



**BEREJIK ENGINEERING**  
 23 AMINADAV ST. TEL-AVIV 67898  
 TEL 972-3-5622254  
 www.berejik.co.il



**ברז'יק מהנדסים**  
 עמינדב 23, תל-אביב 67898  
 FAX 972-3-5626696  
 e-mail: ran@ berejik.co.il

# גד"ש הר חברון

## מאגר בקעת ערד

### עבודות איטום

#### תוכנית למכרז ולביצוע

אוגוסט 2021

**ש. ברז'יק**

מהנדסים יועצים

עמינדב 23

תל אביב 6789801

טל': 03-5622254

פקס: 03-5626696



© This document contains proprietary information of BEREJIK ENGINEERING ©  
 Z:\2017\440-017\440-017.doc  
 עמוד 1 מתוך 54





**חלק 1 : מבוא**

**1.1 סיכום**

מפרט זה מתאר את הדרישות לייצור, הרכבה, אספקה והתקנת גאוממברנה עשוי פוליאטילן לצורך ריבוד המאגר והסוללה הפנימית, כמופיע בתכניות, וכן לפיקוח על בקרת איכות הבנייה והבדיקות. כל תהליכים, פעולות ושיטות עבודה יעמדו בקפדנות בדרישות המפרט, תכנית אבטחת האיכות והתכניות.

**1.2 הגשות**

א. **הקבלן יספק, יחד עם הצעתו, את המידע הבא המתייחס ליצרן הגאוממברנה :**

1. מידע מאת היצרן, הכולל שם החברה, כתובת, מספר טלפון, שמות נשיא החברה ו**מנהל** בקרת האיכות שלה, ותיאור מילולי של היסטוריית החברה.
2. מידע מאת היצרן אודות גודל המפעל, ציוד, כוח אדם, כמות המשמרות וכושר הייצור בכל משמרת.
3. מדריכי בקרת האיכות מאת היצרן והמתקין להתקנה ובדיקת הגאוממברנה, הכולל תפרי ניסיון, עבודת התפירה, בדיקות לא-הרסניות, תהליכי בדיקות הרסניות, תהליכי תיקון וטפסי בקרת איכות באתר. לאחר עיון במדריך, **המנהל** רשאי לדרוש בדיקות נוספות תוך כדי תהליך הייצור, וזאת ללא תוספת עלות למזמין, כמפורט בהמשך במפרט יריעת האיטום.
4. רשימה של לפחות חמישה (5) מתקנים שהושלמו ע"י הקבלן, בסה"כ מינימאלי של 500,000 מ"ר במצטבר בקרב כל חמשת (5) המתקנים בהם הותקנו סוג הגאוממברנה המיועד להתקנה בפרויקט זה. לכל מתקן ברשימה זו יפורט השם ומטרת המתקן, מקום ותאריך ההתקנה, שם הלקוח, **מנהל** הפרויקט, המתכנן, המרכיב (באם רלוונטי), קבלן מתקין הגאוממברנה ושם ומספר טלפון של איש קשר במתקן שאיתו ניתן להתקשר על מנת לבקש נתונים אודות הפרויקט. בנוסף לכך, יש לכלול את עובי הגאוממברנה וסה"כ משטח הגאוממברנה המותקן.
  5. כושר ההתקנה של המתקין.
  6. מידע אודות הציוד וכ"א של המתקין.
  7. רשימה של מתקנים שהושלמו, בסה"כ 500,000 מ"ר בהם התקין הקבלן סוג הגאוממברנה המותקנת עבור פרויקט זה. לכל מתקן ברשימה זו יפורט המידע הבא:
    - א) שם ומטרת המתקן, מקומו ותאריך ההתקנה.
    - ב) שם הלקוח, מהנדס התכנון, היצרן, המרכיב (באם רלוונטי) ושם ומספר טלפון של איש קשר במתקן שאיתו ניתן להתקשר על מנת לבקש נתונים אודות הפרויקט.
    - ג) עובי הגאוממברנה וסה"כ משטח הגאוממברנה המותקן.
- ב. סוג ציוד תפירה, הטלאה וריתוך הכלבה (tacking equipment).





**הקבלן יספק את המידע הבא לאישור לאחר זכייתו במכרז, אך לפני שליחת הגאוממברנה לאתר; אישור נדרש לפני משלוח [לאתר]**

1. עותק אחד של תעודות בקרת האיכות לכל אצוות שרף המוצאת ע"י ספק השרף עבור החומר הספציפי שיעשה בו שימוש עבור פרויקט זה, הכולל אישור לשימוש של השרף בריתוך בשיחול (extrusion welding).
  2. תוצאות בדיקות בקרת איכות שנוהלו ע"י היצרן על השרף שנעשה בו שימוש בייצור החומר הספציפי שיעשה בו שימוש בפרויקט זה.
  3. רשימה מותאמת ל[סוג] השרף לכל גליל גאוממברנה בנפרד ומוטות הריתוך.
  4. עותק של תעודות בקרת האיכות של גלילי הגאוממברנה. תעודות אלה יסופקו בתדירות מינימאלית של אחת (1) לכל חמשת אלפים (5,000) מ"ר של גאוממברנה המיוצרים. תעודות אלה יוצאו אך ורק עבור גלילי גאוממברנה שנדגמו ונבדקו ע"י היצרן או נציגו. התעודות יכללו תוצאות הבדיקות שנערכו על התכונות המתוארות בסעיף 2.01 של פרק זה. המנהל שומר לעצמו את הזכות לסרב לקבל כל גאוממברנה המסופקת ללא תיעוד איכות הבקרה ההולם, וזאת ללא תוספת עלות למזמין.
  5. רשימה מפורטת של קריטריונים לביצוע עבור חומר הגאוממברנה המיוצר עבור פרויקט זה. (הערה: קריטריונים לביצוע נקראים לפעמים "ערכי תכונות מינימאליים". יש לפנות לסעיפים 2.01 ו-2.02 של פרק זה עבור תכונות הגאוממברנה ושיטות הבדיקה).
  6. קורות החיים מאת המתקין של מנהל עבודת ההתקנה, מבצע התפרים הראשי ומפקח בקרת האיכות של המתקין שיוקדשו לעבודה זו, הכולל תאריכי ומשך זמן העסקתם.
  7. אישור מאת המתקין שמנהל עבודת ההתקנה, מבצע התפרים הראשי ומפקח בקרת האיכות של המתקין עיינו במפרטים, תכנית CQA<sup>^</sup> והתכניות. (Certified Quality Auditor)
  8. סקיצה של פריסת הלוחות המראה את הפריסה המוצעת להתקנת [הגאוממברנות], המזהה תפרים שיבוצעו באתר ושתכלול אגני איסוף נקז, תעלות ומקומות חדירת צינורות, וכן כל סטייה או פרט נוסף החורג מהתכנית. תכנית הפריסה תספיק לשמש כתכנית ביצוע ותכלול מידות, פרטים וכד' כל סטייה או חריגה ממסמכים אלה תוגש למנהל בכתב לפחות שבעה (7) ימי עבודה לפני ההתחלה המתוכננת של התקנת הגאוממברנה ותקבל או תידחה ע"י המפקח לפני תחילת ההתקנה.
  9. רשימת כ"א המבצעים את פעולות התפירה באתר יחד עם מידע רלוונטי אודות ניסיונם.
  10. כל תעודות בקרת איכות הנדרשות ע"פ מפרטים אלה.
- ג. אישור שהשיחול שיעשה בו שימוש מורכב מאותו השרף שבשימוש בגאוממברנה.





הגשות של הקבלן למנהל תוך כדי ביצוע העבודה:

1. דו"חות יומיים המפרטים זמני הגעה ויציאה [מהשטח], כ"א הנמצא באתר, התקדמות העבודה, הגעה של חומרים, כמות הגאוממברנה הנפרסת ונתפרת כל יום במ"ר, כמות הגאוממברנה המאושרת ע"י מפקח CQA^ במ"ר וכל בעיות בהן נתקלו ברגל הסוללה.
2. תעודות קבלת משטח השתית לכל אזור שיכוסה ע"י מערכת הריבוד, חתומות ע"י הקבלן

ד. מבלי להגביל את תנאי החוזה, הקבלן מצהיר לטיב העבודה למנהל כדלקמן:

1. שהגאוממברנה שתסופק מתאימה לתנאים הסביבתיים שבאתר ולתנאי השירות המתוארים במפרט זה.
2. שהגאוממברנה שתסופק עומדת או עולה על [דרישות האיכות] של כל המפרטים להם מתייחס מפרט זה.
3. שהגאוממברנה נקייה מכל פגמים בחומר או בטיב העבודה.
4. שהקבלן יתקן או יחליף כל פגמים בחומר המתגלים באתר, הכולל חישוף וכיסוי מחדש של העבודה בהתאם למפרט, וזאת ללא תוספת עלות למזמין.
5. הקבלן יתקן כל נזילות המתגלות בכל תפר (שמקורן בייצור או בחיבורים המתבצעים בשדה), הכולל חישוף וכיסוי מחדש של העבודה בהתאם למפרט, וזאת ללא תוספת עלות למזמין.





i. Materials

i.1. Materials

- a) The GM will be made from PE ( Hexane or octane copolymer type - The copolymers are the side chains on the long polymer chain,, the longer they are the better is the dimensional stability, thus the lying flat characteristics, typically the producers use those, but they could also go with butane types.) . The GM will be made from new resin with high quality, for that specific application. Recycled polymers are not allowed.
- b) The GM will be from new high quality PP or from PE resin (see clause (a) above) for that specific project.
- c) The Resin manufacture will confirm all batches with the following properties:

**Table 02776-1 values of PE resin for GM**

property	Test method	Required value
Base resin specific gravity (gr/cm <sup>3</sup> )	ASTM D793 or 1505	0,95 (*)
Melting point	ASTM D1238	<1.0gr/10 minimum

(\*) the higher the base density the more cristallinity is in the resin, the higher the cristallinity the higher the less flexible is the product and the more a tendency to stress cracking. (despite it is a special polymer). the specification would allow for (flat cast and blown film, but would limit very rigid types

Manufacture of HDPE must comply with GRI-GM13 standard

- d) GM sheet will include virgin PE with at list 97%. More then 3% Carbon black and also to much antioxidants are negativ for welding, antioxidants accumulate on surface, carbon black is making the material more rigid, so 97% should be the absolute maximum.

The rest will be made from the required material (Carbon black, anti-oxidants etc.) the rolls will comply with the following specs. No fillers to be used

- Additives, or expanded materials (not including carbon black) with maximum weight of 2%.  
**Regrind material should not be added.**
- Content of carbon black for UV resistance 2%-3%.
- Geomembrane surface will have no rutting, texture (only if request), needle holes or bubbles and will be clean from holes, blisters, raw material not spread or any infection from foreign material. Spark testing during manufacturing required to determine any pinhole
- GM rolls will have the following properties:





Table 02776-2 typical properties for HDPE smooth GM 1.5mm, 2.0 mm

Property	Test method	HDPE 1.5mm	HDPE 2.0 mm
Thickness <sup>2</sup>	ASTM D5199	Lowest individual 1.50 Tolerance 0+ 4 %	Lowest individual 2.00 Tolerance + 4 %
Complex Density (gr/cm <sup>3</sup> )	ASTM 1505	0.950 minimum	0.950 minimum
Dimensional stability / shrinkage %	ASTM D 1204, 120°C	< 1	< 1
Carbon black dispersion	ASTM D5596	See note 3, only cat 1 and 2	See note 3, only cat 1 and 2
Carbon black content	ASTM D1603	2-3%	2-3%
Tensile strength Properties <sup>4</sup> Tensile strength at break (N/mm) Elongation at break (%) Elongation at Yield (%) Strength at Yield N/mm	ASTM D6693 IV ASTM D6693 IV ASTM D6693 IV	40 (min) 700 (min) 12(min) 22,5 to 30	53 (min) 700 (min) 12 (min) 30 to 40
Multi-axial elongation %	ASTM D 5617	≥ 25	≥ 25
Stress Cracks Resistance (hr)	ASTM 5397	500 (min)	500 (min)
Puncture resistance (N)	ASTM D4833	480 (min)	640 (min)
Tear resistance (N)	ASTM D1004	190 (min)	250 (min)
Oxidation induction time (min)	ASTM D3895	>100	>100
Stability against UV radiation UV-ageing Remaining HP-OIT after 1600 hours	ASTM D 7238 ASTM D 5885	≥80	≥80
Stability against thermo- degradation Oven ageing at 85°C, 90 days Remaining OIT ( % of the original value)	ASTM D 5721 ASTM D 3895	≥55	≥55
Field seam properties <sup>5</sup> 1. Peel tensile strength fusion <sup>6</sup> (min) 2. Peel tensile strength extrusion <sup>6</sup> (min) 3. Shear strength (min)	ASTM D6392	17.2 13.7 21.2,FTB <sup>6</sup>	21.2 18.2 28.2,FTB <sup>6</sup>





**Notes:**

- (\*) the even thickness distribution contributes to weld quality, the lower the thickness tolerance the more even is the pressure applied by the weld device, the better or regular is the weld quality.
- (@) the dimensional stability is determining laying flat, the product shall be produced without frozen tension. In case the product is produced without frozen tension it will have less waviness under sun radiation, since the polymer chains will not have to relax. external testing shall be required, testing to be performed at 120°C, maximum allowance can be for German smooth landfill liners its 1 %, for structured it is 1,5 %: 1.5 % still characterizes an overall performing product.
- (#) The carbon black distribution is also indicating the antioxidants distribution. Agglomerates in the polymer indicate poor master batches with inferior quality of the carbon black (there are savings when using those). Optimized distribution of CB and antioxidants is adding on service life. It is relevant here since it is exposed HDPE define as high density PE manufactured with complains of GRI-GM13 standard.
1. First value represents the lowest value. Second value represents the MARV value of the rolls.
  2. Dispersion only applies to near spherical agglomerate. 9of 10 views shall be category 1 or 2.
  3. At least 3 samples in each direction shall be tested , Average value per each direction
  4. Seam strength refers to weld and extrusion seems in HDPE. If peel strength is greater than tensile strength at break, but test failed at FTB test, the test will be consider as success.
  5. Federals test method standards.
  6. FTB define as failure of one sheets in break, instead of separation of the two sheets in the interface area of the weld (the failure is before the weld).

Lining with artificial sheets

1. Lining method

The lining will be done with HDPE black GM in thickness of 1.5 mm minimum and/or as described in the BOQ.

The lining will be exposed.

The GM will be smooth except specific parts, like downhill path, where textured GM will be installed in accordance with the details and drawings.

ii. Type of GM

- a. The lining will be made of HDPE durable for UV in high density. All the area will be cover with GM from same type, that manufactured by the same resin

The GM will be uniform, no defects, scratches, bubbles, ruts, cracks, or bumps. The GM will be in the Maximum available size for production without seams carried in the factory. Minimum width of roll without welding seam carried in the factory meter.

Width of rolls will be an advantage in order to reduce the number of required seams in the field.

Welding equipment will be fit to GM material and according to manufacture recommend. Field seam will be done according to atmospheric conditions which described in this document.

During the project, contractor will use GM only from one resource (manufacture).

For extrusion the contractor will use material similar to the GM raw material and documents will be introduce if will be asked for.





- b. The GM will be black colour, free of holes, bubbles and tears and will include anti oxidation additives. The gm will be durable for UV, any weather conditions and from all organic materials minerals and synthetics that might be part of sewerage fluids including detergents, oils and residuals fuels. pH level 6.0-9.0, recycled material will not be allow.

The GM will be in the appropriate thickness and strength. Special care will be carried for ASTM standard as required in the GRI-GM13 and other standard that refer to exposed GM.

Special care will be carried for:

- Minimum thickness of 1.5 mm although what is written in the GRI-GM13.
- Density of material.
- Tensile strength in MD and XMD. The tensile strength should be fit to the slopes, embankments height and the length and width dimensions of the reservoir.
- Elongation in MD and XMD and with breaks and elongation under temperature effect.
- Durability with high and low temperature.
- Durability for UV.
- Abrasion durability.
- Durability for impact.
- Durability for puncture (resistance to tear expansion)
- Durability for water loss or change in material composite under effect of sun exposure and expected conditions according to ASTM D471 test of 30 days in 122 F degree value lower than 1%.
- Accelerated erosion test including test for temperature effect UV etc.
- **The contractor should submit all documents for approval in his bid, before the announcement of the winning contractor.**
- In addition, comply with all properties as written in annex for HDPE properties.

**iii. Test reports for all of the above shall be submitted with the bidding documents.**

If testing cannot be performed in the Israel lab, -The contractor should submit the samples to external labs, and can report the results. (For example- perform 1 multiaxial test at TRI from delivered products, perform UV ; NCTL And Oven ageing test per 100.000 m<sup>2</sup> , or once per delivery batch. Only if tests will be executed which determine the long term performance of products it will be assured that inferior quality is not acceptable. Just with tensile, tear and puncture everything can be delivered.

It needs to be clear that material will be rejected.







### 1.3 אבטחת איכות

#### א. כישורי מתקין הגאוממברנה

1. המתקין יהיה היצרן או קבלן מאושר המוכשר ומורשה להתקין הגאוממברנה ע"י היצרן. גאוממברנה- כל סוגי היריעות והבדים בפרויקט זה
2. ההתקנה תבוצע תחת הנחייתו של **מנהל** עבודת התקנה יחיד שיהיה נוכח באתר ושיהיה אחראי לפריסת הגאוממברנה, עבודת התפירה, ההטלאה, הבדיקות, התיקונים וכל יתר הפעולות של המתקין במשך כל תקופת התקנת הגאוממברנה.
3. למפקח התקנת הגאוממברנה יהיה ניסיון בהתקנה ופיקוח על לפחות שלושה (3) פרויקטים בהם הותקנו לפחות 500,000 מ"ר של גאוממברנה מסוג HDPE שתותקן בפרויקט זה.
4. התפירה בפועל תבוצע תחת פיקוחו של מבצע תפרים ראשי (שיכול גם להיות **מנהל** עבודת ההתקנה) שבעצמו ביצע תפרים ב-500,000 מ"ר של סוג הגאוממברנה המותקנת בפרויקט זה, תוך שימוש של אותה מכונת התפירה המפורטת לעבודה זו.
5. מפקח התקנת הגאוממברנה /או מבצע התפירה הראשי יהיו נוכחים בכל עת שמבצעים עבודות תפירה.

#### ב. תכנית בקרת איכות

1. כל העבודות יבוצעו, ייפקחו וייבדקו תוך עמידה בדרישות המתוארות בתכנית בקרת איכות הבנייה (CQC) ויעמדו בכל הדרישות שבמפרטים אלה.
2. **הקבלן** יוודא שלכל יצרן גאוממברנה יהיה תכנית בקרת איכות המוצר פנימית העומדת בדרישות המפרט.
3. תוך כדי ייצור הגאוממברנה, דגימות של הגאוממברנה יילקחו לבדיקת מעבדה על מנת להבטיח עמידה בדרישות מפרט זה. הדגימה ובדיקות ההתאמה יבוצעו בהתאם לתכנית CQA<sup>^</sup>
4. על **הקבלן** לספק את המידע הנדרש אודות בקרת איכות לפחות ארבעה עשר (14) יום לפני הובלת חומרי הגיאוטקסטיל לפרויקט זה לעיון ואישור **המפקח**. **הקבלן** גם יבטיח שהגאוממברנה מובאת לאתר לפחות חמישה (5) ימים קלנדאריים לפני ההתקנה.
5. גילי גאוממברנה שאינם עומדים בדרישות המפרט יפסלו. **הקבלן** יחליף את החומר הנפסל עם חומר חדש העומד בדרישות המפרט, וזאת ללא תוספת עלות **למזמין**.
6. **הקבלן** יבטיח שכ"א המבצעים פעולות התפירה של הגאוממברנה מוכשרים מניסיון או עברו מבחני תפירה (ראה סעיף 3.08 (ד) של פרק זה). **המנהל** שומר לעצמו את הזכות לפסול כל טכנאי תפירה שביצעו אינם משיערי רצון.
7. מפקח ההתקנה של הגאוממברנה של **הקבלן** ומפקח בקרת האיכות ישתתפו בפגישת טרום הבנייה.





ג. דגימות שדה

1. דיגום ובדיקות הגאוממברנה יתנהלו בהתאם למפרטי הפרויקט, כדלקמן:
  - (א) בדיקות תפר ניסיוני (ראה סעיף 3.07 של פרק זה).
  - (ב) בדיקות תפר הרסניות (ראה סעיף 3.09 של פרק זה).
2. כמינימום, **הקבלן** יחזיק ברזרבה באתר טנסיומטר אחד תקין ויספק מסמכים המעידים על כך שכל הטנסיומטרים שבשימוש בפרויקט כוילו בתוך ששים (60) יום לפני הבאתם לאתר לצורך בדיקת דגימות שדה.
- ד. על מנת למנוע הנחת גאוממברנה שניזוק ממשבי רוח, יש למלא אחר נוהלי אבטחת האיכות הבאים:
  1. **הקבלן** יבצע את העבודה וישתמש בזיבורית על הריבוד בכמות שתספיק בכל יום על מנת למנוע התרוממות לוחות הגאוממברנה כתוצאה ממשבי רוח.
  2. בקרות נזק ממוזג האוויר, **המפקח** יקבע אם לתקן או להחליף את גאוממברנה. פגעי מזג אוויר בגאוממברנה כוללים חורים, לכלוך וקרירות כנקבע ע"י **המפקח**.
  3. התיקון או ההחלפה של הגאוממברנה הניזוק ממוזג אוויר יושלם ע"י **הקבלן**, וזאת ללא תוספת עלות למזמין.
  4. כנקבע ע"י המנהל והמפקח, לוח הגאוממברנה עלולה להיפסל, וזאת ללא תוספת עלות למזמין.

**1.4 הובלה, אחסון וטיפול**

א. אריזה והובלה

1. התווית בכל גליל גאוממברנה המובא לאתר תכלול את המידע הבא:
  - א. שם היצרן.
  - ב. נתוני המוצר.
  - ג. עובי.
  - ד. מספר הגליל.
  - ה. מספר האצווה או הסדרה.
  - ו. מספר הלוח (באם רלוונטי).
  - ז. מידות הגליל.
2. **הקבלן** יוודא שגלילי הגאוממברנה מועמסים כראוי ומאובטחים כנגד נזק תוך כדי ההובלה.
3. **הקבלן** יגן על הגאוממברנה מחום מופרז, קור, נקבים, חיתוך או תנאים מזיקים אחרים.
4. **הקבלן** יוודא שהעובדים האחראים להעמסה, הובלה ופריקת הגאוממברנה מודעים בהשלכות של נזק לגאוממברנה ומכירים היטב את הוראות הטיפול וההובלה של היצרן.
5. הגאוממברנה תסופק לפרויקט בכיסוי לא חדיר ואטום באופן יחסי, עם רצועות לצורכי פריקה.

© This document contains proprietary information of BEREJIK ENGINEERING ®

Z:\2017\440-017\440-017.doc

עמוד 10 מתוך 54





**ב. קבלה באתר**

1. מפקח CQA<sup>א</sup> יבצע בדיקות משטח ומלאי על מנת לוודא שאין פגמים או נזק לכל גליל גאוממברנה בהגעת המשלוח.
2. **הקבלן** יגולל ויבדוק כל גליל גאוממברנה שעלול להיות פגום מתחת למשטחה.
3. **הקבלן** יתקן נזק הנגרם כתוצאה מטיפול והובלת הגאוממברנה, וזאת ללא תוספת עלות **למזמין**. במידה ולא ניתן לתקנו, לפי שיקול דעתו של **המפקח**, החומרים הניזוקים יוחלפו ללא תוספת עלות **למזמין**.

**ג. אחסון והגנה:**

1. הקבלן יספק אזור אחסון באתר עבור גלילי הגאוממברנה, מהגעתם עד להתקנתם או יציע מתקני אחסון אחרים אשר יאושרו על ידי המנהל.
2. האחסון של החומרים הינו באחריותו של הקבלן משעת ייצור החומר במפעל עד לקבלת המתקן המושלם. הקבלן אחראי להכנת מקום האחסון ולהגנת החומר מגורמים סביבתיים (אור אולטרא-סגול, רטיבות, טמפרטורה, וכד'').
3. לאחר שהקבלן לקח את החומר ממקום האחסון, הוא יגן על הגאוממברנה מנקבים, לכלוך, גריז, מים, לחות, בוץ, שחיקה מכאנית, חום או קור מופרז ומזמין נזק אחרים.
5. הקבלן ישמור על השלמות והקריאות של תוויות גלילי הגאוממברנה ויאחסן אותם כך שתהיה למנהל ולמהנדס הרשום גישה לתעודות האריזה או לתוויות הגלילים של כל גליל על מנת לוודא קבלתו.

**1.5 תנאי האתר**

**א. פריסת הגאוממברנה**

1. אין להמשיך בפריסת הגאוממברנה בטמפרטורת סביבה מתחת ל $10^{\circ}\text{C}$  או מעל  $25^{\circ}\text{C}$ , ניטור הטמפרטורה יבוצע ע"י מפקח CQA<sup>א</sup>
2. אין לפרוס גאוממברנה בנוכחות משקעים, לחות גבוהה מאוד (כגון בתנאי ערפל או בנוכחות טל), באזור שבו קיים איגום מים, או בנוכחות רוחות חזקות.
3. אין להתחיל בפריסה במידה ותנאי מזג אוויר ימנעו תפירת החומר באותו יום של הפריסה.

**ב. עבודת תפירה**

1. תנאי מזג אוויר רגילים:  
ניתן לבצע עבודות תפירה רגילים בקיום תנאי מזג אוויר הבאים:
  - א. טמפרטורת סביבה מעל  $10^{\circ}\text{C}$  ומתחת  $25^{\circ}\text{C}$ .
  - ב. תנאים יבשים, כלומר, אין משקעים או לחות גבוהה כגון ערפל או טל.
  - ג. אין רוחות חזקות מדי.
2. תנאי מזג אוויר לא טובים:
  - א. אין לבצע פעולות תפירה בטמפרטורת סביבה מתחת ל $10^{\circ}\text{C}$  או מעל ל $25^{\circ}\text{C}$ .
  - ב. אין לבצע פעולות תפירה בנוכחות משקעים, בנוכחות לחות גבוהה במיוחד (כגון ערפל או טל), באזור שבו קיים איגום מים, או בנוכחות רוחות חזקות. זמן במשך כל יום העבודה המתוכנן.





## חלק 2 – ציוד תפירה ובדיקה

### א. עבודת תפירה

1. תהליכי תפירת שדה מאושרים הינם ריתוך התכה כפול (welding hot shoe double fusion) וריתוך בשיחול, כאשר מאושרים ע"י מהנדס הרישום. יש להשתמש בריתוך התכה כפול כשיטה העיקרית לתפירת לוחות צמודים בשדה.
2. כמינימום, הקבלן יחזיק בשתי מכונות תפירה רזרביות באתר.
3. ציוד התפירה לא יזיק לגאוממברנה.
4. הקבלן רשאי לעשות שימוש במכונת אוויר חם ("Leister") לצורך חיבור זמני של לוחות גאוממברנה המיועדים לריתוך בשיחול.
5. הקבלן ישתמש במכונות ריתוך בשיחול מצוידות במדידים הנותנים מידע אודות הטמפרטורה של חימום קדם ושיחול בנחיר המכונה.
6. מוטות או פסי ריתוך בהם יעשו שימוש בריתוך בשיחול יהיו בעלי אותם תכונות של השרף שנעשה בו שימוש בייצור הגאוממברנה המיועדת להתקנה בפרויקט זה.
7. הקבלן ישתמש במכונות ריתוך בשיחול המונעות בעצמן, מצוידות עם מדיד הנותן מידע אודות הטמפרטורה של גוף החימום ומדיד הנותן מידע אודות מהירות מכונת הריתוך.

### ב. בדיקת ואקום (עבור תפירה בשיחול בלבד)

הציוד יכלול האלמנטים הבאים:

1. מכלול קופסת ואקום הכולל: מבנה חיצוני קשיח, חלון שקוף, אטם ניופריין רך מחובר לתחתית המבנה החיצוני או מכלול אשנב ושסתום, ומד ואקום;
2. מכלול שאיבה מצויד עם בקר לחץ וחיבורים לצינורות;
3. צינור לחץ/ואקום גומי עם אביזרים וחיבורים;
4. דלי מלא מים עם סבון;
5. מברשת צביעה רחבה או אמצעים אחרים ליישם המים עם הסבון.

### ג. בדיקת לחץ (עבור תפר התכה כפול בלבד)

הציוד יכלול האלמנטים הבאים:

1. משאבת אוויר (מנוע או ידנית), מצוידת עם מד לחץ ומסוגלת לייצור, להחזיק ולמדוד לחצים בטווח של 170 עד 210 מפי"א ומורכבת על כר על מנת להגן על הגאוממברנה;
2. צינור לחץ גומי עם אביזרים וחיבורים;
3. מחט חלולה וחדה או התקן הזנת לחץ מאושר אחר; ו-
4. מד לחץ אוויר.





### חלק 3 : ביצוע

#### 3.1 שתית:

**הקבלן** יאשר בכל יום שהמשטח אליו מותקנת הגאוממברנה מקובל [עליו] **הקבלן** יהיה אחראי לתחזוק, להגן ובמידה הנדרשת, להחזיר את השתית למצבו הקודם בזמן קבלתו לפני פריסת הגאוממברנה עד לקבלתה ע"י המזמין בהתאם לקריטריונים המוגדרים במפרט המיוחד.

#### 3.2 קבלה

א. **הקבלן** יהיה אחראי ויחזיק בבעלות הגאוממברנה עד לקבלתה הסופית. הגאוממברנה תתקבל ע"י המזמין בקיום כל התנאים הבאים:

1. השלמת כל ההתקנה.
2. השלמת הוידוא של התאמת כל התפרים ותיקונים [לדרישות המפרט], הכולל בדיקות נלוות.
3. אישור, הכולל תיעוד בקרת איכות, תסופק ע"י הקבלן למנהל.
4. המנהל ומהנדס הרישום נותנים המלצתם לקבלת [העבודה], ו-
5. כל הפרויקט כולו הושלם.

#### 3.3 תעלות עיגון

- א. תעלות העיגון ייחפרו לקווים, רומים ורחבים המופיעים בתכניות, לפני הנחת הגאוממברנה. **מהנדס הרישום** יודא שתעלות העיגון נבנו בהתאם לתכניות.
- יש לעגל קצת את פינות התעלה במקום שבו הגאוממברנה נצמדת לתעלה על מנת למנוע כיפופים חדים לגאוממברנה.
- ב. יש לבצע מילוי חוזר של תעלות העיגון ולהדקן כמאשר ע"י **המנהל**, **מהנדס התכנון** ו**מהנדס הרישום**. יש להניח את מילוי החוזר בשכבות רופפות של 20-30 ס"מ ולהדקן בגלילת ציוד הידוק עם גלגלי צמיג או ציוד קל אחר, כמאשר ע"י **מהנדס הרישום**.

יש להיזהר בעת ביצוע המילוי החוזר של התעלות על מנת למנוע נזק לגאוממברנה. אין לאפשר לציוד הבנייה להגיע במגע עם הגאוממברנה בכל עת. במקרה ונגרם נזק [לגאוממברנה], **הקבלן** יתקן אותו לפני השלמת המילוי, וזאת ללא תוספת עלות למזמין.

#### 3.4 הגנה

**הקבלן** יהיה אחראי לנושאים הבאים:

- א. אין לעשות שימוש בציוד שיגרום נזק לגאוממברנה בעת הטיפול בה, בהעברתה, מחום מופרז או כתוצאה מדליפת פחמימנים, או בכל דרך אחרת.
- ב. יש לוודא שלא הייתה הידרדרות של מצב המשטח מתחת לגאוממברנה מאז קבלתו האחרונה, ושהוא נשאר קביל עד לקבלת [הגאוממברנה] ע"י המזמין כמפורט בסעיף 3.02.
- ג. אין לאפשר לכ"א העובדים על הגאוממברנה לעשן או ללבוש נעליים מזיקות תוך כדי עבודתם על הגאוממברנה.
- ד. יש לגולל את הלוחות באופן שימנע שריטות או קיפולים בגאוממברנה ושאינו מזיק לשכבת החרסית שמתחת.
- ה. יש להניח את הלוחות באופן שימנע היווצרות קימוטים (במיוחד קימוטים בצורות שונות בין לוחות צמודים).
- ו. יש למנוע התרוממות ונזק לשתית הגאוממברנה ע"י הספקת עומסים זמנים וקבועים ו/או עיגון שלא יזיק גאוממברנה.
- ז. יש למזער מגע ישיר של ציוד וכיאי עם הגאוממברנה.
- ח. יש להגן את הגאוממברנה עם גיאוטקסטילים, תוספת גאוממברנה וחומרים אחרים מקובלים על המנהל, מהנדס התכנון והמפקח במקומות בהם צפויה תנועה ערה.





### 3.5 פריסת יריעות בשטח

- א. הקבלן יתקין את היריעות בשטח במקומות המסומנים על תכנית הפריסה של הקבלן, כמאושרת ע"י המנהל, מהנדס התכנון והמפקח.
- ב. הקבלן יחליף חלקים ממנו שניזוקו (כלומר, קרוע, מפותל או מקופל), וזאת ללא תוספת עלות למזמין.
- הקבלן יתקן נזק פחות רציני בהתאם לסעיף 3.10 של פרק זה, וזאת ללא תוספת עלות למזמין. המפקח יחליט האם החומר דורש תיקון או החלפה.
- ג. הקבלן יסיר יריעות שניזוקו, חלקים של יריעות ניזוקות ושיורי גאוממברנה אחרים.
- ד. הקבלן לא יפרוס יותר יריעות גאוממברנה בשדה מאשר הכמות שניתן לתפור באותו יום.
- ה. יש להתחיל פריסת הגאוממברנה בטמפרטורת סביבה שבין  $-10^{\circ}\text{C}$  -!  $+37^{\circ}\text{C}$ . אין לפרוס גאוממברנה בנוכחות משקעים, לחות גבוהה במיוחד (כגון ערפל, גשם או טל), או רוחות חזקות, כנקבע ע"י מפקח CQA<sup>1</sup>.
- ו. לאחר התקנת הגאוממברנה, יש לנהל בדיקה של כל המשטח על מנת לגלות אבנים או חפצים אחרים העלולים להזיק לגאוממברנה. יש להסיר כל חפצים כאלה והגאוממברנה תתוקן ע"י הקבלן, וזאת ללא תוספת עלות למזמין.

### 3.6 תפרים מבוצעים במפעל הייצור

המנהל ומהנדס הרישום עשויים לדרוש מהקבלן לבדוק עד עשרים אחוז (20%) מריתוכי ההתכה שבוצעו במפעל (מבחינה לחץ אוויר לא-הרסניים) בשדה על מנת לאמת תוצאות הבדיקות במפעל. בדיקות נוספות על חשבון הקבלן יידרשו במקרה והבדיקות לא יצלחו.

### 3.7 תפרים מבוצעים בשדה

#### א. פריסת התפרים

1. התפרים יכוונו במקביל לקו השיפוע המקסימאלי, כלומר לכיוון מטה ולא ניצב לשיפוע. יש למזער את מספר התפרים בפינות ובמקומות בהם קיימות צורות גיאומטריות לא רגילות.
2. אין לקרב תפרים אופקיים, תפרי בסיס או תפרי בוקר יותר מ-1.5 מ' מתחתית המדרון.
3. יש להתוות את התפרים על מנת למנוע היווצרות קימוטים ו"פיות דג". בהתגלות פיית דג או קימוט, יש לשחרר אותן ולכסות אותן.
4. ללוחות גאוממברנה תהיה חפיפה מספקת שתאפשר ביצוע בדיקות התקלפות על התפר.

#### ב. שיטת התפירה

1. התהליך שיושם להדבקת לוחות צמודים באופן זמני לא יזיק לגאוממברנה. במיוחד, הטמפרטורה של אוויר החם שבנחיר כל מכונת ריתוך נקודתי תבוקר כך שהגאוממברנה לא תיפגע.
2. הקבלן ישתמש בריתוך בהתכה כפולה כשיטה העיקרית לתפירת לוחות צמודים בשדה.
  - א. עבור תפרי T צולבים המתבצעים בריתוך בהתכה, הקבלן יטליא צמתי לוחות הכוללים שלוש (3) או יותר לוחות וירתך בשיחול למרחק מינימאלי של 100 מ"מ על כל צד של הטלאי. שפת הלוח יושחז לוויית של  $45^{\circ}$  לפני הריתוך.
  - ב. יש להניח שכבת מגן כגון פלטה מבודדת או בד מתחת למכונת הריתוך החם לאחר שימושה.
  - ג. בנוכחות תנאי שתית מתאימים, יש לשים שכבת מגן נודדת ישירות מתחת כל חפיפה של גאוממברנה המיועדת לתפירה על מנת למנוע הצטברות לחות בין היריעות ולמנוע משפוכת להיאסף מסביב גלילי הלחץ.
  - ד. יש להסיר יריעות התפירה ועודפי גאוממברנה שנחתכו על מנת לספק את החפיפה הנדרשת.
3. יש להשתמש בריתוך בשחיל קונבנציונאלי כשיטה משנית לתפירה בין לוחות צמודים וכשיטה עיקרית לריתוך פרטים קטנים ולתיקונים.





א) יש להוציא שיחול שנגרם מחום כנה מכונת שיחול בקרות התנאים הבאים :

- 1) לפני תחילת התפר.
  - 2) כאשר מכונת השיחול הייתה לא פעילה.
- ב) יש להניח פלטה מבודדת וחלקה או בד מתחת למכונת הריתוך החמה לאחר שימושה.
- ג) יש להשתמש במוטות ריתוך נקיים ויבשים או גלילי חומר שיחול.
- ד) יש להשלים את תהליך ההשחזה מבלי לגרום נזק לגאוממברנה בהתאם להוראות היצרן לא יותר משעה אחת (1) לפני ביצוע פעילויות התפירה.
- ה) יש למנוע היווצרות סימני השחזה חשופים ליד ריתוכי שיחול. אין להאריך סימני השחזה חשופים יותר מ-6 מ"מ מאזור התפירה. המפקח רשאי לבקש כיסוי של כל אזורים מושחזים עם שיחול.
- ו) יש לבצע ריתוך בשיחול מעבר כל תפרי בסיס למרחק מינימאלי של 100 מ"מ בכל צד של הבסיס.
- ז) שפת שכבת האיטום העליונה תימדד בריתוכי שיחול ע"י השחזת שפת היריעה לזווית של 45°.
- אין לבצע ריתוכי שיחול על גבי ריתוכי שיחול קודמים.

#### ג. תהליכי תפירה

- א. מקומות המיועדים לתפירה ינוקו ויהיו חופשיים מכל לחות, שפוכת או סימנים על הגאוממברנה.
- ב. באם נדרש, יש להשתמש בקרש שטוח, רצועת מסוע או משטח קשיח דומה ישירות מתחת לחפיפה של התפר על מנת לקבל תמיכה הולמת.
- ג. יש לחתוך "פיות דג" או קימוטים בחפיפת התפר לאורך רכס הקימוט על מנת לקבל חפיפה שטוחה. פיות הדג או הקימוטים יתפרו וכל חלק שבו החפיפה אינה מספקת יוטלא עם טלאי עגול או סגלגל מאותה הגאוממברנה, המוארכת למרחק 150 מ"מ מעבר לחיתוך בכל הכיוונים.
- ד. יש להאריך התפירה לשפה החיצונית של הלוחות המונחים בתעלת העיון.
- ה. אין לבצע תפירות בשדה ללא נוכחות מפקח על התפירה.

#### ד. תפירות ניסיון בשדה

1. יש לבצע תפירות ניסיון בשדה בתחילת כל תקופת תפירה ובתוך שלושים (30) דקות מתחילת עבודות התפירה, לפי שיקול דעת מפקח CQA<sup>^</sup>, ומיד לאחר כל הפסקת העבודה (כגון לארוחת צהריים, מזג אוויר וכד') של שלושים (30) דקות ויותר לכל מכונות תפירה שבשימוש באותו יום. כל מבצע תפירות יבצע לפחות תפירת ניסיון אחת בכל יום.
2. הבדיקות יכללו תצפיות חזותיות של תפירת ניסיון בחומר הגאוממברנה. המתקין יסמן את תפירת הניסיון עם התאריך, טמפרטורת הסביבה, מספר מכונת התפירה, מספר הזיהוי של טכנאי הריתוך והטמפרטורה והמהירות של המכונה. בריתוך בשיחול, המתקין יכלול את הכיול של הנחיר השיחול וזהות טכנאי הריתוך. יש לחתוך את העודף מתפירת הניסיון לשני חלקים; אחת יישמר בארכיב של המזמין והשני יישמר ע"י המתקין.
3. כל תפירות הניסיון יבוצעו במקום כנקבע ע"י מפקח CQA<sup>^</sup> באזור התפירה ובמגע עם השתית. דגימות תפירות הניסיון יהיו באורך 3.0 מ' עבור תפירה בהתכה ו-1.5 מ' עבור תפירה בשיחול, כאשר התפר יהיה במרכזו לאורך. דגימות ברוחב 25 מ"מ יחתכו משני קצוות תפירות הניסיון ע"י הקבלן. הקבלן ישתמש בטנסיומטר לבדוק דוגמאות אלה לגזירה והתקלפות. שני (2) תלישים יבדקו להתקלפות ותליש אחד ייבדק לגזירה, הן לריתוכי התכה והן לריתוכי שיחול לטנסיומטר יהיה מפריד אחיזה של 100 מ"מ + רוחב התפירה. בדיקות אלה יעמדו בקריטריונים שבסעיף 2.01. שבר העובר דרך הריתוך או בממשק בין היריעה והריתוך ייחשב ככשל, הן בבדיקות הגזירה והן בבדיקות

© This document contains proprietary information of BEREJIK ENGINEERING ©

Z:\2017\440-017\440-017.doc

עמוד 15 מתוך 54





- ההתקלפות, אלא אם כן חוזק הריתוך עולה על חוזק היריעה, כמתואר בסעיף 2.01. אם תפירות הניסיון לא עומדות בדרישות המפרט עבור תפירות שדה, מכונת התפירה ו/או מבצע התפירה לא יתקבלו.
4. הקבלן יסמן את מקום הריתוך עם התאריך, טמפרטורת הסביבה, מספר מכונת התפירה,
5. זהות טכנאי הריתוך והטמפרטורה והמהירות של המכונה. בריתוך בשיחול, המתקין יכול את הכיול של הנחיר והשיחול.
6. יש לחתוך את העודף של תפירות הניסיון המוצלחות לשני חלקים; אחת יישמר בארכיב של המזמין והשני יישמר ע"י המתקין.

### 3.8 בדיקות לא-הרסניות

- א. הקבלן יבצע בדיקות לא-הרסניות על כל תפרי שדה לכל אורכם. כל ציוד הבדיקה יסופק ע"י הקבלן.
- ב. תהליכי קופסת הואקום הבאים הינם רלוונטיים לריתוך בשיחול ויבוצעו בהתאם ע"י הקבלן:
  1. יש לחתוך העודף מחפיפת היריעה.
  2. יש לנקות את חלון קופסת הואקום ומשטחי האטמים ולבדוק שאין דליפות [אוויר]
  3. יש לתפעל את משאבת הואקום ולהוריד לחץ המיכל לכ-35 מ"מ.
  4. יש להרטיב רצועת גאוממברנה באזור שווה ערך גודל קופסת הואקום עם מים וסבון.
  5. יש להניח את הקופסא מעל האזור הרטוב ולחץ עליו.
  6. יש לסגור את שסתום ההקזה ולפתוח את שסתום הואקום.
  7. יש לוודא שנוצר איטום ללא דליפות.
  8. לתקופה של לפחות עשר (10) שניות, יש לבדוק את הגאוממברנה דרך החלון לנוכחות בועות סבון.
  9. אם לא יופיעו בועות לאחר עשר (10) שניות, יש לסגור את שסתום הואקום ולפתוח את שסתום ההקזה, להעביר את הקופסא לאזור הבא הצמוד תוך חפיפה מינימאלית של 75 מ"מ ולחזור על הפעולות הנ"ל.
  10. כל מקומות בהם יופיעו בועות סבון יסומנו, יתוקנו ויבדקו מחדש.
  11. מקומות הבדיקה, מספר תיעודי, תאריך ושם הבודק יסומנו עם טוש קבוע על הגאוממברנה לכל תיקון או קטע תפירה. קוד הצבעים של הטושים ייקבע בפגישות הטרם בנייה ויוקפדו עליהם.
- ג. תהליכי הבדיקות הלא-הרסניות להלן רלוונטיים לריתוך בהתכה ויבוצעו בהתאם ע"י הקבלן:
  1. יש לסגור קצה אחת של התפר המיועד לבדיקה.
  2. יש להכניס המחט או התקן הזנת לחץ מאושר אחר דרך הקצה הנאטם של התעלה הנוצר ע"י ריתוך התכה כפול (double wedge fusion weld).
  3. יש לתפעל את משאבת האוויר על מנת לוודא שקיים מעבר של אוויר דרך התעלה ללא הפרעה.
  4. יש לסגור את הקצה השני של התעלה.
  5. יש לתפעל את משאבת האוויר ללחץ של כ-210 מ"מ, לסגור את השסתום ולהחזיק את הלחץ למשך כחמש (5) דקות.
  6. במקרה ונמצא אובדן לחץ העולה על 20 מ"מ, או לחץ שאינו מתייצב, יש לאתר את מקום הכשל, לתקנו ולבדוק מחדש.
  7. יש לנקב את הקצה השני של התפר על מנת לשחרר אוויר. אם קיימת סתימה, יש לאתר אותה ולבדוק את התפר בשני צדי הסתימה.
  8. יש להסיר את המחט או את תקן הזנת הלחץ המאושר האחר.
  9. יש לתקן מקומות הבדיקות בהתאם למתואר בסעיף 3.10.
  10. זמני התחלה וסיום לחץ, מקומות הבדיקה, מספר תיעודי, תאריך ושם הבודק יסומנו עם טוש קבוע על גבי היריעה בכל מרווח ביצוע הבדיקות.
- ד. התהליכים הבאים רלוונטיים למקומות בהם לא ניתן לבצע בדיקות לא-הרסניות של התפרים כפי שנקבע על ידי **המהנדס הרישום**:







1. אם התפר נגיש לציוד הבדיקה לפני ההתקנה הסופית, יש לבדוק את התפר באמצעים לא-הרסניים לפני ההתקנה הסופית.

2. אם לא ניתן לבדוק את התפר לפני ההתקנה הסופית, מפקח CQA<sup>א</sup> ינטר את פעולות התפירה לאחידות והשלמה.

ה. במקרה ולא ניתן להוכיח רציפות התפר בבדיקה לא-הרסנית של תפר שנוצר בהתכה, כמתואר לעיל, **הקבלן** יבצע את הבדיקות הלא-הרסניות במעבר אזורים קטנים יותר כאמצעי להגדיר [את טיב] האזור החשוד, וכן:

1. יבצע ריתוך בשיחול בשפה החיצונית של התפר החשוד ויבצע בדיקת קופסת ואקום על הריתוך; או,
2. יכסה את האזור החשוד עם מכסה ויבצע בדיקת קופסת ואקום על המכסה.

### 3.9 בדיקות הרסניות

א. **הקבלן** יבצע לפחות בדיקה הרסנית אחת (1) לכל דגימה של 150 מ' של אורך תפר מהמקום כנקבע ע"י מפקח CQA<sup>א</sup> **הקבלן** לא יידע מראש לגבי מקום הדגימה. הדגימות יילקחו במרכז התפר ויסודרו לפי סדר העדיפות הבא:

1. מינימום דגימה אחת ליום.
2. כל האזורים לגביהם קיים ספק במהלך התפירה, בדיקות לא-הרסניות/ניטור, ובתנאי עבודה לא רגילים.
3. מינימום דגימה אחת לכל מבצע תפירות בגאומטריה. ו-
4. מינימום דגימה אחת לכל 150 מ' של תפירות.

ב. **הקבלן** יחתוך דגימות תוך כדי התקדמות עבודת התפירה. מקומות הדגימה ייקבעו ע"י מפקח CQA<sup>א</sup> מפקח CQA<sup>א</sup> חייב להיות נוכח באיסוף כל הדגימות לבדיקות הרסניות ע"י **הקבלן**.

**הקבלן** יסמן את כל הדגימות עם מספר התפר, התאריך, מספר מכונת התפירה, מספר הזיהוי של טכנאי הריתוך, טמפרטורת מכונת השיחול והנחיר וטמפרטורת הסביבה. **הקבלן** יתעד את התאריך, שעה, מספר הגליל והתפר, טמפרטורת הסביבה, ותיאור עבר/נכשל. כל חורים בגאומטריה כתוצאה מלקיחת הדגימות יתוקנו מיידית. כל הטלאים יבדקו בואקום.

ג. הדגימות יהיו לפחות 300 מ"מ רוחב ו-600 מ"מ אורך עם התפר במרכז האורכי. הדגימה תיחתך לשני חלקים שווים; חצי ממנו יינתן למזמין והחצי השני יישמר אצל **הקבלן**.

ד. **הקבלן** יחתוך ויבדוק עשרה (10) מדגמים ברוחב 25 מ"מ כל אחד מכל דגימה. כל הבדיקות יערכו בטמפרטורת חדר (15°C עד 27°C). **הקבלן** יבדוק חמש (5) דגימות לחוזק גזירה וחמש דגימות (5) לחוזק התקלפות של התפר. בתפרים הנוצרים בהתכה, שני צידי הריתוך, הן החיצוני והן הפנימי, ייבדקו לחוזק התקלפות. על מנת להתקבל, ארבע (4) מתוך חמש הדגימות חייבות לעבור את הבדיקה בהתאם לקריטריונים שבסעיף 2.01. כל דגימה הנכשלת דרך הריתוך או בממשק שבין הריתוך והיריעה תיחשב כנכשלת, אלא אם כן חוזק הריתוך עולה על חוזק היריעה, כמתואר בפרק 02776, סעיף 2.01. לטנסיומטר יהיה מפריד אחיזה של 100 מ"מ + רוחב התפירה. יש למקם את התפר במרכז בין המלקחיים. בדיקות אלה לא ייכשלו ע"פ הקריטריונים שבסעיף 2.01.

ה. מפקח CQA<sup>א</sup> יהיה נוכח בבדיקות ההרסניות של הדגימות שנלקחו ע"י אנשי בקרת האיכות של **הקבלן** באופן אקראי בהתאם לתכנית CQA<sup>א</sup> הבדיקות ההרסניות יבוצעו תוך יומיים (2 ימים) מלקיחת הדגימות.





1. קטעים שנכשלו יעברו בדיקות נוספות עד למציאת שטח עובר. שטח עובר מוגדר כתפרים מותחם/ים בכל קצה ע"י בדיקה הרסנית עובר. יהיה מעקב אחרי תפרים בכל כיוון עד למציאת בדיקה הרסנית עוברת או עד להגעה לבדיקה ההרסנית הקודמת. יהיה מעקב אחרי תפרים בהתאם למכונת הריתוך ומפעיל המכונה. התהליכים הרלוונטיים כאשר נכשלת דגימה בבדיקה הרסנית בשדה הינם:
  1. הקבלן רשאי לחזור על מסלול הריתוך למקום באמצע (במרחק מינימום של 3.0 מ' מהמקום של הבדיקה שנכשלה) לפי שיקול הדעת של מהנדס הרישום, וייקח דגימה קטנה לבדיקת שדה נוספת. במידה ובדיקה זו עוברת, אז התפר יקבל חיתוך תעלה עם תפר כפול בין מקום זה לבין מקום הכשל המקורי. אם הבדיקה נכשלת, יש לחזור על התהליך.
  2. לאורך התפר הנכשל, הקבלן יחתוך ויוציא את התפר הישן, ימקם מחדש את הלוח ויתפור מחדש, או יוסיף עוד חיתוך תעלה עם תפר כפול, כנדרש ע"י מהנדס הרישום.
  3. לאחר תפירה מחדש או הנחת חיתוך תעלה עם תפר כפול, יש לבצע בדיקות הרסניות נוספות באזור שנתפר מחדש. הדגימה של האזור הנתפר מחדש תיחשב כמקובלת אם תוצאות הבדיקה מתקבלות ע"י מפקח ה-CQA אם התוצאות אינן מקובלות [עליו].
  4. התהליך יחזור על עצמו עד לקטע שנתפר מחדש ונחשב כמקובל ע"י המנהל ומהנדס הרישום.
  5. דגימות שנלקחו כתוצאה מבדיקות שנכשלו לא ייחשבו בספירת סה"כ בדיקות ההרסניות הדרושות.
2. **הקבלן** יתעד את כל הפעולות המתבצעות במסגרת בדיקות ההרסניות הכושלות, בעוד **מהנדס הרישום** יספק תיעוד לאבטחת איכות.
3. חיתוכי תעלה עם תפר כפול יבדקו בבדיקות לא-הרסניות כמתואר בסעיף 3.08.

### 3.10 פגמים ותיקונים

- א. כל אזורי תפר ואזורים ללא נתפרים בגאומטריה יבדקו ע"י מפקח CQA<sup>א</sup> לפגמים, חורים, שלפוחיות, חומרי גלם לא מפוזרים וכל סימן של זיהום ע"י חומרים זרים. משטח הגאומטריה יהיה נקי בעת הבדיקה. משטח הגאומטריה יוברש, ייפח או יישטף ע"י הקבלן אם כמות האבק או הבוץ מקשה על הבדיקה. המנהל ומהנדס הרישום יקבעו אם דרוש ניקוי של הגאומטריה על מנת לאפשר בדיקה, וזאת ללא תוספת עלות למזמין.
- ב. כל מקום חשוד באזורי התפרים או אזורים אחרים יבדק בבדיקה לא-הרסנית כנקבע כמתאים ע"י מפקח CQA<sup>א</sup>, ובנוכחות מפקח CQA<sup>א</sup> כל מקום שנכשל בבדיקה הלא-הרסנית יסומן ע"י הקבלן ויתוקן בהתאם.
- ג. תהליכי תיקון
  1. תפרים לקויים יבנו מחדש כמתואר במפרטים אלה.
  2. חורים קטנים יתוקנו ע"י השחזת משטח היריעה וריתוך עם פס שיחול. אם החור גדול מקוטר 6 מ"מ, הוא יתוקן בהטלחה.
  3. קריעות יתוקנו בהטלחה. כאשר הקריעה נמצאת על מדרון או באזור בעל מאמצים גבוהים ויש לה שפה חדה, יש לעגל אותה קודם להטלחה.
  4. שלפוחיות, חורים גדולים, חומרי גלם לא מפוזרים וזיהום מחומר זר יתוקנו בהטלחה.
  5. משטחים של גאומטריה המיועדים להטלחה יושחזו וינוקו לא יותר מחמש עשרה (15) דקות לפני התיקון. אין להסיר יותר מעשרה אחוז (10%) מעובי [הגאומטריה].
- ד. צורתם של הטלאים תהיה עיגולית או סגלגלת והם יתארכו למרחק מינימום של 150 מ"מ מעבר לקצוות הפגמים. כל טלאים יהיו מאותו תרכובת ועובי של הגאומטריה המפורטת. הקצה העליון של כל הטלאים יימדדו לזווית של כ-45° עם משחזת זווית לפני הנחת ההטלחה. הטלאים יבצעו אך ורק בשיטות מאושרות.





- ה. תהליך הריתוך בשיחול יתחיל מחדש ע"י השחזת התפר הקיים וריתוך מחדש של תפר חדש.  
 הריתוך יתחיל במקום בו התחילה ההשחזה וחייב לחפוף את התפר הקודם במרחק של לפחות 50 מ"מ.  
 ביצוע תפרים מחדש מעל תפר קיים ללא השחזה מחדש לא יורשה.
- ו. כל תיקון יעבור בדיקות לא-הרסניות, אלא אם כן ידרוש מהנדס הרישום בדיקות הרסניות של דגימה הנלקחת כתוצאה מסימנים של תיקון לא מושלם. תיקונים העוברים בדיקות הרסניות ייחשבו כאינדוקציה של תיקון מושלם. בדיקות שנכשלו מצביעות על כך שיש לבצע את התיקון מחדש ולבצע בדיקה חוזרת עד להגעה לתוצאה עוברת.  
 רישום התוצאות: תיעוד יומי של כל הבדיקות ההרסניות והבדיקות הלא-הרסניות יסופקו למנהל ע"י מפקח CQA<sup>א</sup> תיעוד זה יזהה את כל התפרים שנכשלו בהתחלה ויכלול הוכחה שתפרים אלה אכן תוקנו ונבדקו בהצלחה.

### 3.11 בדיקות התאמה

- א. בתהליך ייצור הגאומברנה, מפקח CQA<sup>א</sup> יהיה נוכח על מנת להשיג ולהעביר דגימות למעבדת בדיקות אבטחת איכות, לביצוע בדיקות כדי לאמת התאמה למפרטים.
- ב. דגימות יילקחו לכל רוחב הגליל ולא יכללו את המטר הראשון. במידה ולא מפורט אחרת, הדגימות יהיו 1.0 מ' באורך וכל רוחב הגליל. מפקח CQA<sup>א</sup> יסמן את כיוון המכונה של הדגימות עם חץ. אלא אם מפורט אחרת, הדגימות יילקחו בתדירות של לפחות אחד לכל 25,000 מ"ר. כמינימום, הבדיקות הבאות יבוצעו על מנת לאמת התאמה לדרישות מפרטי התכנון והערכים המינימאליים המפורטים בפרק 02776, סעיף 2.01.

שיטת הבדיקה	תכונה
ASTM D 1599	עובי (מ"מ)
ASTM D 1505	צפיפות מורכבת (ג'סמ"ר)
ASTM D 1603	תכולת פחמן שחור (%)

### 3.12 הנחת קרקעות או חומרים גרגריים

- כל חומרי קרקע מעל הגאומברנה יונחו באופן שיבטיח:
- שהגאומברנה והגיאוטקסטיל מתחתיה לא ייפגעו.
  - שתהיה גלישה מינימאלית של הגאומברנה או השכבה מתחתיה.
  - סיהיו תנועה, קימוט או קיפול מינימאלי של השכבות הגיאוטקסטיל מתחתיה.
  - שלא יופעלו מאמצי מתיחה מופרזים על הגאומברנה כגון ע"י ציוד עבודות עפר התנועות ועצירות פתאומיות ופניות.
- לחץ הקרקע המותר של הציוד יהיה כמוגדר ע"י מהנדס התכנון לסוג החומר ועובי השכבה, כמתוארים בסעיף 3.06 של פרק 02200.

\*\*\* סוף פרק \*\*\*





פרק 02770.0 גיאוטקסטיל

חלק 1: כללי

1.1 סיכום

מפרט זה מתאר את הדרישות לייצור, אספקה והתקנה של גיאוטקסטיל בסוללה כמופיע בתכניות, ו[עבור] פיקוח על בקרת איכות הבנייה. כל תהליכים, פעולות ושיטות העבודה יעמדו בקפדנות לפי דרישות המפרט, תכנית בקרת האיכות (CQC-<sup>א</sup>) והתכניות.

1.2 הגשות

א. הגשות עם מסמכי המכרז

הקבלן יספק את המידע הבא, המתייחס ליצרן הגיאוטקסטיל, יחד עם הצעתו:

1. מידע מאת היצרן, הכולל שם החברה, כתובת, מספר טלפון, שמות נשיא החברה ומנהל בקרת האיכות שלה, ותיאור מילולי של היסטוריית החברה.

2. תיאור יכולות הייצור של החברה:

א. מידע אודות גודל המפעל, ציוד, כוח אדם, כמות המשמרות וכושר הייצור בכל משמרת.

ב. רשימה של שיטות בדיקה ותכונות חומרים סטנדרטיים המיושמים על מנת להגיע לערכים לכל אחד. כמינימום, הרשימה תכלול את התכונות המפורטות בחלק 2 של פרק זה.

3. מדריך בקרת האיכות שהמפעל משתמש בתהליך הייצור, הכולל זה של החומרים הפולימרים ולגלוי גופים זרים במוצרים הסופים, וכן תיאור מתקני מעבדת בקרת האיכות, הכולל שם ומספר הטלפון של מנהל בקרת האיכות. לאחר עיון במדריך, המנהל ומהנדס הרישום רשאים לדרוש בדיקות נוספות בתהליך הייצור, וזאת ללא תוספת עלות למזמין.

ב. הקבלן יספק את המידע הבא לאחר זכייתו במכרז, אך לפחות ארבעה-עשר (14) יום לפני שליחת הגיאוטקסטיל, [וזאת] לצורך עיון ואישור ע"י המנהל ומהנדס הרישום.

1. יצרן הגיאוטקסטיל יספק אישור בכתב שהגיאוטקסטיל המיועד לשימוש עומד בדרישות פרויקט זה ונבדק ברציפות לנוכחות של מחטים, ושהגיאוטקסטיל נמצא נקי מכל מחטים.

2. עותק של תוצאות בקרת האיכות של היצרן באשר לתכונות המפורטות בחלק 2 של פרק זה. המנהל שומר לעצמו את הזכות לסרב להשתמש בכל גיאוטקסטיל המסופק בהעדר תיעוד בקרת איכות הולם.

3. רשימה מפורטת של קריטריונים לביצוע עבור חומר הגיאוטקסטיל המיוצר עבור פרויקט זה. (הערה: יש לפנות לחלק 2 של פרק זה עבור תכונות ושיטות הבדיקה של הגיאוטקסטיל).

1.3 בקרת איכות

א. כל העבודות יבוצעו, ייפקחו וייבדקו תוך עמידה בדרישות המתוארות בתכנית בקרת האיכות. הקבלן והיצרן ישתתפו ויעמדו בכל הדרישות שבמפרטים אלה והדרישות של תכנית CQC<sup>א</sup>

ב. הקבלן יוודא שליצרן הגיאוטקסטיל תכנית בקרת איכות המוצר פנימית העומדת בדרישות החוזה.

ג. הקבלן יהיה ער לכל הפעולות המתוארות בתכנית CQC<sup>א</sup> והקבלן ייקח פעולות אלה בחשבון בהכנת לוח הזמנים שלו.

ד. הקבלן יוודא שהגיאוטקסטיל יובא לאתר לפחות חמישה (5) ימים קלנדאריים לפני ההתקנה. בדיקות ההתאמה, והעיון ואישור של מהנדס הרישום דרושים לפני כל שימוש בגיאוטקסטיל באתר.





ה. גלילי גיאוטקסטיל שאינם עומדים בדרישות המפרט יפסלו. הקבלן ידרוש להחליף את החומר הנפסל עם חומר חדש העומד בדרישות המפרט, וזאת ללא תוספת עלות למזמין.

- ו. על מנת למנוע הנחת גיאוטקסטיל שניזוק מפגעי מזג אוויר, יש בצע את תהליכי אבטחת האיכות הבאים:
  1. **הקבלן** יבצע את העבודה וישתמש בזיבורית בכמות שתספיק למנוע התרוממות לוחות הגיאוטקסטיל כתוצאה ממשבי רוח.
  2. בקרות נזק ממוזג האוויר, **מהנדס הרישום** יקבע אם לתקן או להחליף את הגיאוטקסטיל. פגעי מזג אוויר בגיאוטקסטיל כוללים חורים ולכלוך ביד כנקבע ע"י **מהנדס הרישום**.
  3. התיקון או ההחלפה של הגיאוטקסטיל הניזוק במזג אוויר יושלם ע"י **הקבלן**, וזאת ללא תוספת עלות למזמין.
  4. כנקבע ע"י **המנהל והמפקח**, לוח הגיאוטקסטיל עלול להיפסל, וזאת ללא תוספת עלות למזמין.

#### 1.4 הובלה, אחסון וטיפול

##### א. אריזה והובלה

1. הגיאוטקסטיל יסופק בגלילים עטופים בכיסוי לא חדיר ואטום באופן יחסי, עם רצועות לצורכי פריקה.
2. גלילי הגיאוטקסטיל יסומנו או ישאו תוויות עם המידע הבא:
  - א. שם היצרן.
  - ב. נתוני המוצר.
  - ג. מספר הגליל.
  - ד. מספר האצווה או סדרה.
  - ה. מידות הגליל.
3. **הקבלן** יוודא שגלילי הגיאוטקסטיל מועמסים כראוי ומאובטחים כנגד נזק תוך כדי ההובלה.
4. **הקבלן** יגן על הגיאוטקסטיל מחום מופרז, קור, נקבים, חיתוך או תנאים מזיקים אחרים.
5. **הקבלן** יוודא שהעובדים האחראים להעמסה, הובלה ופריקת הגיאוטקסטיל מכירים היטב את הוראות הטיפול וההובלה של היצרן.

##### ב. קבלה באתר

1. מפקח CQA<sup>א</sup> יבצע בדיקות משטח ומלאי על מנת לוודא שאין פגמים או נזק לכל גלילי הגיאוטקסטיל בהגעת המשלוח.
2. **הקבלן** יגולל ויבדוק כל גליל גיאוטקסטיל שעלול להיות פגום מתחת למשטחו.
3. **הקבלן** יתקן נזק הנגרם כתוצאה מטיפול והובלת הגיאוטקסטיל, וזאת ללא תוספת עלות למזמין. במידה ולא ניתן לתקנו, לפי שיקול דעתו של **מהנדס הרישום**, החומרים הניזוקים יוחלפו ללא תוספת עלות למזמין.





ג. אחסון והגנה :

1. הקבלן יספק אזור אחסון באתר עבור גילי הגיאוטקסטיל, מהגעתם עד להתקנתם או יציע מתקני אחסון אחרים אשר יאושרו על ידי המנהל
2. האחסון של החומרים הינו באחריותו של הקבלן משעת ייצור החומר במפעל עד לקבלת המתקן המושלם. הקבלן אחראי להכנת מקום האחסון ולהגנת החומר מגורמים סביבתיים (אור אולטרא-סגול, לחות, טמפרטורה, וכד').
3. לאחר שהקבלן לקח את החומר ממקום האחסון, יש להגן על הגיאוטקסטיל מנקבים, לכלוך, מי תהום, לחות, בוץ, שחיקה מכאנית, חום מופרז, חשיפה לאור אולטרא-סגול ומזמין נזק אחרים.
4. הגיאוטקסטיל יסופק בגלילים עטופים בכיסוי לא חדיר ואטום באופן יחסי, עם רצועות לצורכי פריקה.
5. הקבלן ישמור על השלמות והקריאות של תוויות גילי הגיאוטקסטיל ויאחסן אותם כך שתהיה למנהל ולמהנדס הרשום גישה לתעודות האריזה או תוויות הגלילים של כל גליל על מנת לוודא קבלתו.

**חלק 2: מוצרים**

**1.1 חומרים**

- א. בד לא ארוג במשקל 800 ג'י/מ"ר.
1. הגיאוטקסטיל יורכב מסיבי פוליאסטר או פוליפרופילן.
  2. הגלילים יהיו חופשיים מכל חורים, זיהום וחומרים זרים.
  3. הגיאוטקסטיל שיסופק עבור הפרויקט יעמוד או יעלה על ערכי הגליל המינימאליים (אלא אם כן ציון אחרת) שבטבלה להלן:

**ערכי גליל מינימאליים ממוצעים עבור חומר גיאוטקסטיל**

מפרט	שיטת בדיקה לפ	תכונה
800		משקל (גי/מ"ר) - מינימום
0.80		ניקוב (kN) - מינימום
BPV NXW 80 GS 140		גודל תואם עבור נפה (AOS) (נ)
500 ס"מ מינימום		רוחב גליל





### חלק 3: ביצוע

#### 3.1 ביצוע:

##### א. פריסת הגיאוטקסטיל

הקבלן יטפל בגיאוטקסטיל באופן שיבטיח שהגיאוטקסטיל לא יפגע ויעמוד בדרישות ההוראות הבאות:

1. הגיאוטקסטיל לא יינזק ע"י ציוד וכלים תוך כדי טיפול, הובלה או בכל דרך אחרת.
2. כ"א העובד על הגיאוטקסטיל לא יעשן, לא ילביש נעליים מזיקות ולא יעסוק בפעילויות אחרות העלולות לפגוע בגיאוטקסטיל.
3. ברומים העולים על 10%, תפרים לרוחב שבין כל שני (2) לוחות גיאוטקסטיל יקוזזו במרחק מינימאלי של 1.5 מ'.
4. בנוכחות משבי רוח, כל גיאוטקסטיל יוחזק בשקי חול או שווה ערך. שקי החול יותקנו תוך כדי פריסת [לוחות הגיאוטקסטיל] ויישארו [במקום] עד להחלפתם עם חומר אחר.
5. לוחות הגיאוטקסטיל ייפרסו באופן שימנע היווצרות קמטים וקיפולים. כל קמט או קיפול שימצא ביטוי בתוך שכבות וטקסטיל אחרות יוסרו.
6. גיאוטקסטיל בתוך האזור שבו מתפרסת הגאוממברנה ייחתך עם אמצעי חיתוך מאושרים ע"י מהנדס הרישום, כגון מספריים. סכינים יפאניים ללא מגנים לא יהיו מקובלים.
7. יש לנקוט באמצעי זהירות על מנת למנוע נזק לשתיית תוך כדי פריסת הגיאוטקסטיל.
8. תוך כדי פריסת הגיאוטקסטיל, יש להיזהר לא לכלוא אבנים, אבק יתר או לחות בתוך או מתחת הגיאוטקסטיל העלולים לפגוע בחומר הגיאוטקסטיל שמעל או מתחת, או לגרום לסתימת נקזים או מסננים או להכביד על עבודת התפירה לאחר מכן.
9. לאחר התקנת הגיאוטקסטיל, יש לבדוק את כל המשטח על מנת לגלות חפצים זרים העלולים להיות מזיקים. כל חפצים כאלה יוסרו או הלוח יוחלף ע"י הקבלן, וזאת ללא תוספת עלות למזמין.
10. לוחות הגיאוטקסטיל יהיו תפורים או חופפים ע"פ אישור מהנדס הרישום. במקומות בהם תאושר חפיפה, החפיפה תבוצע בהתאם להמלצות היצרן או התכניות, המחמיר ביניהם.

##### ב. תהליכי תפירה

1. בשיפועים העולים על 10%, ובכל המקרים בהם קרקעות או חומר גרגרי יונחו מעל הגיאוטקסטיל, יש לתפור את כל התפרים ברציפות. בכל יישומים אחרים, התפירה הינה השיטה המועדפת.
2. תפרים שייתפרו ייחפפו במינימום של 150 מ"מ וייתפרו עם תפר נעול. תפרים שיחוברו בחום יחפפו במינימום 300 מ"מ.
3. החוט שיעשה בו שימוש יהיה עשוי מחומר פולימרי בעל עמידות כימית, ובמידה והגיאוטקסטיל ייחשף [לקרני השמש] למשך יותר משלושים (30) יום, לחוט תהיה גם התנגדות בפני קרני אולטרא-סגול השווה או יותר מהגיאוטקסטיל עצמו.
4. הקבלן ינקוט באמצעים על מנת למנוע מקרקעות, חומר גרגרי או חפצים זרים להיכנס או מלהיות כלואים מתחת לגיאוטקסטיל, חן תוך כדי והן אחרי ההתקנה.

##### ג. פגמים ותיקונים

יש לתקן חורים או קריעות בגיאוטקסטיל באופן הבא:

1. יש להסיר כל קרקעות או חומרים אחרים שחדרו לתוך הגיאוטקסטיל הקרוע.
2. במידה וקריעה אחת תהווה יותר מעשרה אחוז (10%) מרוחב הגליל, יש להסיר קטע זה של הגליל מהמדרון ולהחליף אותו.
3. ברומים העולים על שיעור של 10:1 (אנכי:אופקי), יש לתפור טלאים במקום העשויים מאותו חומר גיאוטקסטיל בהתאם לסעיף 3.01 (ב) של פרק זה בתפירה רציפה.
4. ברומים שהינם רדודים יותר מ 10:1 (אנכי:אופקי), יש לתפור טלאים העשויים מאותו חומר בתפירה רציפה (השיטה המועדפת) או לבצע תפירה נקודתית במקום עם טלאים העשויים מאותו חומר גיאוטקסטיל עם חפיפה מינימאלית של 600 מ"מ בכל כיוון.

\*\* סוף פרק \*\*





## המפרט המיוחד

פרק 4.0 : הוראות כלליות

### 4.01 תכולת המפרט הכללי

מפרט מיוחד זה יש לקראו ולפרשו יחד עם המפרט הכללי הבין-משרדי (להלן "המפרט הכללי") הכל כאמור באותו מפרט כללי המהווה חלק בלתי נפרד ממפרט זה.

בכל מקרה של סתירה ו/או הוראות מנוגדות בין המפרט המיוחד והמפרט הכללי, יקבע המפרט המיוחד. רואים את הקבלן כאילו עיין ולמד היטב את המפרט הכללי והמפרט המיוחד. כל המפורט במפרטים הנ"ל כלול במחירי היחידות של העבודה והקבלן לא יקבל כל תשלום נוסף בעד ביצוע העבודה בהתאם להוראות המפרטים. באחריות הקבלן לא לחרוג מהכמויות המוגדרות בכתב הכמויות ו/או החוזה ללא אישור בכתב מהמזמין.

### 4.02 עדיפות המסמכים במכרז

במקרה של אי התאמה בין המסמכים הטכניים השונים של המכרז, יהיה סדר העדיפות של המסמכים כדלהלן (הקודם עדיף על זה שאחריו):

- תוכניות.
- כתב כמויות.
- מפרט מיוחד.
- תקנים וסטנדרטים הרלוונטים לפרויקט.
- המפרט הכללי הבין משרדי.

### 4.03 תיאור העבודה

העבודה כוללת עבודת לאיטום מאגר בשטח של כ- 115,000 מ"ר. המאגר בנפח אגירה של כ- 0.80 מלמ"ק, בנוי מעפר שמקורו בחפירה בתוך המאגר.

### 4.04 אתר המאגר

א. רואים את הקבלן כמי שבדק באופן יסודי את תנאי המקום, את שטח המאגר. בדק דרכי גישה והובלה, כבישים קיימים, גדרות, מבנים, צנרת מים, חשמל, טלפון, קווי נפט, קווי ביוב, הפרעות קיימות לכלים מכניים וכו' ועל יסוד כל זה, ביסס את הצעתו.

לא תוכר כל תביעה מהקבלן בגין אי הכרת השטח וההפרעות שבו או טעות באבחנה מצדו.

דו"ח גיאוטכני המפרט את ממצאי הבורות שבוצעו בשטח המאגר ואתר השאילה, נמצאים ברשות המתכנן והמזמין מעמיד את הדו"ח לרשות המציע לבקשתו בתיק המכרז. דו"ח זה מהווה חלק ממסמכי המכרז. אין בהם בכדי להטיל אחריות כל שהיא על המזמין.

ב. רואים את הקבלן כמי שבדק באופן יסודי את טיב הקרקע. לא תוכר כל תביעה מהקבלן בגין טעות באבחנה לגבי טיב הקרקע, רטיבות וכו'. גם אם התבטא השוני בשכבות הקרקע התחתונות.







#### 4.05 משרד שדה

על הקבלן לספק צריף או חדר נפרד בצריף שימש משרד למפקח, ולשימוש המפקח בלבד. הציוד המינימלי של החדר יהיה מזגן, כסא, שולחן, ארון נעול וכוננית לתיקים ולתוכניות. גודל המשרד יהיה 3\*5 מ' לפחות והחזקת המשרד במשך ביצוע העבודה תעשה ע"י הקבלן ועל חשבונו.

#### 4.06 מים

המים לביצוע העבודה ולכל עבודות העזר יסופקו על ידי הקבלן ועל חשבונו. על הקבלן לעשות את כל הסידורים והמתקנים הדרושים להספקת מים סדירה לעבודה.

#### 4.07 מכשירי מדידה ועזר למפקח

במשך כל זמן העבודה יחזיק הקבלן במקום העבודה מאזנת שמישה, סרט וסרגל מדידה. המכשירים הנ"ל יעמדו לרשות ב"כ המפקח ועל הקבלן להגיש לו, ללא תשלום נוסף, את כל העזרה שתידרש בקשר עם מדידות, כולל כח אדם.

#### 4.08 תחום העבודה ודרכי גישה

המזמין יעמיד לרשות הקבלן את שטח העבודה ויאפשר לו שימוש מעשי בדרכים הדרושות לו להובלת כליו וזאת לפי הנחיית המפקח ובתאום עם נציג הישוב לצורכי הובלת ציוד הקבלן, וכמו כן, שטח לריכוז הכלים ולטיפול בהם, וגישה יום-יומית לשטח העבודה. הקבלן ישא בכל האחריות, הוצאות דמי נזיקין וקנסות, במקרה של גרימת נזק לרכוש אשר מחוץ לתחום העבודה, כפי שנקבע לעיל, כולל דרכים, עיבודים חקלאיים וכו'.

#### 4.09 הכשרת השטח לצורך ביצוע העבודה

על הקבלן להכשיר את השטח להנחת היריעות כולל חישוף והסרת הצמחייה, פנוי התוואים ממכשולים (ערמות עפר, שבר, פסולת, פרוק גדרות ותיקון, צמחיה, שיחים, עצים) ויישור התוואי על מנת לאפשר עבודה במכונות ו/או בידיים בהתאם לאישור המפקח.





#### 4.010 הגנת החפירות בפני מים והרחקתם

במקום שהדרך הטבעית לזרימת מים תחסם לרגלי ביצוע העבודה, יסדר הקבלן דרך מים עקיפה בצורה שתבטיח בפני הצפות. כמו כן ייעשה הקבלן, על חשבונו, את כל הדרוש למניעת נזקים בגלל הצפות, פיצוץ צינורות, ע"י מי גשמים או מים מכל מקור שהוא, לחלק העבודה העשוי כבר או נמצא בביצוע, ויתקן על חשבונו כל נזק שייגרם ע"י אי מילוי הוראה זו. במקרה שהמים יחדרו לחפירות יורחקו המים ע"י הקבלן על חשבונו באופן שלא ייגרם שום נזק לרכוש ציבורי או פרטי, לחלקי העבודה הגמורים או הנמצאים בביצוע, וייצב את תחתית החפירות מחדש ע"י מילוי בחול או חזריה לפי דרישת המפקח. הקבלן יאטום את קצות הצינורות המונחים ויבצע שטיפה וניקוי של הקווים בכל מקרה של חדירת מים ובוץ אל הקווים.

#### 4.011 מים תת-קרקעיים ומים קיימים בשטח העבודה

מחירי היחידות כוללים שאיבת המים הקיימים בתחתית המאגר, יבוש השטח וכן עבודה במים תת-קרקעיים מכל מקור שהוא, רואים את הקבלן כאילו עשה קידוחי ניסיון, ובדק באופן יסודי את מפלס וספיקת המים התת-קרקעיים, ובסס את הצעתו בהתאם לממצאים הנ"ל. יחד עם זאת יש לידע את הקבלן כי בסקרי קרקע שנעשו בתקופות שונות של השנה לא נתגלו מים תת-קרקעיים. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים שיידרשו ויאושרו ע"י המפקח לביצוע העבודה ביבש, כולל שאיבות, מצע חצץ, צינורות ניקוז, דיפון מיוחד וכו'. שום תביעות נוספות הנובעות מתנאי העבודה במים תת-קרקעיים לא תובאנה בחשבון.

#### 4.012 הרחקת עודפי עפר והצמחייה העקורה

כל עודפי העפר החפור והצמחייה העקורה, יורחקו ע"י הקבלן עד למרחק של 1,000 מ' מחוץ לתחום שטח העבודה המוגדר במאגר זה (סימון קו גדר) למקומות שירה המפקח, יפוזרו ויהודקו על ידי מעבר כלים על פני השטח בהתאם להוראות המפקח וכל זאת ללא תוספת מחיר. עבור מרחקי הובלה גדולים מהנ"ל ישולם לפי סעיף מתאים בכתב הכמויות או ניתוח מחיר שיגיש הקבלן ויאושר ע"י המתכנן.

#### 4.013 אחסון עפר

אחסון עפר כדרוש לביצוע העבודה כלול במחירי היחידה, אם אחסון מכוון ("טיפול כפול") ואם שימוש באישור המפקח של חלק מחומר החישוף שהורחק. כן כלולה במחיר החזרת שטח האחסון לקדמותו כולל חריש ויישור לפי הוראת המפקח ולא יוכר לכך תשלום נוסף.

#### 4.014 מפרט טכני לעבודות גידור ושילוט

##### גדר המאגר

א. בצד החיצוני שמרגלות סוללת המאגר במרחק של 0.5 מ' מעקב הסוללה החיצוני, לכל היקפו, תוקם גדר כמפורט: בתוכניות, במפרטים וע"פ הוראות המפקח.





ב. בגדר יבוצע שער + פשפש ע"פ התוכנית.

מיקום השערים וביצועם ע"פ: התוכנית, המפרטים והוראות המפרט.  
ביצוע הגדר יהיה במסגרת מכרז נפרד לעבודות עפר וגידור ולא נכלל במכרז זה.

#### 4.015 קבלני משנה

מבלי לגרוע מכלליות האמור לעניין זה בכרך א' של המנהלה הארצית לבנייה, תשומת לב הקבלן מופנית לתקנות שפורסמו על ידי רשם הקבלנים במשרד הבינוי והשיכון, בנושא איסור מסירת עבודה לקבלני משנה שאינם רשומים בפנקס הקבלנים. "מובא בזאת לידיעת ציבור הקבלנים, כי בהתאם לתקנות ערעור מהימנות והתנהגות בניגוד למקובל במקצוע, תשמ"ט-1988, על הקבלנים להעסיק אך ורק קבלני משנה הרשומים בפנקס הקבלנים כחוק, בענף ובסיווג המתאימים לביצוע העבודה." להלן לשון התקנות:

תקנה 2 (8) : קבלן אינו מעביר או מסב את הרישיון לאחר.

תקנה 2 (9) : קבלן אינו עושה שימוש לרעה ברישיונו.

תקנה 2 (11) : קבלן אינו מסב, מעביר או מוסר עבודות שקבל על עצמו בשלמותן או בחלקן, לקבלן אשר אינו רשום בפנקס הקבלנים. לעניין זה לא יראו בהעסקת עובדים, בין ששכרם משתלם לפי זמן העבודה ובין ששכרם משתלם לפי שיעור העבודה כשלעצמה, משום מסירת ביצוע עבודה לאחר.

#### 4.016 תחילת הביצוע

הקבלן יתחיל בביצוע העבודות בתוך 14 יום מקבלת ההוראה מטעם המזמינים.  
תנאי לתחילת פריסת תוכנית פריסה ממוחשבת שאושרה בכתב ע"י המתכנן.

#### 4.017 משך הביצוע

בהתאם להנחיות בחוזה המזמין ולא יותר מ- 60 ימי לוח. ספירת ימי הלוח תהיה מיום תאריך מתן צו התחלת עבודה ע"י המזמין.

#### 4.018 תוכניות ל"אחר ביצוע"

(1) בגמר העבודה יגיש הקבלן מדידה אחרי ביצוע ממוחשבות (אורגינל צבעוני + 4 העתקים) + CD בקני"מ 1:500. המדידה תוכן ותיחתם ע"י מודד מוסמך ותהיה קשורה לקואורדינטות ולנקודות קרקעית שיאפשרו חידוש תוואי הקו. תוכנית אחר ביצוע תוגש ע"י הקבלן בפורמט ממוחשב מלא תואם ACAD 2014. תוכניות אחרי ביצוע יוגשו בפורמט ופרוט זהים לתכנון. עבור תוכניות אלו לא ישולם לקבלן בנפרד ומחירם יהיה כלול במחירי היחידה השונים לביצוע העבודה.

במסגרת מכרז/חוזה זה על הקבלן לספק תוכניות עדות (AS-MADE) על ידי מודד מוסמך לפרקים הבאים של כתבי הכמויות:





א. עבודות איטום ומתקנים מיוחדים במאגר

התוכניות יתארו במעודכן את ביצוע המתקן על כל חלקיו, ויסומנו בהם כל השינויים והסטיות שנעשו בביצוע ביחס לתוכנית המקורית. תוכניות העדות יאושרו ע"י המפקח. תוכניות הקבלן ייעשו על גבי מדיה מגנטית של תוכניות המתכנן מעודכנות שיסופקו לו ע"י המפקח. הקבלן יספק את תוכניות העדות וכן 5 מערכות של העתקים מתוכניות אלו, חתומים ע"י מודד מוסמך. לא ישולם בנפרד עבור ביצוע תוכניות עדות והעתקים ומחירים כלול במחיר העבודה. מסירת תוכניות ל"אחר ביצוע" מאושרות ע"י המתכנן והמפקח באתר מהווה תנאי בל יעבור לאישור החשבון הסופי.

ב. בטיחות בעבודה ואמצעי זהירות

הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים לבטיחות עובדיו, עובדי המזמין והציבור. הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לכל נזק או תאונה שתגרם בשטח העבודה. הקבלן יתקין שלטי אזהרה זמניים ומעבר לכלי רכב בכל מקום שבטחון הציבור דורש זאת, בהתאם לתקנות הבטיחות, בהתאם לתקנות הבטיחות. נקיטת אמצעי זהירות בפני מקרי אסון, שריפות וכו', הן שנעשו על דעת הקבלן והן לפי הוראות המתכנן, לא תשחרר את הקבלן מאחריות לתשלום פיצויים, דמי נזיקין, דמי נכות, קנסות וכו'. פרט למקרה שבית המשפט או סמכות אחרת תשחרר אותו מאחריות זו. כל ההוצאות הקשורות בנקיטת אמצעי זהירות כמוגדר בסעיף זה, יכלול הקבלן במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.

4.020 קביעת בוררות (תופס אם לא כלול בחוזה).

במקרה של חילוקי דעות בין הצדדים, מוסכם על-ידי הצדדים שימונה בורר מוסכם. הבורר והכרעתו בכל הנוגע לחילוקי הדעות תהיה סופית ללא זכות ערעור וזאת עפ"י האמור בכרך א' של המנהלה הארצית לביוב.

4.021 התראות נוטריוניות (תופס אם לא כלול בחוזה)

הצדדים מוותרים על משלוח התראות ו/או הודעות נוטריוניות בכל הנוגע לביצוע הוראות החוזה הנוכחי ומסתפקים במשלוח בדואר רשום.

4.022 ביטוח (תופס אם לא כלול בחוזה)

לא יתחיל הקבלן בביצוע העבודה הנ"ל אלא אם ביטח על חשבונו הוא את כל האנשים שיועסקו בעבודות הנ"ל נגד כל תביעות שהן העלולות להיות מופנות אליו או נגדו או נגד בעלי הרכוש הגובל למקום העבודה, בהתאם להוראות חוק הביטוח הלאומי תשי"ד - 1954. כמו כן חייב הקבלן להיות מבוטח ולשאת באחריות מלאה בעד כל נזק שהוא במסגרת החוזה הנוכחי ובין שאינו כלול בו וזאת בסכומים המצוינים.





4.023 צינורות ומתקנים תת-קרקעיים

בשטח העבודה יכולים להימצא מתקנים תת-קרקעיים. הקבלן יבדוק ויוודא את מקומם של כל הכבלים והצינורות הנמצאים בתחום עבודתו על-מנת לדאוג ולשמור על שלמותם. חפירות לגילוי הצינורות, הכבלים והשוחות למיניהן, השימוש במכשירים מיוחדים לבדיקת מיקומם וגילויים, איסוף אינפורמציה ותאום עם הגורמים המוסמכים, וכן כל הוצאה אחרת הנדרשת לקיום שלמותם של המתקנים הנ"ל, חלים על הקבלן ללא תשלום נוסף.

על הקבלן לשמור על שלמות המתקנים הנ"ל וכל הוצאה שתידרש לקיום שלמותם תחול על הקבלן ללא תשלום נוסף. עבודה בקרבת קווי תקשורת, או עבודות עבור מערכת תקשורת, יבוצעו באישור מוקדם ובפיקוח צמוד של מהנדס הרשת בחברת "בזק".

כל התשלומים בגין הנ"ל יחולו על הקבלן.

אותו דין קיים גם עבור ביצוע עבודה בקרבת מתקני חשמל/תאורה. העבודות תבוצענה באישור מוקדם ובפיקוח חברת החשמל וכל האישורים והתשלומים בגין הנ"ל יחולו על הקבלן.

עבודות בקרבת קווי ביוב או מים יבוצעו באישור מוקדם ובפיקוח צמוד מטעם הרשות המוניציפלית.

כל התשלומים בגין הנ"ל יחולו על הקבלן.

קבלת האישורים וביצוע התאומים הנדרשים לפני ובזמן ביצוע עבודות בקרבת המערכות הנ"ל הם באחריותו ועל חשבונו של הקבלן. המזמין לא יכיר בכל תביעות הנובעות מאי הכרת תנאי כל שהוא.





**פרק 4.1 : מפרט טכני לעבודות עפר – הכנה ליריעות האיטום – במידה ויידרש**

**4.1.1 מדידות וסימון**

המזמין העמיד לרשות הקבלן נקודות קבע מחוץ לשטח המאגר, על מנת, לחדש לפי הצורך את הרשת ובכל מהלך העבודה. על הקבלן להבטיח נקודות אלו.

שטח העבודה ממופה בקני"מ 1:500. על הקבלן לחדש רשת 20\*20 המסומנת במפה ולהעביר את גבהיי הרשת למפקח ולמתכנן לביקורת ולאישור.

במידה ויתברר שחסרות נקודות של הפוליגון באתר יחדשן הקבלן על חשבונו ע"י מודד מוסמך בהתאם לנתונים של המודדים המוסמכים, שהכינו את הפוליגונים. בכל מקרה שנקודות של הפוליגונים תפגענה בזמן ביצוע העבודה, יחדש אותן הקבלן על חשבונו כנ"ל.

שטח העבודה יימסר ע"י קבלן עבודות העפר בנוכחות קבלן עבודות האיטום, קבלן האיטום אחראי על השטח ממועד המסירה ועד גמר העבודה, תוך ביצוע נכון של העבודה.

במידה ויהיו הערות וידרשו תיקונים בשכבת המצע, יתקנה קבלן עבודות העפר על חשבונו. במידה ויתגלעו מחלוקות יהיה המתכנן פוסק ללא זכות ערעור מצד הקבלנים.

קבלן האיטום יכנס לשטח העבודה לאחר שמבחינתו פני השטח מספקים בחלקותם ובדיוק זוויית השיפוע להנחת יריעת האיטום. קבלן האיטום לא יוכל לבוא בטענות לאחר כניסתו לעבודה באתר אל המזמין ואל קבלן עבודות העפר בגין ביצוע לקוי.

**4.1.2 עבודות עפר במידה ויידרש**

**א. המאגר כללי**

עבודות העפר לתיקון שכבת מצע ליריעות האיטום.

בשלב הראשון, לאחר ניקוי השטח, תבוצע סריקה בתחום המאגר לסילוק מפגעים מפני הקרקע.

השלב השני שהוא המשך לשלב הראשון, כולל ביצוע עבודות תיקון של שכבת המצע בחומר רך ונקי מאבנים ופיזור בשכבה של 20 ס"מ חומר חפור שיהודק בהתאם להוראות ההידוק בסעיף המתאים (ד') ליצירת שכבת המצע ליריעת האיטום ביריעה חשופה.

שכבת המצע – בלבד – תעובד ע"י מכבש חלק בעובי כולל של 10 ס"מ אחרי הידוק.

ביצוע תיקונים בשכבת המצע לאחר שנמסרה ע"י קבלן עבודות העפר, תהיה ע"י קבלן עבודות האיטום ועל חשבונו ולא ישולם עבור ביצוע עבודה זו.





## פרק 4.2 : מפרט טכני לעבודות האיטום

### 4.2 עבודות עפר ואיטום ביריעות H.D.P.E. - מפרט כללי

#### 4.2.1 הוראות כלליות

##### 1. תחולת המפרט הכללי

מפרט מיוחד זה יש לקרוא ולפרשו יחד עם המפרט הכללי - הוא חלק 3 בכרך א' של מסמכי החוזה לעבודות ביוב ברשויות מקומיות שהוצאו ע"י המנהל לתשתיות ביוב (להלן "המפרט הכללי") - הכל כאמור באותו מפרט כללי, וכן למפרט הכללי לעבודות בנין (במפרט הבין משרדי במהדורה אחרונה) של הוועדה הבין משרדי המיוחדת בהוצאה לאור של משרד הביטחון.

המפרט המיוחד הנו תוספת למפרט הכללי לצורך הדגשה, השלמה, הבהרה ו/או שינויים לגבי האמור בו. המפרט המיוחד ויתר המפרטים וההוראות המצוינים בו והלא מצורפים הנם חלק בלתי נפרד מהחוזה ומהווים השלמה לתוכנית לצורך ביצוע מושלם של העבודה.

##### 2. עדיפות בין המסמכים

א. על הקבלן לבדוק את כל המסמכים המהווים את מכרז/חוזה זה. בכל מקרה בו תמצא סתירה ו/או אי התאמה ו/או משמעות ו/או פירוש שונה בין התיאורים והדרישות במסמכים השונים, עליו להוגיע על-כך מיד למפקח, אשר יחליט לפי איזו מהם תבוצע העבודה. החלטת המפקח בנדון תהיה סופית. לא פנה הקבלן מיד למפקח ולא מילא אחר החלטתו הוא לבדו ישא בכל האחריות הכספית ובכל אחריות אחרת עבור התוצאות, בין אם נראו ונצפו מראש ובין אם לאו. ב. בכל מקרה של סטיות כמתואר לעיל, רואים את ההוראות לביצוע העבודה כפי שנקבעו לפי המידות והתיאורים:

- תוכניות.
- כתב הכמויות.
- המפרט המיוחד.
- המפרט הכללי (חוברת בהוצאת המנהלה למים ולביוב – מהדורה רביעית ספטמבר 2009).
- המפרט הכללי לעבודות עפר ואיטום ביריעות HDPE של הקרן הקיימת לישראל.
- המפרט הבין משרדי.
- תקנים וסטנדרטים.
- הקודם עדיף על הבא אחריו.





ג. תיאור העבודה

כללי

- |                |  |
|----------------|--|
| - מקום         | - גדיש הר חברון, מאגר בקעת ערד                                     |
| - מטרה         | - איטום בשכבה של יריעות HDPE בעובי 1.5 מ"מ                         |
| - נפח איגום    | - 1.10 מלמ"ק   |
| - שיפועי דפנות | - 1:4, באחריות קבלן האיטום לוודא חוזק היריעות למתיחה בשיפועים אלו. |

ד. פרוט העבודות

שטח המאגר ייטום ביריעות H.D.P.E. בעובי 1.5 מ"מ. היריעות יחוברו על-ידי ריתוך בתפר כפול עם מנהרת אוויר. חיבור טלאים באקטרוזיה. החיבור למבני בטון יהיה על-פי פרט P-7 - חיבור יריעת איטום למבנה בטון. קבלן האיטום יתאם את לוח הזמנים של העבודה עם קבלן הבטון ויהיה נוכח בכל יציקות משטחי החיבור. קבלן האיטום יתאם את העבודה של קבלנים נוספים (עפר, צנרת ובטון) לפי הצורך.

העבודות הכלולות במפרט זה :

1. קבלת המאגר מקבלן העפר ו/או מזמין עבודה כמפורט.

2. הכנת שתית היריעות לפרישה.

3. איטום על-ידי יריעות H.D.P.E. גלויות - פרישת היריעות וחיבורן, חיבור היריעות למתקני המאגר.

תעלת עיגון היקפית כולל סימון, חפירה, פרישת יריעות האיטום בתעלה, סתימת התעלה ומילוי עפר מהודק.

4. התקנת סולמות מילוט כמצוין בתוכניות.

5. התקנת מתקן כניסה של צינורות ההזנה מיריעות וצינורות פוליאאתלן כמצוין בתוכניות.

6. התקנת שסתומי אוויר ביריעות איטום.

7. ביצוע כל הפרטים הנדרשים לאיטום מושלם על-פי התוכניות, כתב הכמויות והמפרט המיוחד.

ה. אמצעי זהירות והגנה בפני פגעי טבע

הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות הדרושים להבטחת רכוש וחיי אדם באתר ובסביבתו. הקבלן יהיה האחראי היחיד לכל נזק שייגרם לרכוש, לרכוש זר ולחיי אדם ובהמה. הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים כדי להגן על אתר העבודה במשך תקופת הביצוע בפני פגעי טבע - ראה כרך א' חלק 3, סעיף 300.11 של המפרט הכללי הנייל.

ו. אספקת חשמל ו/או מים

אספקת החשמל ו/או המים - במידה וידרשו לצורך ביצוע העבודה- יהיו באחריות ועל חשבון הקבלן.

ז. מסמכים ואישורים שעל הקבלן לצרף להצעתו- ראה פרק 2776.00 גאומברנה חלק 1- מבוא סעיף 1.2.







ח. מסמכים ואישורים שעל הקבלן הזוכה להציג לפני תחילת עבודה

1. כתב אחריות ל-15 שנים לפרויקט חתום ע"י יצרן היריעות
2. מפרט טכני של יריעות האיטום.
3. מפרט טכני של יריעות הגיאוטכסטיל.
4. תיאור בכתב של שיטת חיבור היריעות.
5. תיאור בכתב של שיטת בדיקת ובקרת החיבורים לרבות פרטי המכשור ופרטים טכניים של הבדיקות.
6. מסמכי תוצאות בדיקות מעבדה מוסמכת של היריעות המיועדות לפרישה באתר וחיבורן כולל, בין השאר:
  - עמידה בדרישות GM-13 עדכנית ליום הביצוע
  - עובי היריעה.
  - הולם משקל (Impact).
  - התארכות בכיוון ובניצב לכיוון היצור.
  - חוזק קריעה במתיחה בכיוון ובניצב לכיוון הייצור.
  - חוזק קריעה במתיחה של חיבורי יריעות שחוברו בשיטה המיועדת לביצוע בשדה בניצב לכיוון החיבור.
  - סוג היריעה המוגש על ידו, הרכב החומר ותכונותיו הכימיות והפיזיקליות.
  - מידות היריעות, שיטת החיבור וחומרי החיבור, הציוד שמשמש לביצוע החיבורים וצורת הבדיקה המבטיחה את שלמות ורציפות היריעות והחיבורים.
  - תוצאות בדיקות מעבדה על פי תקני ASTM כמפורט ברשימת הבדיקות הנדרשות בנספח למפרט להלן שנערכו במבדקה מוסמכת בישראל. בדיקות שאין אפשרות לבצע בישראל יבצע הקבלן בחו"ל ויצג תוצאות הבדיקה על-חשבונו.
  - רשימת מקומות בישראל או בחו"ל בהם בוצעו מאגרים או בריכות תוך שימוש בחומר המוצע כאן תוך שימוש בשיטת חיבור זהה ופרטי ביצוע דומים. כן יציג המציע מסמכים כתובים המאשרים את מועד ההתקנה ותוצאות מעקב אחר מצב הבריכה ותקלות או ליקויים שהיו בו במהלך שנות קיומו.
  - נציגות מוסמכת בישראל בה ניתן להיעזר להשגת חלפים, ביצוע תיקונים או שינויים בעתיד וכו'.
7. שתי דגימות של יריעות שחוברו בשיטה המיועדת לביצוע בגודל 50\*50 ס"מ.
8. פרט שסתום אויר (במידה ואינו תואם לנדרש בתוכניות).
9. כתב אחריות של יצרן היריעות למשך 15 שנים, מיום התקנתן - לעמידות היריעות שהותקנו במאגר ואיכותן (מתייחס גם ליריעות גיאוטכסטיליות במידה ונדרשות בפרויקט). כתב האחריות יהיה לטיב היריעה המסופקת לאתר ולטיב העבודה כולל חיבורי היריעות בהשגחת נציג מוסמך מטעם יצרן היריעות בישראל. כתב אחריות זה לא גורע מאומה מאחריותו הכוללת של הקבלן לכל עבודות הביצוע. כתב האחריות יהיה מוחלט ומלא ויאושר ע"י המזמין. כתב האחריות יוגש ע"י הקבלן המציע בשלב המכרז ויהווה חלק משיקולי המזמין לבחירת הקבלן הזוכה.





10. שם מנהל העבודה המיועד ופירוט ניסיונו.

11. תוכנית בקנה-מידה לפריסה באתר העבודה. על רקע תוכנית המאגר בפורמט DWG תואם ACAD גרסה 2014 (רקע ניתן לקבל במשרדי המתכנן). רק אם הנתונים שימציא הקבלן יהיו תואמים את הנדרש לעיל, ו/או יניחו את דעתו של המזמין תאושר ההתקשרות עמו לביצוע.

#### ט. מסמכי אחריות שעל הקבלן להמציא עם סיום החוזה

הקבלן יהיה אחראי לטיב היריעות, החיבורים ליריעות ניקוז אוויר ולעמידות כל החומרים וחומרי החיבור בתנאי הקרקע והאקלים, במגע ובכל תנאי העבודה לתקופה בת 15 שנים.  
תאריך קובע לתחילת אחריות הינו יום קבלת העבודה על ידי המתכנן בפרוטוקול כתוב וחתום.  
מסירת מסמכי אחריות היא תנאי לאישור תשלום סופי לקבלן והיא כוללת:  
- המצאת ערבות בנקאית לתקופת בדיק בת שלוש שנים, שנה ראשונה תהיה הערבות בגובה 10% מהחשבון הסופי ובשנתיים הנוספות היא תהיה בגובה 5% מהחשבון הסופי.  
- המצאת כתב אחריות חתום ע"י יצרן היריעות לתקופה של 15 שנים.  
האמור לעיל הנו בנוסף לערבויות היצרן ומתייחס גם ליריעות הגיאוטקסטיליות במידה ונדרשות בפרויקט.  
עלות הערבות ופוליסת הביטוח תהיה כלולה במחירי היחידה של הקבלן ולא ישולם עבורן בנפרד.

#### י. בדיקות מעבדה ותשלום עבורן

- בדיקות מעבדה מכל סוג שהוא עבור כל מגוון העבודות הנדרשות יעשו על חשבון הקבלן ובהתאם לשיקול דעתו של המזמין עד סכום של 3% מערך החוזה. הקבלן יבצע בדיקות לכל הריתוכים שיבוצעו בתחום העבודה (100%) בנוכחות הפיקוח הצמוד.  
אם תוצאות הבדיקות תהיינה שליליות יתקן הקבלן את הטעון תיקון ותערכנה בדיקות חוזרות.  
במידה וב- 15% מהבדיקות המצטברות יתגלה כשל בריתוך (הבדיקות תהיינה שליליות) יהווה הדבר עילה מספקת להפסקת עבודות הקבלן וליציאתו מאתר העבודה וזאת ללא טענות מצדו כלפי המזמין.  
**לצורך ביצוע הבדיקות במעבדה שיבחר המזמין לכך יוריד המזמין לקבלן סכום השווה ל - 3.0% מהיקף החוזה. התשלום למעבדה יבוצע ישירות ע"י המזמין.**
- למניין סעיף זה לא תחשבנה כל העבודות, הציוד והחומרים הנדרשים לצורך ביצוע בקרות ובדיקות שדה למיניהן הנדרשים והמפורטים בהמשך המפרט. העלויות הנובעות מהנ"ל ובדיקות שיכשלו, תהיינה על חשבון הקבלן ותחשבנה ככלולות במחירי היחידה של סעיפי העבודה השונים.
- למניין סעיף זה, לא תחשבנה גם כל העלויות העקיפות של הקבלן הקשורות לביצוע בדיקות המעבדה כגון: נטילת המדגמים, שליחתן למעבדה וכו'.





#### 4.2.2 הכנת השתית לאיטום ביריעות פלסטיות

1. קבלן האיטום יבדוק את רומי ומפלסי השטח, את התוכניות ומצב השטח ויאשר ביומן העבודה את קבלת המאגר. אם לדעתו יש פרטים הטעונים תיקון בטרם הכנת המצע, יפנה קבלן האיטום למפקח אשר יחליט באופן בלעדי אם יש צורך בתיקונים ומהם התיקונים הדרושים. לאחר קבלת המאגר יהיו הרומים והמפלסים באחריות קבלן האיטום. שטח האיטום בתחתית, בשיפועים חפורים ובסוללות יעוצב על-ידי הקבלן עפ"י הרומים והמפלסים של תשתית האיטום כמפורט בתוכניות העבודה המתאימות. אחרי שקבלן עבודות העפר השלים את עבודתו יצר פני קרקעית ומדרונות חלקים ומהודקים תבוצענה עבודות האיטום ביריעות הפלסטיות החשופות לאיטום המאגר. הקבלן המבצע את האיטום ישתתף בסיוור מסירת עבודות העפר של הקבלן הנ"ל ויהיה חייב לציין את כל הסתייגויותיו ודרישותיו לגבי גימור, החלקת והידוק שכבת המצע והליקויים יתוקנו ע"י קבלן עבודות העפר. יחד עם זאת ועל אף האמור לעיל, בקבלו את השטח לביצוע הפריסה והאיטום, חייב קבלן האיטום לשוב ולבדוק ובמידת הצורך להחליק, להדק, ליישר או לפנות אבנים וגושים קשים מפני השטח לשביעות רצון המפקח. במידת הצורך או עפ"י רצונו החופשי רשאי הקבלן להביא על חשבונו אדמה משטחי כריה ושאלה הן לשיפור פני השתית או למילוי תעלת העיגון. לפני תחילת פריסת היריעות יאושרו פני השתית ליריעות האיטום בכתב על ידי המפקח ויצרן יריעות האיטום או נציג מוסמך מטעמו. איתור שטחי הכרייה לאדמה נקיה, אם יהיה על הקבלן להביא אדמה כזו, בדיקות המעבדה לקביעת התאמת החומר לייעודו, כריית החומר, מיונו, הובלתו, פיזורו והידוקו בקרקעית ודפנות הבריכה, יהיו על חשבון קבלן האיטום ויראו ככלולים במחירי היחידה השונים. עבור שיפור עבודות העפר והחלקת השתית ליריעות לרבות את כל האמור לעיל וכן עבודות עפר, ציוד מכני, הובלות, בדיקות וכו' לא ישולם בנפרד ומחירו יהיה כלול במחירי היריעות ופריסתן.
2. שטח הפריסה של היריעות חייב להיות נקי מרגבים, אבנים, שורשים ועצמים העלולים לנקב ולקרוע את היריעות. במידת הצורך יבוצע איסוף עצמים כנ"ל משטח המאגר בעבודת ידיים. על השטח להיות יבש כך שהמצע לא יפגע תוך מעבר ציוד ואנשים בעת התקנת היריעות. השטח יחולק ויהודק היטב כך שיתקבל משטח חלק ורצוף ללא בליטות, שקעים, סדקים או חורים. ההידוק יבוצע ע"י מכבש בעל תוף חלק ברוחב מינימלי של 2.0 מ'. משקל תוף המכבש בעומס מלא יהיה לא פחות מ-9 ק"ג לס"מ קווי של התוף. החפיפה בעבודת הכבישה תהיה כדי מחצית רוחב המכבש. במשך כל תקופת הפריסה יחזיק הקבלן מכבש כנ"ל מאושר על-ידי המפקח, באתר. הידוק העפר ליד קירות ומשטחי בטון יעשה באמצעות מהדקים מופעלים בלחץ אויר. העפר בשתית ובשיפועים יהודק לרמה של 95% מהמקסימום לפי סטנדרט מודיפייד אשהו.





3. לפני ביצוע הפריסה, על הקבלן למדוד ולאזן את פני הקרקע ואת תעלת העיגון (איתור ורום) סטיות מהרומים המתוכננים יתוקנו על-ידי הקבלן ועל חשבוננו ע"י חפירה ו/או מילוי בהתאם לצורך.  
על הקבלן לציין ביומן העבודה כי השטח המוכן לפריסה ומתאים לתוכנית. עבודת הפרישה תחל רק לאחר אישור המפקח לכך ביומן העבודה.
4. אם פני השטח המיועדים לפריסה מכוסים בעפר אבקי ומפורר או מסיבה אחרת לפי החלטה בלעדית של המפקח, ירטיב הקבלן את הקרקע 3-4 שעות לפני הפריסה. לשם כך יחזיק הקבלן באתר מכלית עם מרסס או אמצעי פיזור מים מתאימים. המכלית, המרסס או אמצעי הפיזור האחרים יאושרו ע"י המהנדס. כחלופה או כתוספת לאלה, ולפי החלטת המפקח יסלק הקבלן את ה"פודרה" למקום שיקבע ע"י המפקח. עבור ההרטבה ו/או סילוק ה"פודרה" לא יקבל הקבלן כל תשלום. הקבלן יכול אותם במחירי היחידה.
5. כל האמצעים הנ"ל יהיו זמינים לביצוע בשטח בכל מהלך עבודת הקבלן.
6. כל האמור לעיל יהיה כלול במחירי היחידה של אספקה ופריסה של יריעות איטום אלא אם קיים סעיף תשלום מיוחד ונפרד בכתב הכמויות.





### 4.2.3 מצע לאיטום

#### 1. הכנת שתית לפני תחילת איטום

על קבלן האיטום עם גמר עבודות העפר, ולפני ביצוע שכבת המצע לאיטום, לאתר ולפנות אבנים וגושים קשים הבולטים מפני השטח. סקילת השטח תבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו.

#### 2. מצע לאיטום

מתחת ליריעות האיטום ועל מנת להגן עליהן, מונחת שכבת מצע נקיה מאבן שביצע קבלן עבודות העפר. מכיוון שקבלן האיטום קיבל את השטח כשהוא מוסדר ושכבת המצע תקינה, היה וחלק מהשטח נפגע ושכבת המצע ניזוקה – על הקבלן בשטח שניזוק לפזר ולהדק שכבת מצע מחרסית על-פני הקרקעית והדפנות הפנימיים של המאגר. עובי השכבה לאחר ההידוק יהיה עפ"י המפורט בתוכנית. המצע יהיה מאדמה נקיה ללא אבנים בגודל העולה על 1/2 ס"מ. כמו כן, תהיה האדמה חופשית מכל גושים ו/או פסולת ו/או חומר אורגני. השכבה תהיה מישורית ללא בליטות ושקעים. במידת הצורך, יבוצע על התשתית יישור, סיקול והחלקה עד שתמצא מתאימה להנחת היריעות. דרגת צפיפות ההידוק של שכבת המצע תהיה לפחות 93% Mod. AASHO. המדידה והתשלום יהיו במסגרת מ"ר איטום ויכללו גם את עבודות הכנת התשתית כמצוין לעיל. לא ישולם עבור סעיף זה בנפרד ועל הקבלן להביא בחשבון עבודות אלו ולכלול אותם במ"ר איטום ביריעות.

#### 3. ריסוס נגד צמחיה ועיקור הקרקע

מטרת ריסוס הצמחיה ועיקור הקרקע להשמיד צמחיה שגדלה לאחר סיום עבודות העפר בדפנות וקרקעית הבריכה ומניעת נביטה וגידול של צמחיה מתחת ולצידי יריעות האיטום. עיקור הקרקע יתבצע על ידי ריסוס בחומר חריף קוטל צמחיה כמפורט להלן: הריסוס יבוצע על-ידי חומר "ארסנל" ו-"קוורץ" תוצרת כ.צ.ט. או "אוסטילן" תוצרת לידור. ריכוז החומר לריסוס יהיה כמפורט בטבלה לעיל, לכל דונם שטח מרוסס. הריסוס יתבצע לאחר גמר עבודות יישור, החלקה והידוק השתית הקיימת, ימים בודדים (עד 5 ימים) לפני פריסת היריעות. במידה ויתברר שבקטעים מסוימים הריסוס לא השפיע יבצע הקבלן ריסוס משלים בחלק מהשטח או כולו עפ"י הוראות המפקח באתר. הריסוס יבוצע במינון הדרוש על פני כל שטח המאגר, הקרקעית, פני הסוללות, הדפנות הפנימיות והחיצוניות של המאגר. התשלום עבור ריסוס נגד צמחיה ועיקור הקרקע יהיה במחיר יחידה קומפלט שיכלול את החומרים, הציוד, העבודה וכל המתואר לעיל הן בריסוס הראשון והן בריסוס המשלים.

יצרן	חומר	מינון לדונם חומר פעיל	מהילה
אדמה קולומביה	שנטגן	600 סמ"ק	במים





1. הכנת שתית לפריסת יריעות גיאוטקסטיל

על קבלן האיטום, עם גמר עבודות העפר ולפני ביצוע פריסת יריעות היגאוטקסטיל, להחליק, ליישר ולהדק את דפנות וקרקעית המאגרים. במסגרת עבודה זו יש לאתר ולמלא השקעים המקומיים בעפר נקי מאבן, לפנות אבנים וגושים קשים הבולטים מפני השטח ולהחליק ולהדק פני המדרון לשביעות רצון המזמין. עלות העבודה תהיה כלולה במחירי יריעות הגיאוטקסטיל.

2. יריעות גיאוטקסטיל

(1) כללי

השימוש ביריעת הגיאוטקסטיל בתחום המדרונות ובקרקעית המאגר יאפשר מענה למספר מטרות:

- הגנה על יריעות האיטום מפני קריעה וניקוב.

- איסוף דליפות אפשריות מיריעת האיטום והזרמתן אל מערכת הניקוז התת-קרקעית בקרקעית המאגר.

- איסוף וסילוק גזים שעלולים להצטבר מתחת ליריעות האיטום.

הגיאוטקסטיל יהיה מסוג בד לא ארוג מסיבי פוליאסטר 100% בעל משקל עפ"י הנדרש במפרט, כאשר האיחוי בין הסיבים יהיה באופן מכני. הבד יהיה בעל מוליכות הידראולית לזרימה בתוך המישור (In plane flow capacity) בשיעור 25 ליטר/מטר/שעה. על מנת למנוע הדבקות בד הגיאוטקסטיל בהתכה ליריעות האיטום בעת עבודות ההלחמה נדרש בד בעל טמפרטורת התכה הגבוהה מ-200 מעלות צלזיוס.

הגיאוטקסטיל יהיה עפ"י תקן A.S.T.M. כמצוין בנספח תכונות ודרישות בחוברת זו, בעל איכות מעולה וללא פגמים ומתאים לבוא במגע עם מי שפכים וליעודים המתוכננים במאגר. המציע יפרט בהצעתו את פרטי היצרן וישתמש ביריעות המוצעות בלבד. המציע יצרף להצעתו מפרט מלא של הגיאוטקסטיל המוצע.

(2) פריסת יריעות הגיאוטקסטיל

פריסת היריעות תתבצע אך ורק בשעות שבהן הטמפרטורה יחסית נמוכה כגון שעות הבוקר המוקדמות. שכבת הגיאוטקסטיל תסופק בגלילים מבית החרושת. הפריסה תבוצע כך שקודם כל תעוגן השכבה בתעלה ולאחר מכן תבוצע הפריסה תוך גלגול כלפי מטה, באופן אשר יבטיח מניעת היווצרות קמטים בגוף השכבה. פריסת היריעות תהיה תמיד בכיוון השיפוע. החיבורים בין היריעות יבוצעו בתפירה. הקבלן ישתמש במכשור ובחומרים המאושרים ע"י היצרן ועפ"י הנחיותיו. רוחב מינימלי של גלילי החומר 5.0 מ'.  
(3) חיבור בין יריעות הגיאוטקסטיל

תפירת היריעות תבוצע באתר. החפיפה בין יריעות הגיאוטקסטיל לא מקטן מ-20 ס"מ. חוט התפירה יהיה עשוי מחוטי פוליאסטר 100%. חוזק התפרים לא יפחת מ-70% מחוזק למתיחה המותר ליריעה. ביצוע התפירה יעשה באופן שיאושר ע"י המתכנן בלבד

(4) תעלת העיגון

יעגון שכבת הגיאוטקסטיל יהיה בתעלה משותפת על יריעת האיטום. התעלה תיחפר עפ"י המידות של פרט העיגון. הטמנת היריעות תבוצע רק לאחר קבלת אישור המפקח.





5) בקרת חומרים ועבודה

א. בדיקות מעבדה ליריעות הגיאוטקסטיל

הבדיקות תתבצענה במעבדת מכון התקנים או מעבדה שווה ערך מאושרת על ידו. דגימת היריעה תהיה בגודל של 50\*50 ס"מ. מיקום הדגימה ומועדה יקבע ע"י המפקח, דגימה מהיריעות לפני פרישה וכחלק מהליך הפרישה בשטח.

כל בדיקה תכלול זיהוי החומרים, משקל, חוזק למתיחה, חוזק לקריעה ומוליכות הידראולית. המזמין יהיה רשאי לבדוק בדיקות נוספות לפי שיקול דעתו.

ב. בדיקות שדה

המפקח יהיה רשאי לפסול יריעה עקב המצאות חורים, קרעים, חומר בלתי אחיד או פגמים אחרים בין אם נגרמו בתהליך היצור ובין אם נעשו בשטח בעת ביצוע העבודה או קודם לכן. האחראי לשלמות היריעות עד למסירת העבודה הוא הקבלן. המפקח באתר יקבע אם ניתן לתקן באתר פגמים שנתגלו ביריעה או שיש לפסול את השימוש בה ולקבלן לא תהיה כל זכות ערעור. לפי דרישה יחליף הקבלן את היריעה הפגומה על חשבונו וללא תמורה נוספת. התיקון יבוצע ע"י "טלאי" תוך הבטחת חפירה דרושה עפ"י הוראות היצרן. חיבורים אשר ימצאו פגומים יבוצעו מחדש עפ"י דרישת המהנדס.

ג. מחירים

מחיר היחידה של גיאוטקסטיל יכלול כל האמור לעיל בסעיף זה.  
בד גיאוטקסטיל יונח אך ורק במקומות שיוורה המפקח ויהיה מתחת ליריעות במקביל לתעלת העיגון, לאורך החלק העליון של המאגר, סביב המבנים בתעלת הנקז ובמקומות נוספים שיקבע המפקח.  
בד גיאוטכני יהיה דוגמת אוונגארד או דומה במשקל 300 גרם למ"ר לפחות מסוג לא ארוג המיועד לריפוד מתחת ליריעות, העומד בתקנים המתאימים כמופיע בנספח דרישות ליריעות גיאוטקסטיל ובנוסף ASTM D-4491, ASTM D-1117  
המדידה לצורכי תשלום תהיה עפ"י מ"ר יריעת בד מוכנה ופרוסה והמחיר יכלול את האספקה, ההובלה, הפריסה, החפיפות, העיגונים והעיבודים הדרושים של יריעות הבד הגיאוטכני כשהם מונחים ומושלמים בשטח.  
שטחים שבהם הונח בד גיאוטכני יופיעו בתוכניות הדרכון. בתעלת הניקוז לא ימדדו כמויות הבד שהונח. מחיר כלול במחיר מ.א. נקז אורכי.





#### 4.2.5 איטום ביריעות מלאכותיות

##### 1. שיטת האיטום

האיטום יבוצע ע"י יריעות H.D.P.E בעובי שלא יקטן מ- 1.5 מ"מ שחור ו/או כמצוין בכתב הכמויות. האיטום יהיה איטום חשוף. היריעות תהיינה חלקות למעט בקטעים מסוימים, כמו בדרכי ירידה, שבהם יהיה שימוש גם ביריעות מחוספסות בהתאם לפרטים ולתוכניות.

##### 2. סוג היריעות

א. הציפוי יעשה ע"י הנחת יריעות H.D.P.E ועמידות בפני קרינת U.V ובעלות צפיפות גבוהה. כל השטח יכוסה ביריעות מאותו סוג, המיוצרות ע"י אותו יצרן באותו Batch. היריעה תהיה אחידה, ללא פגמים, שריטות, בועות, חריצים, סדקים או גבשושים. היריעות יהיו בגודל מקסימלי האפשרי ביצור, ללא תפרים המבוצעים במפעל. מינימום רוחב יריעה ללא פסי הלחמה במפעל 8.0 מ'. יועדפו יריעות ברוחב המקסימלי שניתן לספק כדי להפחית את מספר החיבורים בשדה. חומרי החיבור יתאימו לחומר היריעה והיו מסוג שיומלץ ע"י יצרן היריעות. במקרה של חיבור בשדה היא תעשה בהתאם לתנאים האטמוספריים וכפי שיפורט להלן.

בכל משך העבודה הקבלן ישתמש ביריעה שתהיה אך ורק ממקור (יצרן) אחד בלבד. לצורכי אקסטרוזיה ישתמש הקבלן בחומר זהה לחומר ממנו נוצרה יריעת האיטום, במידת הצורך יוצג מסמך היצרן לאימות.

ב. היריעות תהיינה בצבע שחור, חופשיות לחלוטין מחורים, בועות וקרעים ותיווצרנה עם חומרים מונעי חמצון. הן תהיינה עמידות כנגד קרינה סגולית, עמידות בכל מזג אוויר וכנגד כל החומרים האורגנים המינרלים והסינתטיים העשויים להוות חלק משפכים ביתיים לרבות דטרגנטים, שמנים, שיירי דלק וחומרי ניקוי, PH בין 6.0 ל- 9.0 לא יורשה שימוש ביריעות מחומר ממוחזר. היריעות תהיינה בעובי וחוזק המתאימים ותהיה הקפדה מיוחדת לדרישות ולתקני ASTM כמפורט בתוכנית הבדיקות וב- GRI Test Method GM13 ותקנים אחרים המייחסים ליריעות גלויות עפ"י סוגיהן בתנאים דומים.

##### ג. איכות היריעות הסינתטיות

עם פריקת היריעות בשטח ולפני תחילת העבודה, יש לבדוק ולוודא שהיריעות הן בעלות אופי אחיד, מעובדות כראוי ללא פגמים כלשהם כגון: קרעים, חריצים, חתכים, שקעים, קמטים, בליטות, בועות, שוליים פגומים וכיו"ב. היריעות תסופקנה בסמוך לשימוש בהן, אך יריעות או חלקי יריעות פגומים יאסרו לשימוש ויורחקו מהשטח על פי קביעתו הבלעדית של המפקח.

כל גליל או משלוח של יריעות יובא לשטח בליווי תעודת משלוח שבה יפורטו הפרטים הבאים:

- סימנו המסחרי של המוצר.

- תאריך יצור והכמות שיוצרה באצווה זו.

© This document contains proprietary information of BEREJIK ENGINEERING ®

Z:\2017\440-017\440-017.doc

עמוד 40 מתוך 54







- אישור בכתב מהיצרן שהיריעות המסופקות עומדות בכל דרישות המפרט ואישור המתכנן.  
משלוח שלא ילווה בתעודה כנ"ל ו/או שאחד מהפרטים בתעודה יחסר בו ו/או לא יהיה תואם את תעודת הבדיקה שסופקה לפני תחילת העבודה יפסל והקבלן יחויב לפנות את היריעות מהשטח על חשבונו, ולספק יריעות תקינות במקומן.

### 3. הוראות היצרן והכנת תוכניות ע"י הקבלן

הקבלן יהיה מצויד בהוראות היצרן בכתב לאחסון, טיפול, הנחה, חיבורי שדה ובדיקה של היריעות מהסוג הנדרש במפרט המיוחד, והמותאמות לתנאי הערביות של היצרן. הוראות היצרן יהיו חלק מהחווה.  
הקבלן יזמין על חשבונו נציג מאושר של יצרן היריעות, שיהיה נוכח באתר כל תקופת העבודה עד לסיום הצפוי לשם מתן יעוץ טכני.  
הקבלן יכין ויגיש לאישור המהנדס תוכניות המראות את היקף, מידות ופרטים של הציפוי, כולל המלצה לביצוע גמר היריעות בקצות המאגר, ושיטות איטום סביב מבנים, צינורות או מתקנים החודרים דרך היריעות.  
פרט למקרים מיוחדים הקשורים בעיצוב או בגמר היריעה, יש להשתמש ביריעות בגודל המכסימלי האפשרי.  
הקבלן לא יחל בעבודות האיטום אלא לאחר שהתוכניות הנ"ל אושרו ע"י המהנדס בכתב. מיד לפני הנחת היריעות יוחלקו ע"י קבלן האיטום כל השטחים והמדרונות ע"י שני מעברים או יותר של ציוד הידוק מתאים עד לקבלת משטחים חלקים וישרים ללא שקעים או בליטות כלשהן, חצץ, חלוקי אבנים או חומרים אחרים שהצטברו בשטח אחרי סיום פעולת ההחלקה, יסולקו לפני שיוחל בהנחת היריעות.  
לפני תחילת עבודות האיטום, יאשר היצרן כי המצע מוכן לשיעור רצונו. אזור זה יקבל תוקף רק לאחר אישור המהנדס. הקבלן יהיה אחרי לכך שהמצע לא יפגע ויישאר באותו מצב כפי שהיה לאחר שאושר ע"י המהנדס, במשך כל תקופת העבודה ועד להשלמת המצע. במידה והמצע נפגם יפסיק הקבלן את עבודתו ויחזור על עבודת הכשרת המצע שנית לפי הוראות המפקח ואישורו.

### 4. הובלת יריעות האיטום, העמסתן ופריקתן

הובלת היריעות, העמסתן ופריקתן תתבצע על-פי הוראות היצרן, היריעות תובלנה לאתר בגלילים על משטחי עץ, כשהן עטופות ומוגנות בפני פגיעה או קריעה.  
היריעות שיובאו לאתר יהיו ברוחב מינימלי של 8.0 מטר מינימום. לכל אריזה תצורף תעודת משלוח חתומה.  
העמסתן ופריקתן היריעות תתבצע ע"י מעמיס מכני או מנוף בעזרת רצועות הרמה רחבות ולא יותר שימוש בכלים מכניים בצורה היכולה לפגוע בשלמות היריעות. אחסון היריעות יעשה על משטח ישר ומרופד ללא בליטות קשות כשהן מוגנות מחשיפה למקור החום ואש ופגיעה מכנית.  
שינוע גליל היריעות למקום הפריסה יהיה ע"י כלים מכניים תוך שימוש ברצועות נשיאה או בידיים ולא יורשה לגלול על הקרקע או גרירת הגלילים על הקרקע.





#### 5. הוכחת ניסיון קודם והדגמת שיטת העבודה

לפני תחילת העבודה יציג הקבלן למפקח את שיטות העבודה, חומרי העבודה, כלי העבודה, שלבי העבודה וכו'. רק לאחר קבלת אישור המפקח והמתכנן לשיטות ולחומרי העבודה יוכל הקבלן לגשת לביצוע העבודה. במהלך הביצוע המפקח רשאי לפסול שיטות עבודה, חומרים, כלים ושלבי עבודה שונים, אם לפי שיקול דעתו הבלעדי הם אינם מתאימים לדרישות במפרטים ועל הקבלן חובה להגיש לאישור שיטת עבודה או חומרים חלופיים.

#### 4.2.6 האיטום ביריעות

##### כללי

אספקת היריעות, הובלתן וביצוע הפריסה והחיבורים באתר יבוצעו ע"י יצרן היריעות עצמו או נציג מוסמך שלו או לחילופין ע"י שיתוף בין הקבלן ליצרן היריעות ובפיקוח צמוד של היצרן. תנאי בל יעבור הוא שנציג מוסמך של יצרן היריעות יהיה נוכח בכל שלבי ההובלה, הפריקה, הפריסה, החיבורים, העיגונים וכו', כך שהוא יהיה האחראי לרמת הביצוע ומילוי כל הוראות היצרן ותנאיו. בסעיפים להלן ובפרט סעיף 4.2.7 ובנספח המצורף יינתן פרוט של הדרישות הטכניות והאחרות בהן חייבות יריעות האיטום לעמוד. היות וקיימות יריעות מסוגים וחומרים שונים ניתנת לקבלנים וליצרנים האפשרות להציג מגוון סוגים מתוך רשימה שתפורט להלן.

#### 4.2.7 הנחת היריעות הסינתטיות

##### 1. תוכנית פריסה, אריזה, הובלה ואחסון

עם גמר עבודות העפר וההכנה במאגר ולפני ייצור היריעות יש להכין תוכנית פריסת היריעות במאגר לפי צורתן, מידותיהן ושיפועיהן על רקע תוכנית אחרי ביצוע של עבודות עפר. בתכנון הפריסה יש לדאוג לכך שכמות התפרים בין היריעות במאגר ובפרט אלה שיבוצעו בשדה, יהיה מינימלי. תוכנית הפריסה תאושר ע"י המתכנן בכתב. התוכנית תהיה ממוחשבת על רקע AS-MADE עבודות עפר מעודכן ובקנ"מ התכנון. היריעות יסופקו באריזות גליליות, מתאימות להובלה במשאיות ולפריקה במלגזות. כל גליל יהיה מסומן בברור, בסימן אשר יגדיר את מיקומו המדויק בתוכנית פריסת היריעות במאגר.

##### 2. פריסת היריעות

א. לפני פריסת היריעות על הקבלן לוודא לפני שטח המאגר חלקים ומהודקים היטב ואין כל עצמים חדים או בולטים שיגרמו נזק ליריעות. יש לבצע סריקה ואיסוף בשטח העבודה בצורה ידנית. כן על השטח להיות יבש ומהודק כך שהמצע לא יפגע תוך מעבר ציוד ואנשים בעת התקנת היריעות. המצע יוחלק, יורטב לפי הצורך ויהודק עד לקבלת משטח מהודק היטב כך שיתקבל משטח חלק ורצוף ללא בליטות, שקעים, סדקים או חורים. ההידוק יבוצע ע"י מכבש בעל תוף חלק ברוחב מינימלי של 1.2 מ'. משקל תוף המכבש





בעומס מלא יהיה לא פחות מ-9 ק"ג לס"מ קווי של התוף. החפיפה בעבודת הכבישה תהיה כדי מחצית רוחב המכש. במשך כל תקופת הפרישה יחזיק הקבלן מכבש כנ"ל מאושר ע"י המפקח באתר. אין לבצע עבודות הידוק בשטח בעזרת מכבש מדרכות. הידוק מילויים ליד קירות ומשטחי בטון יעשה בעזרת מהדקים מופעלים בלחץ אוויר. בדיקות הידוק השתית והמדורנות תעשה בהתאם לסעיף מילוי והידוק במפרט הטכני לעבודות עפר על כל האמור בו.

ב. לפני ביצוע הפרישה, על הקבלן למדוד ולאזן את פני הקרקע ואת תעלת העיגון (איתור ורום). סטיות מהרומים המתוכננים יתוקנו ע"י הקבלן ועל חשבונו ע"י חפירה ו/או מילוי מהודק בבקרה מלאה בהתאם לצורך. על הקבלן לציין ביומן העבודה כי השטח המוכן לפרישה מתאים לתוכניות, עבודת הפרישה תחל רק לאחר אישור המהנדס לכך ביומן העבודה.

ג. אם פני השטח המיועדים לפרישה מכוסים בעפר אבקי ומפורר ("פודרה") ולפי החלטה בלעדית של המפקח, ירטיב הקבלן את הקרקע 3-4 שעות לפני הפרישה. לשם כך יחזיק הקבלן באתר מכלית עם מרסס או אמצעי פזור מים מתאימים. המכלית, המרסס או אמצעי הפיזור האחרים יאושרו ע"י המהנדס. עבור ההרטבה וההידוק לעיל לא יקבל הקבלן כל תשלום. לפי החלטת המפקח באתר, יסלק הקבלן את ה"פודרה" כמפורט בסעיף המתאים במפרט הטכני לעבודות עפר. לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור הכנת המצע ומחירה ייכלל במחיר היחידה של העבודות השונות. היריעות הסינתטיות תתפרסנה על קרקעית ומדורנות המאגר על פי תוכנית הפרישה, תוך הבטחת עודף יריעה בין 5% לפחות לאורך ולרוחב כדי לאפשר התאמה לפני השטח ומתן "חופש" לשינויי טמפרטורה ותזוזות. עיגון היריעות יעשה לפני ביצוע מצעים בראש הסוללה. ביצוע העיגון יהיה ע"י כיסוי שולי היריעה בתעלה היקפית (חפירה, כיסוי והידוק ע"י קבלן האיטום) בכל היקף המאגר, במידות עפ"י הפרטים. התעלה תהיה נקיה מאבנים, גושים, שורשים וכו' כשהפינה העליונה לכיוון המאגר מוחלקת. לאחר הנחת היריעות תמולא התעלה בקרקע נקיה מאבנים ומהודק לפי המפרט בשכבות בעובי 15 ס"מ. רצוי שעיגון היריעות יבוצע בשעות הבוקר המוקדמות והקרירות. במקומות שיוגדרו ע"י המפקח (בכתב) יתפרס בד גיאוטכני לפני יריעות האיטום עפ"י המפרט, כדי ליצור שכבת ריפוד למניעת פגיעה ביריעות. חיבור בין היריעות הסינתטיות יבוצע בריתוך בלבד עפ"י הנחיות היצרן לרבות ההכנות, הניקוי והייבוש המוקדם, החומרים, שיטת החיבור והטמפרטורה. חיבור יריעות באקסטרוזיה יבוצע באישור המתכנן. בדיקת אטימות החיבור ב-100% מהחיבורים שיבוצעו בתחום המאגר תהיה ע"י הקבלן. עלות הבדיקות יכללו במחיר היחידה ולא ישולם עבורן בנפרד.





### 3. בדיקות שדה

כל הריתוכים ללא יוצא מן הכלל יבדקו חזותית ופיזית תוך כדי ביצוע ע"י הקבלן וע"י המפקח באופן רצוף. חיבורים שימצאו פגומים יבוצעו מחדש לפי דרישתו הבלעדית של המפקח. בנוסף לכך יבדוק הקבלן את כל החיבורים ע"י בקרת לחץ אויר (חיבור בהיתוך).

הקבלן חייב להחזיק באתר את כל המכשור המתאים במשך כל תקופת הפרישה. כל הבדיקות ייעשו תוך 48 שעות משעות הפרישה. לא תותר המשך עבודה אם לא יהיה הציווד המתאים בשטח לרבות ציוד הבדיקה.

בדיקת לחץ אוויר תעשה בלחץ PSI 28. לאחר יצירת הלחץ "במנהרת האוויר", יש להניח לאוויר להגיע לטמפרטורה הסביבתית. לאחר 5 דקות לפחות ייבדק שוב לחץ האוויר. נפילת הלחץ המרבית המותרת: 10%.

לשם בדיקת ניצוצות באם יידרש יניח הקבלן מוליך חשמלי רצוף לכל אורך התפר המיועד לחיבור באקסטרוזיה. בדיקת הניצוצות תעשה במתח כ-20,000V.

בנוסף למכשירי בקרת החיבורים יחזיק הקבלן באתר מכשיר בקרת קריעה. המכשיר יוחזק ויופעל ע"י ועל חשבון הקבלן לפי הנחיות המפקח. בדיקת קריעה תבוצע לפחות באחת מכל שתי יריעות. כל הבדיקות יתועדו בטופס מיוחד שיאושר ע"י המתכנן טרם הביצוע.

חיבורים שימצאו פגומים יבוצעו מחדש לפי דרישתו הבלעדית של המפקח ועל חשבון הקבלן. על החיבורים להיות אטומים לחלוטין וחזקים לפחות כיריעה עצמה, כלומר בבדיקת קריעה במתיחה על הקרע להיות ביריעה ולא בחיבור.

כל חור או פגם שיתגלה במהלך העבודה יתוקן מיד ע"י הקבלן ועל חשבון ע"י טלאי מתאים. למפקח הזכות הבלעדית להחליט באם להחליף את כל היריעה, במקום לבצע את תיקון החור או הפגם. לא תשולם לקבלן כל תוספת מכל סוג שהוא עבור כל הפרוט הנ"ל, ומחירם ייכלל במחירי היחידה השונים לעבודות האיטום. עבור עבודות הפרישה וחיבור היריעות והחיבורים בשיטה שאושרה ע"י המהנדס, לרבות בדיקת לחץ אוויר וניצוצות, בדיקת קריעה ועוד, לא ישולם בנפרד ומחירם ייכלל במחירי היחידה של האיטום.

פריסת היריעות תעשה עד לשעה 11.00 בבוקר אבל לא בטמפרטורה שמעל 25 מעלות צלזיוס בצל (המדידה כמוגדר בשירות המטאורולוגי) ולא ברוח שמעל 20 קשר. יש לפרוס את היריעות בעזרת מתקן גלילה שימנע גרירת היריעות על פני הקרקע. כיוון ההתקדמות יהיה בכיוון הרוח השכיחה. אם מתכוון הקבלן לבצע את הפריסה בשעות הלילה עליו להתארגן לכך, על כל המשתמע כולל תאורה של לפחות 60 לוקס בנק' העבודה החשוכה ביותר. כמו כן יש לציין כי לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור עבודת לילה והציווד הנדרש לכך וכי עליו להביא את הנ"ל במחירי היחידה השונים.





#### 4. אופני מדידה ותשלום

אספקת והנחת יריעות האיטום בעובי הדרוש תימדד במ"ר נטו, על פי שטח הציפוי בפועל. השטחים המשופעים ימדדו על-פי שטחם האמיתי במישור הנטוי שנוצר על ידי זווית השיפוע עם המישור האופקי. המדידה משפת תעלת העיגון החיצונית. המחיר כולל את אספקת היריעות, הובלה, אחסנה, חיתוך כולל פחת, הנחה וחיבור בין היריעות על פי הדרוש במפרטים ובתוכניות. כמו כן היריעות המעובות שיאפשרו כניסה ברגל או באוטו משא למאגר (שכבה ראשונה). המחיר כולל את כל ההוצאות הדרושות עבור הבדיקות השונות על פי המפרטים, בשדה ובמפעל נטילת המדגמים והבדיקות במעבדה וההוצאות לבדיקות אלה.

לא ישולם בנפרד עבור חפירת תעלת העיגון, הכיסוי וההידוק, אספקת והנחת היריעות בתעלה העיגון והמחיר יהיה כלול במחיר היחידה ליריעות איטום.

המחיר כולל ביצוע בדיקות האטימות, תיקון האיטום במקרה שתתגלה דליפה ו/או תקלה על כל הנובע מכך, לרבות האחריות הישירה להוצאות ונזקים ישירים ועקיפים שייגרמו למזמין העבודה.

#### 4.2.8 חיבור למתקנים מבטון ולצנרת

חיבור היריעות הסינתטיות לצינורות ולמבני הבטון ייעשה עפ"י הפרט שבתוכניות החיבור ייעשה לכל הצינורות בשטח המאגר עפ"י פרטי התוכנית. יושם דגש על הידוק מיוחד ל-98% מודיפייד אשהו בסמוך למתקני הבטון בעזרת כלי הידוק וויברטורי מסוג "גיבקה" או דומה.

בכל מקום שניתן יבוצע החיבור על משטחים אופקיים.

תבוצע בדיקה אחת לכל אתר חיבור נדרש ע"י וע"ח הקבלן.

החיבור יבוצע תמיד בשעות הבוקר המוקדמות, היריעות בקרבת המתקנים יושארו כשהן רפויות במיוחד כדי לאפשר התכווצות ללא סכנת תלישת היריעות בחיבור.

החיבור יבוצע בהתאם לפרט המתכנן מספר p-7 ע"י קבלן האיטום. תמיד תונח יריעה ראשונה כיריעת מגן ורק על גביה תחובר היריעה לאיטום. פני הבטון יהיו חלקים יבשים ונקיים מחול, זיזי בטון וחוטאי קשירה. תבוצע הדבקה לבטון של יריעת המגן והדבקת יריעת האיטום ליריעת המגן באמצעות סיקה FC-11.

פרט החיבור עצמו, הפרופילים והאטימה נתונים לשינוי וקביעה עפ"י סוג היריעה בהתייעצות עם היצרן והקבלן שייבחרו לביצוע האיטום אך קביעתו של המתכנן תהיה מחייבת ועל פי הנחיותיו יבוצע העיגון והאיטום.

התשלום עבור חיבורים למתקנים כולל אספקת החומרים וחומרי העזר לצורך עיגון היריעה לבטון, תעלות העגון ונקזי האוויר יהיה כלול במחיר המ"ר איטום לכל המאגר ויכלול את כל החומרים, הפרופילים, הברגים, העבודה וכל הדרוש לביצוע החיבור באופן שיהיה אטום לחלוטין.





#### 4.2.9 מתקנים מיוחדים

במסגרת הציפוי יבוצעו מספר מתקנים מיוחדים והם:

##### 1. נתיבי הליכה להולכי רגל ולמכוניות משא

תבוצע רצועה ברוחב 5.00- מ' לפי המקומות המסומנים בתוכנית, יריעה תהיה מחוספסת ומשוננת בעובי 1.5 מ"מ מודבקת כשכבה שניה מעל ליריעת האיטום כדי לאפשר הליכה וכן כניסה ויציאה אל המאגר. בצדי היריעה יותקנו דגלוני סימון.

התשלום עבור נתיבי הליכה מחוספסים, אם משופעים ואם אופקיים, יהיה עפ"י מ"ר מדוד במקביל לפי היריעה ויכלול אספקת החומרים, חיבורים וכל הפעולות והעבודות להשלמתם.

##### 2. נק' ניקוז אויר

נקודות אלו יבוצעו בראש הסוללה כמפורט בתוכנית התנוחה בפרט ההרכבה לפחות כל 50 מ' אורך ציר סוללה. נקודה מס' 1 מול מכון השאיבה והשאר עם כיוון השעון. ביצוע נקודות האוויר יהיה כלול במחיר מ"ר איטום ולא ישולם עבורו בנפרד.

##### 3. סולם מילוט

יותקן סולם מילוט מפברגלס ללא כלוב הגנה דוגמת C-2000 תוצרת סולגון או ש"ע שיחובר ליריעות האיטום לפי פרט מצורף באורך כולל מעקב הסוללה הפנימי ועד ראש הסוללה. התשלום יהיה לפי מ"א סולם מותקן בסוללה.

##### 4. תעלות עיגון

בהיקף שטח האיטום כפי שמפורט בתוכנית יבוצע עיגון היריעות ע"י הטמנת קצה היריעה בתעלת עיגון על-פי הפרט המצורף.

ממדי התעלה ומרחקה מקצה הדופן יהיו כמצוין בתוכנית. התעלה תיחפר בכלי אשר יאושר ע"י המפקח. אין להטמין יריעות בתעלה לפני אישורה ע"י המפקח.

לפני חפירת תעלת העיגון באחריות הקבלן לוודא עם יצרן היריעות שמידות התעלה מספיקות ביחס לשיפוע ואורך היריעה למניעת שליפתה כתוצאה מכיווץ. על קבלן האיטום לסמן את תוואי התעלה ולוודא ע"י איזון ששפת תעלת העיגון הפונה למאגר היא ברום המצוין בתוכנית. במידת הצורך יתקן וישנה הקבלן את מיקום ורום התעלה בשיטה ועפ"י הנחיית המפקח, על חשבוננו.

הקבלן לא יחל בחפירת תעלת העיגון בטרם קיבל אישור המפקח למדידה.

אבנים שיחפרו מתוך התעלה יסולקו ע"י הקבלן למקום שיורה המפקח. הקבלן ישמור על ניקיון התעלה עד סתימתה הסופית. תבוצענה פעולות דרושות, כגון סילוק אבנים, הנחת חול במידת הצורך, כדי להבטיח כי יריעות האיטום לא תיפגענה במגע עם הפינה העליונה של דופן תעלת העיגון.

לאחר הנחת היריעה בתעלה ואישור המפקח ימלא הקבלן את התעלה בעפר נקי מאבנים, חלקי צמחים או רגבים.

עפר המילוי יאושר ע"י המפקח. העפר יהודק באמצעות מהדק מכני זעיר (כגון בומג). עובי השכבה התחתונה 40 ס"מ ועובי השכבות מעליה לא יעלה על 20 ס"מ. עודפי העפר מחפירת התעלה יסולקו אל מחוץ לאתר.





**4.2.10 בקרת עבודה וחומרים – תוכנית בדיקות**

מצ"ב תוכנית בדיקות נדרשת לפרויקט

4.2.10.1 בדיקת לתכונות היריעה

properties	Test Method	Test Value	Testing Frequency (Minimum)
		1.50 mm	
Thickness – mils (min. Ave.) • Lowest individual of 10 values	D 5199	Nom. (mil) 0+4%	Per roll From manufacturer
Density (min)	D1505/D 792	0.950 g/cc	10,000 kg
Tensile Properties (1) (min. Ave.) • Yield strength • Break strength • Yield elongation • Break elongation	D 6693 Type IV	21.5-30 kn/m 40 kn/m 12% min 700%	9,000 kg
Tear Resistance (min. Ave.)	D 1004	187 N	20,000 kg
Puncture Resistance (min. Ave.)	D 4833	480 N	20,000 kg
Stress crack Resistance (2)	D 5397 (App)	500 hr	Per GRI GM – 10 At list 4
Carbon Black Content - %	D1603 (3)	2.0-3.0%	9,000 kg
Carbon black Dispersion	D 5596	Note (4)	20,000 kg
Oxidative Induction Time (OIT) (min. Ave.) (5) (a) Standart OIT - and- (b) High Pressure OIT	D 3895  D 5885	100 min  400 min	30,000 kg
Oven aging at 85 °C (5), (6) (a) Standart OIT (min. Ave.) - % retained after 90 days -or- (b) High pressure OIT /9min. Ave.) - % retained after 90 days	D 5721 D 3895 D 5885	55%  80%	Per each formulation
UV Resistance (7) (a) Standart OIT (min. Ave.) -or- (b) High Pressure OIT (min. Ave.) - % retained after 1600 hrs (9)	D 3895 D 5885	N.R. (8) 50%	Per each formulation

(1) Machine direction (MD) and cross machine direction (XMD) average values should be on the basis of 5 test specimens each direction

yield elongation is calculated using a gage length of 33 mm

Break elongation is calculated using a gage length of 50 mm

(2) the yield stress used to calculate the applied load for the SP-NCTL test should be the manufacturer's mean value via MQC testing

(3) other methods such as D 4218 (muffle furnace) or microwave are acceptable if an appropriate correlation to D 1603 (tube furnace) can be established .

(4) carbon black dispersion (only near spherical agglomerates) for 10 different views:  
9 in categories 1 or 2 and 1 in category

(5) the manufacturer has the option to select either one of the OIT methods listed to evaluate the antioxidant content in the geomembrane

(6) it is also recommended to evaluate sampled at 30 and 60 days to compare with the 90 days response.

(7) the condition of the test should be 20 hr. UV cycle at 75 °C followed by 4 hr. condensation at 60 °C.

(8) Not recommended since the high temperature of the Std-OIT test product an unrealistic result for some of the antioxidants in the UV exposed samples.

(9) UV resistance is based on percent retained value regardless of the original HP-OIT value.





#### 4.2.10.2. בדיקת האיטום

הבדיקה הקובעת למידת אטימותו של המאגר תבוצע במהלך החודש הראשון בו יתקבל עומק המים המרבי. הבדיקה תבוצע ע"י הפסקת הזרמת השפכים אל המאגר למשך 5 ימים לפחות ומדידת מפלס פני המים. שיעור החלחול יחושב כדלקמן:  $I=(h-0.8e):d$  שיעור החלחול (מ"מ/מיממה). כאשר: h-ירידת המים במ"מ, e-התאדות גיגית במ"מ, d-מספר הימים. המאגר יחשב כאטום אם שיעור החלחול שיימדד לא יעלה על 2.0 מ"מ/מיממה כאשר עומד המים הממוצע במאגר הוא לפחות 95% מהעומק המרבי. הקבלן יקבל הודעה בכתב 7 ימים מראש על ביצוע הבדיקה.

#### 4.2.11. פיקוח

העבודה תלווה ע"י מפקח באתר - המהנדס או בא כוחו. המפקח יוודא ביצוע קפדני של העבודה על כל שלביה, על-פי המפרטים והתוכניות. המפקח יבדוק כל גליל יריעות שהובא לשטח בטרם פרישתו. המפקח יהיה רשאי לפסול יריעה עקב המצאות חורים, קרעים, חומר בלתי אחיד או פגמים אחרים בין אם נגרמו בתהליך היצור ובין אם נעשו בשטח בעת ביצוע העבודה או קודם לכן. האחראי לשלמות היריעות עד למסירת העבודה הוא הקבלן מבצע האיטום. המפקח באתר יקבע אם ניתן לתקן באתר פגמים שנתגלו ביריעה או שיש לפסול את השימוש בה ולקבלן לא תהיה כל זכות ערעור. לפי הדרישה יחליף הקבלן את היריעה הפגומה על חשבונו ללא תמורה נוספת. חיבורים אשר ימצאו פגומים יבוצעו מחדש עפ"י דרישת המפקח. הבדיקות להלחמות יבוצעו בשיטה שתיקבע ע"י המפקח ותאושר על-ידי המתכנן. הקבלן יודיע באיזה כלים הוא מתכוון לבצע את הבדיקות בשטח ובאיזו שיטה. תועדף בדיקה שתכלול הלחמה בשני תפרים עם תעלה חלולה ביניהם (בשיטת ASPRK TEST או לחץ אויר וכו').

המפקח יאשר ביומן התחלת ביצוע השלבים הבאים לאחר ביצוע ההכנות והמדידות הדרושות:

- הכנת מצע לפרישה.
  - חפירת תעלת עיגון.
  - פרישת יריעות.
  - בדיקת החיבורים.
  - חיבור למבנים.
- אין להתחיל בכל אחד מהשלבים הנ"ל בכל אחד מקטעי העבודה ללא אישור המפקח.

#### 4.2.12. הפעילות באתר

עבודות האיטום במסגרת מפרט זה יבוצעו במקביל להמשך ביצוע העבודות האחרות באתר. קבלן האיטום יפעל תוך תאום לגבי שלבי העבודה השונים עם המפקח באופן שלא יפריע לקבלנים אחרים בפעילותם באתר.







**דרישות ליריעות גיאוטקסטיל**

Tests		Unit	Standards	
Mechanical properties – Mean values.				
Tensile strength – wide width test Elongation – wide width test	MD/CD	KN/m	ASTM D 4595-86	15.0
	MD/CD	%	DIN – EN 29073	70
Tensile strength – grab test Elongation – grab test	MD/CD	N	DIN 53858	1100
	MD/CD	%	ASTM – D4632-86	75
Tensile strength elongation	MD/CD	KN/m	DIN 53857	15.0
	MD/CD	%		70
Tensile strength deformation	MD/CD	KN/m	NF-G 38014	18.0
	MD/CD	%		40
Test resistance, trapezoidal	MD/CD	N	ASTM – D4533-85	500
Test resistance, trapezoidal	MD/CD	N	NF-G 38015	1000
CBR (mean value)		N	DIN 54307	2800
CBR (mean value – standard deviation) Mullen burst 30 mm.		N	ISO 12236	2500
		KPa	ASTM – D 3786	2500
Hydraulic properties – mean values				

Tests		Unit	Standards	
Permeability coefficients vertical at: 2kpa 20 kpa 200 kpa horizontal at: akpa 20 kpa 200 kpa		10 <sup>-3</sup> m/s	<b>UH</b>	4.0
		10 <sup>-3</sup> m/s		2.0
		10 <sup>-3</sup> m/s		0.6
		10 <sup>-3</sup> m/s		7.6
		10 <sup>-3</sup> m/s		3.0
		10 <sup>-3</sup> m/s		0.7
Permeability 10 cm constant Head 2kpa Permitivity Transmissivity at 50 kpa Transmissivity at 200 kpa	MD/CD	I/M 2 * S	Calculated	129
		S-1	NF – G – 38016	2.0
		10 <sup>-7</sup> m <sup>2</sup> /s	NF – G 38018	35
		10 <sup>-7</sup> m <sup>2</sup> /s	NF – G 38018	5.0
Water flow (I=1) at 100 kpa		I/m hour	Calculated	15.0
Opening size o 90 W AOS O 90 Opening size		MM	UH	0.08
		MM	ASTM–D 4751-87	70-120
		M	NF – G 38017	90
Product dimensions				
Weight per m <sup>2</sup> Thickness at 2 kpa 20 kpa 200 kpa		G/m <sup>2</sup>	ISO 9864	300
		mm	DIN 53855	3.1
		mm		2.2
		mm		1.3
רוחב מינימום		m		5





## כתב הכמויות - נספח

### 1. תנאים כלליים

#### 1.1 התחשבות בתנאי החוזה

על הקבלן להתחשב בהצגת המחירים בכל התנאים המפורטים במכרז על כל מסמכיו. המחירים המוצגים להלן יחשבו ככוללים את כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים המוזכרים במסמכים הנ"ל על כל פרטיהם. אי הבנת תנאי כלשהו או אי התחשבות בו מצד הקבלן לא תשמש סיבה לשינוי מחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או עילה לתשלום נוסף, כלשהו.

#### 1.2 מחירי היחידה

המחירים המוצגים בסעיפי כתב הכמויות דלהלן כוללים את מלוא התמורה עבור ביצוע העבודות אספקת החומרים, הכלים והוצאות העבודה, ומבלי לגרוע בכל דרך שהיא מכלליות הנאמר לעיל יחשבו ככוללים את ערך:

א. כל סוגי החומרים (בכלל זה מוצרים) לסוגיהם וחומרי עזר הנכללים בעבודה ושאינם נכללים זה והפחת שלהם.  
ב. כל העבודה הדרושה לשם ביצוע בהתאם לתנאי המפרט.  
ג. השימוש בכלי עבודה, מכשירים וכלים, החסנתם ושמירתם, דרכים זמניות וכו'.  
ד. הובלת כל החומר, כלים וכו' המפורטים לעיל אל מקום העבודה וממנו ובכלל זה העמסתם ופריקתם, וכן הובלת עובדים למקום העבודה וממנו.  
ה. עבודות המדידה והסימון (לרבות פירוקן וחידושן) וכל חומרי העזר שיידרשו.  
ו. סידור דרכים זמניות, אחזקתם במשך תקופת ביצוע העבודה, וביטולן במידה ויידרש עם גמר העבודה.  
ז. ההוצאות הכלליות של הקבלן (הן הישירות והן העקיפות) המסים, היטלים, מכס, יבוא, הוצאות ביטוח וכו' ובכלל זה הוצאותיו המוקדמות והמקריות.  
ח. ההוצאות האחרות, מאיזה סוג שהוא, כאשר תנאי החוזה מחייבים אותן, וכל עבודה אחרת אשר המפרט מחייב את ביצועה והיא אינה נמדדת בנפרד.  
ט. הגנה בפני פגעי טבע ואמצעי בטיחות.  
י. רווחי הקבלן.

#### 1.3 תיאורי העבודות

תיאורים והגדרות של העבודה במפרט הטכני וברשימת הכמויות נתנו בקיצור לצורכי זיהוי בלבד ונוחיות הקבלן. אין לקבל תיאורים והגדרות אלה כממצים את כל הפעולות הנדרשות ויש לפרשם ככוללים את כל שלבי העבודות הנדרשות וההתחייבויות של הקבלן לפי המכרז.

#### 1.4 כמויות

כל הכמויות בכתב הכמויות הן באומדנה.

1.4.1 המזמין אינו אחראי עבור הפירושים או מסקנות כל שהן שהקבלן יסיק מתוך הכמויות הרשומות בכתב הכמויות.





1.4.2 על הקבלן לקרוא את תוכן המפרט הכולל את דרישות המזמין, ההתחייבות ההדדית, אופן מדידת הכמויות ופירוט מחירי היחידה.

1.4.3 למען הסר ספק, לא תשולמנה לקבלן מקדמות ע"ח חומרים ו/או ציוד שהובא לשטח כחלק מביצוע עבודותיו, תשלום עבור אספקת חומרים ו/או ציוד יאושר רק באותם מקרים שלגביהם יש סעיף תשלום נפרד ומיוחד בכתב הכמויות.

#### 1.5 מדידה

העבודה כולה תימדד נטו בהתאם לפרטי התוכניות כשהיא מושלמת, גמורה במקומה (פרט אם צוין אחרת בסעיף המתאים), ללא כל תוספת עבור פחת, חפיפות, עודפים וכו'.

המחיר כולל את כל חומרי העזר, ועבודות הלואי הנזכרות במפרט והמשתמעים ממנו, במידה ואין אותם החומרים ו/או עבודות נזכרים בסעיפים נפרדים.

1.6 נותן העבודה שומר לעצמו הזכות להגדיל או להקטין את היקף העבודה ביחס למצוין בכתב הכמויות וכן לבצע בעצמו חלק מהעבודות שנכללו בכתב הכמויות.

כל שינוי בכמויות אינו משנה את תנאי העבודה והמחירים המוסכמים בין הקבלן ונותן העבודה כמצוין בחוזה.

1.7 הקבלן יסייר באתר העבודה ויבדוק את תנאי הקרקע ויברר היטב את כל הבעיות הקשורות בביצוע העבודה.

1.8 המזמין לא יהיה אחראי עבור פירושים או מסקנות כל שהן שהקבלן יסיק מתוך הכמויות הרשומות בכתב הכמויות.

1.9 על הקבלן לקרוא את תוכן המפרט הכולל את דרישות המזמין, ההתחייבויות ההדדיות, אופן מדידת הכמויות ופירוט מחירי היחידה.

1.10 להלן יפורטו רק ראשי סעיפים של העבודות שיש לבצע והם אינם ממצים את כל ההתחייבויות של הקבלן אשר יתוארו במפרט בסעיפים המתאימים.

#### 2. קביעת מחירים חריגים

2.1 סעיף זה בא להשלים את הוראות ההסכם/חוזה.

2.2 "מחיר חורג" מוגדר להלן כמחיר יחידה שאינו נקוב בכתב הצעות הקבלן עבור עבודה ו/או מוצר שעל הקבלן לבצע ו/או לספק תוך מהלך העבודות והשונה והנבדל בצורה ברורה במהותו ובאופן ניכר מעבודה ו/או מוצר אחרים הכלולים במחירי הצעת הקבלן.

עבודות ו/או מוצרים הנבדלים אחד מהשני אך במעט, ו/או רק במידות אלה או אחרות, יהיו בעלי מחיר יחידה שווה (או שונים רק בהפרש קטן המשקף בבירור את ההבדל ביניהם).





### 2.3 "מחיר חריג" יקבע כדלקמן:

- היו בכתב הכמויות פריטים זהים, או באין כאלה, הדומים לדעת המפקח ו/או נציג המזמין לאלה שיש לקבוע בגינם מחיר חריג - יקבע ערך החריג על בסיס מחירי הפריטים הזהים או הדומים כאמור.
- לא היו בכתב הכמויות פריטים זהים או דומים ייקבע ערך החריג על בסיס ניתוח מחיר לפי "קוסט פלוס 12%".
- מחיר חריג שלא ניתן לקבוע את מחירו בהתבסס על מחירי כתב הכמויות יבוסס על מחירון "מאגר מחירים לענף הבניה" המתפרסם ע"י הוצאת "דקל", כפי שיעודכנו מעת לעת ו/או עפ"י מחירון "חשב" ו/או לפי כתב הכמויות ו/או עפ"י מחיר פריט דומה או זהה, הלקוח ממכרז דומה מאותה תקופה או מתקופה קודמת בצרוף התייקרות. המחיר לעיל הוא המחיר הנקוב בגוף הטבלה בהפחתה של 20%. המחיר החריג, כאמור לעיל ייקבע עפ"י הנמוך מבין המחירים שיחושבו ו/או ינותחו לגבי כל פריט ו/או ינותחו לגבי כל פריט או מרכיב של העבודה על-פי מחירון "חשב" ו/או "מאגר המחירים" ו/או על-פי כתב הכמויות ו/או עפ"י מכרזים קודמים.
- במידה ולא יחושב החריג בדרך זו ויקבע תמחיר לפי מחירי יחידה שונים המרכיבים את החריג לא יהיה הקבלן זכאי לרווח קבלני העולה על 12%.
- עם קבלת אישור המפקח, הקבלן מתחייב בזאת לבצע את העבודה החריגה ו/או לספק את המוצר החריג ללא דיחוי.

### 3. אופני מדידה לתשלום

#### 3.1 מצע חרסיתי

לא ישולם עבור מצע חרסיתי בנפרד ומחירים ייכלל במחיר מ"ר איטום.

#### 3.2 מערכת יריעות גיאוטקסטיל

מחירי היחידה לביצוע מערכת היריעות במדרונות ובקרקעית יהיו לפי שטח המערכת במ"ר במקביל לפני השטח כולל תעלות העיגון. המחיר כולל הכנת השטח, הספקת בד הגיאוטקסטיל וכל החומרים וחומרי העזר הדרושים והובלה לאתר, ביצוע הפריסה והחיבורים כולל חפירות, ביצוע תפירה בין היריעות, עיגונים זמניים לפי דרישת המפקח, הכל מושלם עפ"י התוכניות מוכן לפרישת יריעות האיטום העקירות וכל הדרוש לביצוע התיאום בין שני השלבים. כמו כן במידה והעבודה תבוצע במשך הלילה יכלול מחיר היחידה התקנת תאורה מתאימה בשטח.

מבלי לפגוע באמור בשאר מסמכי המכרז רשאי המזמין במסגרת סעיף זה להגדיל את הכמויות מעבר לרשום בכתב הכמויות בהתאם לנדרש בשטח ועד לכיסוי מלא של הדפנות וקרקעית המאגר מבלי להגדיל מחיר היחידה.

#### 3.3 יריעות איטום גלויות H.D.P.E.

המדידה לתשלום תעשה עפ"י שטח נטו של משטח הפריסה של היריעות.

לא תשולם תוספת עבור עודפי הפרישה, החפיפה והפחת. גבול השטח לצורך מדידה לתשלום הוא הקצה של דופן תעלת העיגון הפונה לתוך המאגר. למען הסר ספק, עלות היריעות שבתוך תעלות העיגון כלולות במחיר היחידה של יריעת האיטום בשטח המאגר ולא ישולם עבור תעלת העיגון בנפרד.





מחיר היחידה כולל בין השאר : מדידה וסימון, אספקת יריעות האיטום, פריסת היריעות, אספקת ושימוש בכלי עזר וחומרי עזר, חיבור וריתוך היריעות, בדיקת ובקרת כל החיבורים באתר ובדיקות קריעה באתר, לקיחת דגימות לרבות תיקון החורים, בדיקת מעבדה, חיבור היריעות למתקנים, תיקון תקלות.

#### 3.4 תעלת עיגון

לא ישולם עבור תעלת העיגון בנפרד ומחירם ייכלל במחיר מ"ר איטום.

#### 3.5 סולמות ירידה ומילוט

המחיר יקבע לפי מ"ר סולם מילוט לעבודה מושלמת כפי שהוגדרה בכתב הכמויות ובמפרט המיוחד ויכלול את כל הסעיפים והפרטים הנלווים שהוגדרו בכתב הכמויות ובתוכניות ואת כל העבודות לרבות : אספקת החומרים, האביזרים וחומרי העזר הנדרשים לביצוע העבודה השלמה כולל אספקת כל היריעות הנוספות על יריעות האיטום הבסיסיות, מדידה וסימון, חפירה, הידוק מבוקר, ריתוך, בקרת החיבורים, חיתוך, חיבור אביזרים.

#### 3.6 שסתומי אויר

שסתומי אויר יבוצעו עפ"י הפרט המצורף לתוכניות במקומות המסומנים בתוכנית ומחירם יהיה כלול במחירי היחידה השונים לאיטום במאגר ולא ישולם עבורם בנפרד.

#### 3.7 נתיבי ירידה למאגר

התשלום עבור נתיבי ירידה ו/או הליכה מחוספסים, אם משופעים ואם אופקיים, יהיה עפ"י מ"ר מדוד לפי היריעה ויכלול אספקת החומרים, חיבורים וכל הפעולות והעבודות הדרושות להשלמתם.

#### a. אופני מדידה לעבודות הדברה ועיקור

התשלום יהיה קומפלט לשטח המודבר ומעוקר כולל כל תחום שטח העבודה. המחיר כולל אספקת חומר הדברה, אספקת המים הדרושים להכנת התרחיף, וביצוע הריסוס.

#### 3.9 תיעוד

כל העבודות המצוינות בסעיף זה - אופני מדידה ותשלום יסומנו וימדדו בתוכנית הדרכון (AS-MADE) ויאושרו ע"י הפיקוח הצמוד לצורך תשלום החשבון הסופי. עבודות/כמויות שלא יסומנו בתוכנית לא ישולם עבורן. הנ"ל אינו פותר את המזמין בפני הגשת תביעה בגין נזקים שיגרמו לו על אי ביצוע או אי סימון בתוכנית כנדרש.





גד"ש הר חברון  
מאגר בקעת ערד  
עבודות איטום

המפרט המיוחד

רשימת גיליונות:

מספר עבודה	קנ"מ	תוכן	מס' גיליון
470	1: 500	תנוחת מאגר	101
470	1: 500/250	חתכים לרוחב ולאורך	201
470	1: 1000/200, 1: 500/250	חתכים לרוחב ולאורך	202

פרטים לאיטום בפלסטיק:

**HDPE LINER גיליון**

מחווך גובה/נפח	: פרט מס' P-2
חיבור באקסטרוזיה	: פרט מס' P-3
ריתוך יריעות לפי NSC	: פרט מס' P-4
תעלת עיגון	: פרט מס' P-5
חדירת צנרת למאגר	: פרט מס' P-6
חיבור יריעת איטום למבנה בטון	: פרט מס' P-7
עיגון לצינור כניסה	: פרט מס' P-8
סולם חרום מפברגלס	: פרט מס' P-24
נקז אוויר לפי NSC	: פרט מס' P-30
ציפוי דרך שרות וגישה	: פרט מס' P-31
צינור כניסה למאגר	: פרט מס' 13
ציור ריקון קיים	: פרט מס' 14
תא נזיר- תוכנית זיון	: פרט מס' 17

