השינוע או ההרכבה. חלקי פלדה שיישאר גלויים גם לאחר ההרכבה, יצופו בציפוי מגן מתאים להגנה כנגד שיתוך.

כחומר לולאות מעוגנות ברכיב בטון טרומי יכולה לשמש פלדת פחמן רגילה, המתאימה לתקן הישראלי ת"י 4466/חלק 2, בעלת גבול כניעה שאינו גדול מ-250 מגפ"ס. אסור השימוש במוטות פלדה לפי התקן הישראלי ת"י 4466/חלק 3 או במוטות שעברו תהליך עיבוד קר לפי התקן הישראלי ת"י 4466/חלק 2.

11. טיפול בבטון לקוי

ליקוי ביציקה של רכיב בטון טרום שהתגלה בעקבות בדיקות של בקרת האיכות וניתן לתיקון כך שהרכיב יתפקד כמתוכנן, יתוקן לפי הנחיות מנהל הפרויקט. החלטה על טיפול ברכיב בטון טרום שיתגלו בו סדקים או פגמים מותנית באישור מיוחד לכך של מנהל הפרויקט, בהתייעצות עם המתכנן. הטיפול יבוצע רק במקרה כאשר יתקבל האישור והוראות בנוגע לתיקונים המתאימים.

יציקות שחזותן לא תניח את דעתו של מנהל הפרויקט ייפסלו, אלא אם יתקבל אישור בכתב של מנהל הפרויקט לבצע בהן תיקונים על חשבון הקבלן.

על מנת לקבל אישור כאמור יגיש הקבלן תכניות-עבודה או הסבר בכתב בדבר שיטה לביצוע התיקון, באמצעות מהנדס מוסמך רשוי במדור מבנים. על הצעת התיקון לכלול את האמצעים, החומרים ושיטות הביצוע. הקבלן אינו רשאי לבצע תיקונים כלשהם לפני קבלת אישור בכתב ממנהל הפרויקט בדבר שיטת התיקון שהוצעה.

מתן אישור של מנהל הפרויקט על שיטת התיקון שהציע המפעל אינה גורעת מסמכותו של מנהל הפרויקט לפסול את הרכיב המתוקן אם התיקון אינו עומד בדרישות.

רכיבים שנפסלו יורחקו מאתר העבודה ובמקומם יספק הקבלן רכיבים חדשים.

12. סימון אלמנטים טרומיים

כל רכיב בטון טרום ירשם ברשימה ייעודית לכל מבנה בנפרד ויסומן כמפורט להלן.

א. סימון

כל רכיב טרום יסומן במיוחד לצורך זיהויו. הסימון ייעשה על הבטון הטרי טרם התקשותו באמצעות תשליל (נגטיב) בטפסה, או הטבעה במבלט. הסימן יהיה קל לזיהוי ובר קיימא, בעומק שאינו עולה על 2 מ"מ, ויבוצע מהצד הבלתי נראה של הרכיב הטרומ כשהוא מורכב במקומו. לאחר גמר האשפחה יחודש הסימן באמצעות צבע בגוון ברור, עמיד בפני מים. הסימן יכלול את מס' היחידה, מספרו ותאריך יציקתו.

ב. רישום

המפעל ינהל רישום מדויק של הרכיבים הטרומיים, בו יציין את שם הרכיב וסימונו התאמה מלאה עם נוהל סימון לעיל, תאריך יציקתו ונתונים ביחס לחוזק הבטון. לפי דרישות מנהל הפרויקט יכללו ברישום גם את התאריכים של הובלת הרכיב למקום ההרכבה ופרטים נוספים במידה וידרשו.

13. אחסנה

הרכיבים יאוחסנו על תמיכות עץ, או תמיכות רבות אחרות ולא ישירות על הקרקע. בין הרכיב לבין התמיכה יושמו חומרים רכים שיגנו על הרכיבים ואשר יספקו מצע טוב בנקודת המשען. משטח האחסנה יהיה מנוקז. הרכיבים ייתמכו בזמן אחסנתם לפי כללי הבטיחות ובצורה שתבטיח שלא ייפגעו ולא יאומצו במאמצי יתר תוך כדי הטיפול בהם.

האלמנטים יאוחסנו בצורה אנכית באופן שיבטיח כי לא ינזקו עקב זחילה או הצטמקות.

14. שינוע

שינוע רכיבים טרומיים ייעשה רק לאחר שמהנדס המפעל ערך חישובים לבדיקת יציבות הרכיב, למניעת קריסה, לרבות קריסה צידית, וכל נזק אפשרי אחר ברכיב עקב עומסים סטטיים ודינמיים, אנכיים ואופקיים. החישובים יעשו על-סמך הנתונים כגון תאריך היציקה, חוזק הבטון שהתקבל בבדיקה וכו'. החישובים ויוגשו למנהל הפרויקט מיד עם חתימתם על ידי המהנדס המפעל הרשוי מטעם המפעל.

15. ניהול הייצור מטעם הקבלן

המפעל הטרומי ימנה מטעמו מהנדס מוסמך רשוי במדור מבנים בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בתחום הייצור של רכיבים טרומיים וזאת במקביל למהנדס המפעל הטרומי על מנת לתכנן ולתאם את כל מכלול העבודה והתקנת האלמנטים במקומם המתוכנן. המפעל יתעד בתיק את כל ההתכתבות בינו לבין בקרת האיכות, הבטחת האיכות, והמתכנן. המהנדס מטעם המפעל, ירכז את הבקשות לשינויים כלשהם, דוחות פיקוח עליון וכו'.

16. הובלה והרכבה של רכיבים טרומיים

כללי

- הובלה, הרמה והרכבה של רכיבים טרומיים תהינה באחריותו המלאה של מפעל המייצר. כל נזק שייגרם ברכיב עקב הובלה ו/או הרכבה לא נאותה תתוקן על חשבון הקבלן וזאת אך ורק במידה ומנהל הפרויקט יסכים להשתמש ברכיבים שניזוקו.
- א. ההובלה וההרכבה של הרכיבים הטרומיים יבוצעו על-ידי הקבלן או על-ידי קבלני-משנה מאושרים ע"י מנהל הפרויקט לביצוע העבודה.
- ב. תכנון ההובלה וההרכבה יהיה באחריות בלעדית של הקבלן ונציג מפעל הטרומי.
- ג. ההובלה תבוצע באמצעים מתאימים ובאישור הרשויות הענייניות במידת הצורך.
- ד. הרכבה תבוצע באמצעות מנופים וציוד מכני אחר המתאימים לעבודה זאת, תוך תאום עם הרשויות הענייניות במידת הצורך.
- ה. על הקבלן להחזיק בכל שלבי ההרכבה באתר העבודה מהנדס-בטיחות מטעמו, שיהיה אחראי על הבטיחות, השימוש הנכון בציוד וכד'.
- ו. כל הרכיבים הטרומיים אשר יורכבו יהיו חדשים ונושאי אישור שעברו את מבחן בקרת האיכות של המפעל. בשום מקרה לא יורכב במבנה רכיב אשר לדעת מנהל הפרויקט יסכן את יציבותו ותפקודו התקין של המבנה, או יפגום בחזותו החיצונית.
- ז. במידת האפשר יש להימנע מאחסנת ביניים של הרכיבים באתר ההקמה ולהשתדל להרכיבם ישירות מאמצעי ההובלה. כאשר הדבר לא ניתן, יש לייעד לכך שטח נקי וישר אשר בו הרכיבים לא יתלכלכו ולא ייפגעו עקב פעולות הבנייה.
- ח. אין להוציא רכיבים טרומיים למשלוח עד להשגת חוזק הלחץ המזערי כנדרש בתוכניות הייצור ו/או במפרטים. בהעדר הנחיות מפורטות במסמכי החוזה, הובלת רכיב בטון טרום מהמפעל המייצר לאתרי תעשה רק לאחר שהבטון הגיע לחוזק השווה לפחות ל-75% מהחוזק הנדרש בגיל 28 יום, וזאת רק באישור מנהל הפרויקט. הובלת רכיבי הבטון הטרומיים תתוכנן ע"י מהנדס מוסמך רשוי במדור מבנים מטעם הקבלן בתיאום עם מנהל הפרויקט והמתכנן, וזאת מבלי לגרוע מאחריותו הבלבדית של הקבלן להובלה.
- ט. בזמן ההכנות להובלת רכיבים במשאית יש לוודא שהם נתמכים בהתאם לתוכניות שהוכנו ע"י נציגי המפעל הטרומי כפי שפורט לעיל, עם חיזוקים לרוחב להבטחת יציבות מצבם המאונך.
- י. העמסת רכיבים טרומיים על כלי הרכב המובילים תבוצע במפעל המייצר באמצעות מלגזות כבדות או עגורנים. אם לא מסומן בתוכניות הייצור והרכבה המאושרות על ידי

מנהל הפרויקט אחרת, בכל רכיב בטון טרום יהיו לפחות 4 אביזרי הרמה משוכנים .

17. הרכבה

- א. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים כדי להשיג הנחת רכיבים הטרומיים במקומם המדויק לפי המסומן בתוכניות. כן ינקוט קבלן זהירות מרבית כדי למנוע ערעור או הזזה האלמנטים הסמוכים בזמן הרכבת הרכיבים.
- ב. מייד לאחר הנחת רכיבים הטרומיים במקומם המיועד יש להבטיח יציבותם מפני נפילה או תזוזה ע"י תמיכות שיאושרו מראש ע"י מנהל הפרויקט. תכנון התמיכות והגשתם לאישור המפקח באחריות הקבלן.
- ג. באתר יימצאו כל התוכניות הדרושות לתהליך ההרכבה לרבות התוכניות הבאות:
 1. תכנית ההרכבה מפורטת בה מצוין מיקומו של כל רכיב במבנה.
 2. תכנית ההרכבה מפורטת של כל החיבורים הקונסטרוקטיביים בין הרכיבים השונים במבנה.
 3. פרטים של המישקים.
 4. הכנת התשתית להרכבה והסטיות המותרות.
 5. ביצוע חיבורים קונסטרוקטיביים.
 6. בסיום ההרכבה יש לבצע לערוך תוכנית מדידה לגבי מיקום ומפלסים של האלמנטים המורכבים ולאשר את תקינות הנתונים אצל מפקח.

18. בקרת-איכות

1. כללי
מערכת בקרת איכות הביצוע של הקבלן ומפעל נטרומי, תבוצע בכל שלבי הביצוע. במהלך ייצור רכיבים טרומיים במפעל בקרת איכות תבוצע על ידי הממונה על בקרת האיכות העצמית של המפעל.
על הקבלן לוודא כי בידי הממונה על בקרת האיכות העצמית של המפעל מצויים כל מסמכי ההסכם הענייניים לייצור רכיבי הבטון הטרומיים, כולל תכניות מפורטות של כל רכיב טרומי, תכניות הצבה והרכבה באתר, פירוט דרכי הגישה והמפרטים הטכניים עם דרישות הביצוע. נוהל בקרת איכות של המפעל יותאם למפרט בקרת איכות של הפרויקט
על הקבלן לוודא כי לפני תחילת הייצור מצויות בידי הממונה על בקרת האיכות העצמית של המפעל המייצר כל תכניות הייצור המפורטות.
ללא התחייבות מפורשת של היצרן לקיום מלא של כל הדרישות המוצגות בפרק/תת פרק זה, לא יאושר המפעל כיצרן מורשה וכשיר להתחיל לייצר את הרכיבים הטרומיים.
מערך בקרת האיכות יפעל גם בשלבי שינוע, אחסנה, הובלה והרכבה של רכיבים טרומיים. לכל שלב וסוג העבודה יוכן נוהל/מפרט בקרת איכות על ידי הקבלן ויאושר על ידי מנהל הפרויקט בהתייעצות עם נציגי מערכת הבטחת האיכות מטעם המזמין.

2. עקרונות נוהל בקרת-איכות ותיעוד לרכיבים טרומיים במפעל
- א. סימון ומספור הרכיבים - לכל רכיב טרומי יהיה שם ו/או מספר מזהה. רכיבים יסופרו, עד כמה שניתן, בצמוד לשמות שבתוכניות, או בשיטה אחרת כפי שתאושר על ידי מנהל הפרויקט.
- ב. קובץ מסמכים - לכל רכיב יהיה תיק עם טפסים שיכלול את כל הפרטים הנדרשים לבקרת איכות. על הקבלן להעביר את קבצי המסמכים לכל הרכיבים הטרומיים באורח שוטף למנהל הפרויקט ולא יאוחר מ-24 שעות לאחר מועד ייצור.
- ג. בקרת איכות החומרים - בנוהל יפורט הליך אישור חומרים לסוגיהם השונים לרבות בדיקות מעבדה (בדיקות יצרן/ספק) לחומרים. אם לא נדרש במסמכי ההסכם אחרת הבדיקות יכללו כלהלן:
- a. חוזק הבטון.
- b. סומך הבטון.
- c. מדגמים בהתאם לנדרש בתקן על ידי מעבדה/מבדקה מוסמכת ומאושרת.
- d. פרוט דרישות הנבדקות בהתאם למסמכי תכן עבור אביזרים משוכנים לרבות אישורים שהאביזרים עומדים בדרישות ספק האביזרים.
- e. תוצאות בדיקות הבטון בגיל 7 ימים ו 28 ימים, תאריך יציקה, תאריך הובלה לאתר, תוצאות בדיקה מדגמית של פלדת הזיון המיושמת בטלמנטים הטרומיים,

19. אופני מדידה ותשלום

- א. מדידה
- הרכיבים הטרומיים יימדד לפי אורך של הרכיב (מ"א) במבנה המוגמר. רכיבים יימדדו לפי מספרם (יחידות), תוך מיון לסוגיהם כשכל רכיב מורכב במקומו הסופי במבנה מושלם לאחר ביצוע ההרכבה. מחירי הרכיבים יכללו את כל החומרים והמלאכה לייצורם המושלם לרבות משאבי האנוש, החומרים, חומרי העזר והציוד, הגימור, וכן את ההובלה, השינוע, ההרכבה במבנה, החיבורים וכד' כפי שמוסבר בפרק זה. בדיקת התשתית לפני הרכבת רכיבים כלולה במחיר הרכיבים. התשלום עפ"י סעיפי המדידה מבטא את התמורה המלאה עבור כל המלאכות והחומרים הנדרשים לקבלת רכיב טרום מושלם מורכב במקומו המתוכנן. במחיר היחידה יכללו:

1. הכנת תכניות ייצור ותכניות הרכבה/הקמה במסגרת תכנון מפורט ע"י צוות מתכננים מטעם המפעל הטרומי לרבות הכנת מפרטים מיוחדים, הנחיות ביצוע וכל הנדרש במסגרת תכן רכיבים טרומיים.
2. תכנון מפורט של התארגנות העבודה והגשת תכנית התארגנות מפורטת לכל שלבי העבודה וכולל קבלת כל האישורים הנדרשים לתכנית זו.
3. תכנון מפורט של התארגנות העבודה והגשת תכנית התארגנות מפורטת לכל

- שלבי העבודה וכולל קבלת כל האישורים הנדרשים לתכנית זו.
4. אספקתם של כל החומרים הדרושים עם כל התייעוד שיידרש ותעודות הבדיקה וביצוע כל העבודות הדרושות עד לקבלת רכיב טרום מושלם בהתאם לנדרש במסמכי ההסכם האחרים וכן עבודות דרושות ענייניות שלא הוזכרו במסמכי ההסכם האחרים.
5. התבניות והטפסנות לרבות תכנון מפורט של מערכת התבניות.
6. חומרי הגלם לבטון, הבטון, הברזל, יציקת הבטון בכל אלמנטי המבנה, גימור ואשפרה בהתאם למפרטים.
7. כל האביזרים והאביזורים המשוכנים, ווי-הרמה, פחי עיגון וכו'.
8. חישובים והכנת תוכניות ייצור והרכבה, פעולות בקרה, בדיקות ודיווח, תכנון ווי הרמה וכדו'.
9. הארקות החשמל, השרוולים המעוגנים באלמנט, כל ההכנות וביצוע הרציפות החשמלית עפ"י המתוכנן.
10. שימוש בציוד-הרמה/מנופים, ציוד מכני הנדסי, ציוד דריכה, ו/או כל ציוד אחר.
11. העברת הרכיבים הטרומיים למשטח אחסון ואחזקתם במפעל עד להובלה.
12. הובלת הרכיבים הטרומיים מהמפעל לאתר ושינועם באתר.
13. החיבור בין כל שתי יחידות סמוכות ואיטום החיבור, השלמת יציקה בין האלמנטים הטרומיים לקבלת חיבור מונוליטי, התקנת המבנה על גבי מצע חול מיוצב עם צמנט, חיבורי הארקות לקבלת רציפות חשמלית ומבנה מוארק עפ"י חוק החשמל, המדידות במהלך ההרכבה כולל תיקונים במידת הצורך, הכל כנדרש לתפקודו המלא של המובל, וקבלתו ע"י מנהל הפרויקט.

פרק 19 - מבני פלדה

תת פרק 19.5 - מסגרות חרש

19.5.1 - תאור כללי

- כל עבודות מסגרות חרש יבוצעו בהתאם לדרישות במפרט הכללי - פרק 19 - "מסגרות חרש" בתוספת הדרישות המשלימות בסעיפים של מפרט מיוחד זה שלהלן.
- פרופילי הפלדה מכל הסוגים, ברגים, דיסקיות, אומים, וכו' יהיו כמפורט בתכניות ובהתאם לתקנים ישראליים.
 - כל ברגי החיבור (עוגנים) לחיבור רכיבי הקונסטרוקציה לכלונסאות הדיפון – יהיו ברגים כימיים עם דבקים לפי המתואר בתוכנית.
 - כל אלמנטי הפלדה יסופקו מפלדה שחורה (ללא צבע או גילון)
 - כל הריתוכים יהיו כמפורט בתכניות.

- פרופילי הפלדה יסופקו ויורכבו באתר באורכים קבועים המתאימים לפירוק והרכבה מחדש לפי מקטע בו מתבצעת העבודה.

19.5.2 - מדידה ותשלום

כל עבודות מסגרות חרש ימדדו לתשלום לפי האמור במפרט הכללי פרק 19 - "מסגרות חרש" בהתאם לתכולת המחירים של עבודות שונות ובהתאם לתוספת הדרישות המשלימות כלהלן:

המחיר יכלול בין היתר את כל החומרים והאביזרים המסומנים בתכניות וכל המלאכות הנדרשים לקבלת מוצר מוגמר לרבות ברגי עיגון כימיים, ברגים, דיסקיות, דיסקיות קפיציות, אומים, זוויטנים, ריתוכים ופחת. למען הסר ספק, כתב הכמויות כולל אומדן לאספקת והרכבת קורות פלדה ראשיות ומשניות לאורך 150 מ' בלבד.

א. מפרט מיוחד לקידוח כלונסאות בדיחה יבשה.

1. הבטון בכלונס יהיה ב 30 -בעל שקיעת קונוס של 6 " דרגת סומך זו הכרחית לעטיפה נאותה של הזיון בכלונס. בדיקת סומך תעשה 2-3 פעמים באתר ובדיקות חוזק על פי התקן.
2. עקב הימצאות שכבות חוליות ומילוי יביא הקבלן בחשבון שימוש בצינור מגן עליון באורך 1-2 מ' וכן במקדחים סגורים.
3. אין להשאיר כלונס בלתי יצוק למשך הלילה, אלא באישור מהנדס הביסוס. יציקת הכלונס תהיה רצופה ותבוצע ביום הקדיחה. יש להוסיף שומרי מרחק לכלוב הזיון. **היציקה של הכלונסאות תבוצע באמצעות משפך וצינור היורד עד תחתית הכלונס.**
4. המפקח באתר יוודא את עומק הכלונסאות, אנכיותם בעזרת פלסים ומרכזיותם עם תחילת הקדיחה ובסיומה. המרכז המבוצע לא יסטה יותר מ 5% מקוטר הכלונס המתוכנן וכן **שהסטייה מהאנך לא תעלה על 1%** סטייה גדולה מהנ"ל תחייב תוספת זיון ויש לדווח עליה למהנדס הביסוס.
5. על המפקח הצמוד לדווח למהנדס הביסוס על כל חומר אורגני או מלאכותי שיימצא בזמן החפירה והקידוח.
6. יש לתאם עם יועץ הקרקע מועדי ביקורת לפחות שלושה ימים לפני התחלת קידוח הכלונסאות. יועץ הקרקע יאשר את חתך הקרקע בתחתית הכלונסאות בטרם יציקתם. אין להתחיל בעבודות הקידוח ללא נוכחות יועץ הקרקע של הפרויקט. למען הסר ספק, הקבלן יכין כמות מצומצמת של כלובי זיון בטרם ביצוע קידוחים ראשוניים בכל מקטע ואישור יועץ הקרקע לביצוע כלונסאות בשיטה יבשה.
7. ביצוע הכלונסאות יעשה בהשגחת מפקח צמוד בעל הכשרה מקצועית נאותה אשר יהיה נוכח באתר בכל מהלך העבודה וידאג למילוי הוראות המפרט, יאשר את יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס.
8. אורך הזיון יהיה כאורך הכלונס, כלוב הזיון יתלה במרכז הקידוח. קוטר כלוב הזיון
9. יהיה קטן ב 12 ס"מ מקוטר הקידוח יש להתקין שומרי מרחק כל 4 מ' לאורך כלוב הזיון.
10. מידות המקדחים תהיינה זהות למידות ולקוטרים שבתוכנית.
11. הקבלן יצטייד במכונת קידוח המתאימה לחתך הקרקע שבאתר ויהיה מיומן לקידוח בכל סוגי הקרקע.
12. במקרה של היעדר יציבות דופן הקידוח או הימצאות מים יידרש מעבר לביצוע הכלונסאות בשיטת ה CFA -או בשיטת הבנטוניט.
13. מדידה ותשלום – התשלום בגין ביצוע הכלונסאות ימדד במ"א ויכלול בין היתר:
 - את הקידוח (ללא יציקה) של הקדח עד מפלס היציקה – כ 1.0 מ' בכל כלונס.

- את הכל המפורט לעיל במפרט זה ובמפרט הכללי.
- ביצוע בדיקות סוניות בכל כלונס יצוק כשבוע לאחר היציקה.

ב. מפרט מיוחד ליציקת כלונסאות בשיטת CFA

1. מכונת הכלונסאות תהיה בעלת מומנט סיבוב מינימלי של 24 טו x מטר, מצוידת במערכת שעונים ממוחשבת הניתנים לגישה קלה ואשר מודדים את:
 - א. לחץ הבטון הנצוק בנקודה הגבוהה ביותר של צינור הזרמת הבטון.
 - ב. קצב הרמת המקדח והנפח התיאורטי והמעשי של היציקה.
 - ג. מומנט הסיבוב.
 - ד. קצב התקדמות לעומק וקצב הסיבוב R.P.M , SPEED
2. ביצוע הכלונסאות יעשה בפיקוח צמוד של **טכנאי ממעבדה** בעלת ניסיון בתחום. הטכנאי הצמוד באתר יוודא וירשום ברציפות את הרישום בשעונים, בנוסף למילוי האוטומטי של טופס הנתונים. **עלות הטכנאי על חשבון מזמין העבודה.**
3. הקרקע באתר - ראה דוח הביסוס.
4. הקבלן יאפשר למפקח לוודא אנכיות ומרכזיות הכלונסאות וסטיות מעל המותר וידווחו מידית למהנדס. הסטייה המותרת מהציר היא 1% ומהמרכז 5% מהקוטר.
5. מידות המקדחים יהיו שוות למידות הכלונס, כפי שמופיעות בתכנית ויבדקו ע"י המפקח לפני תחילת העבודה.
6. יש לנקות את סביבת הקידוח וליצור ערמת הגנה באופן שבשום שלב לא יפגע ראש הקידוח ולא יחדרו מים או גושי אדמה אל הבטון היצוק. קצב החדרת המקדח לא יהיה יותר מ 3 -סיבובים לפסיעה. **הנ"ל הינו תנאי לביצוע העבודה בשיטה זו, שאם לא כן יידרש מעבר לביצוע בשיטת הבנטוניט.**
7. קוטר צינור יציקת הבטון יהיה זהה לקוטר הצינור הקיים בספירלה.
8. יבוצע בתחילת העבודה ניסוי לכיול המשאבה בו ייבדק קצב יציקת הבטון בחבית רגילה. באופן זה ניתן יהיה לזהות כמות הבטון ביחס למספר הפעימות היוצא מהמשאבה.
9. קצב הרמת המקדח בזמן היציקה לא יעלה על 1.8 מטר לדקה. רמת המקדח לפני היציקה לפתיחת הפקק לא תעלה על 20 ס"מ. הדבר ייבדק בכל

- כלונס ע"י המפקח המקצועי באתר. עם פתיחת הפקק ע"י הבטון הנצוק, יש לבצע מספר סיבובים במקדח(הבטון יעלה על כנפי הספירלה) ואז להפסיק לשוב.
10. בכל מהלך היציקה יישמר לחץ הזרקה של 0.7 ק"ג/סמ"ר לפחות בשעון לחץ הבטון.
11. תכולת הצמנט בבטון לא תפחת מ 400 -ק"ג לכל מ"ק בטון.
12. יש להשוות באופן רצוף את נפח הבטון המעשי המוכנס באמצעות המשאבה לכלונס, לנפח התיאורטי הנוצר עם הרמת המקדח בכל שלבי היציקה. הנפח הנוצר עם הרמת המקדח יעלה **בכל הזמנים** על נפח היציקה ב 10% -לפחות. הפחת בפועל עשוי להיות גדול בהרבה.
13. תעודת הרכב הבטון תועבר למומחה לבטונים. המומחה יוזמן לאתר ע"י הקבלן.
14. יחס מים צמנט בבטון יהיה קטן מ- 0.40 .
15. גודל מקסימלי של האגרנט בבטון 16 מ"מ .
16. חוזק הבטון לא יפחת מדרישות ל ב- 30 . מטעמי עבידות, תובטח שקיעה של 18-20 ס"מ ע"י הוספת מוסף פלסטי .
17. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב- 20 ס"מ מקוטר הקידוח. כמות הזיון תוגדל לפי הצורך בהתאם לחישובי הקונסטרוקטור. אורך הזיון יהיה כאורך הכלונס. הכנסת הכלוב תבוצע באמצעות ויברטור בעוצמה שאינה גורמת סגרגציה דבר זה יאושר ע"י המהנדס.
18. יש להתקין שומרי מרחק כל 4 מ' לאורך כלוב הזיון .
19. המרחק המינימלי בין כלונסאות המבוצעים זה אחר זה יהיה פי-שלוש ה מסכום הקוטרים. במקרה שיקרו תקלות בביצוע הכלונס, המרחק המינימלי בין הכלונסאות המבוצעים זה אחרי זה יהיה פי-ששה מסכום הקוטרים.
20. הפסקת היציקה מסכנת את הכלונס, מאחר ועמוד הבטון עלול "לרדת" בהמתנה ואז עלול להיפתח חלל בינו לבין המקדח המאפשר חדירת מים ו/או קרקע .
21. יש לתכנן את היציקה כך שהפסקות היציקה לא תעלנה על 5 דקות) ז"א הזמן הדרוש להחלפת מיקסר) .

22. אם דלת צינור היציקה אינה משתחררת, יש להוציא המקדח בסיבוב הפוך תוך התייעצות עם יועץ הקרקע. פתרון יינתן ע"י יועץ הקרקע.

23. הימצאות שכבות כורכר קשות עלולות לגרום לכך שלא ניתן יהיה לקדוח בשיטה זו או לחלופין שהשיטה גורמת נזק יש להביא בחשבון כי במידה שמספר הסיבובים להחדרת פסיעה לקרקע יהיה גדול מ 3 יהיה רשאי היועץ להחליף את שיטת הביצוע.

14. מדידה ותשלום – התשלום בגין ביצוע הכלונסאות ימדד במ"א ויכלול בין היתר:

- את הקידוח (ללא יציקה) של הקדח עד מפלס היציקה – כ 1.0 מ' בכל כלונס.
- את הכל המפורט לעיל במפרט זה ובמפרט הכללי.
- ביצוע בדיקות סוניות בכל כלונס יצוק כשבוע לאחר היציקה.