



מכרז פומבי מס' 3541

אורתופוטו ספרתי בצבע בכיסוי מקומי

**מסמך ב' - מפרט טכני
(אוקטובר 2011)**

המפרט הינו רכוש המרכז למיפוי ישראל/ מדינת ישראל
כל הזכויות שמורות ©

המידע הכלול במפרט זה לא יועתק ו/או יפורסם, לא
ישוכפל, ולא יעשה בו שימוש מלא, או חלקי, לכל מטרה
שהיא מלבד מענה על המכרז.

תוכן עניינים

1. מבוא	3 - 3
2. אזורי עבודה	4 - 5
3. תהליך העבודה	6 - 7
4. תוצרים	8 - 10
5. פורמטים להגשה	11 - 14
6. אורתופוטו – דיוק מקום	15 - 15
7. תכנון טיסות צילום והעתק בשל תבליט	16 - 18
8. מודל גבהים ספרתי של השטח (DTM)	19 - 20
9. נתוני ביסוס ליצירת האורתופוטו	21 - 22
10. בקרה קרקעית, נקודות קשר וטריאנגולציה אווירית	23 - 24
11. תהליך יצירת אורתופוטו רציף	25 - 25
12. התאמת צבעים	26 - 27
13. צנזורה	28 - 28
14. בקרת איכות	29 - 38
15. נספח א' – הנוסח המתוקן שבתוקף של תקנה 38	39 - 39
16. נספח ב' – רשימת גיליונות הממ"ג הטופוגרפי של מפ"י	40 - 41
17. נספח ג' – דוגמאות לכשלים בעבודת התאמת צבעים	42 - 42
18. נספח ד' – דוגמאות לכשלים רדיומטרים עם גוון שולט בתמונה	43 - 43
19. נספח ה' – כשלים בבדיקות קווי תפר	45 - 44
20. נספח ו' – כשלים באורתופוטו עקב שימוש ב-DTM לקוי	46 - 46
21. נספח ז' – טופס תיאור נקודה	47 - 47
22. נספח ח' – טבלת פתרון בולי בקרה קשר	48 - 48

1. מבוא

אורתופוטו בכיסוי מקומי, ספרתי ובצבע מהווה חלק משכבת האורתופוטו שהינה שכבת מידע גיאוגרפי בממ"ג הטופוגרפי הלאומי. שימושי האורתופוטו רבים ומגוונים, מחומר עזר להתמצאות בשטח עד לשימוש לצורך עדכון מפות, ממ"ג, תכנון אזורי ומקומי. האורתופוטו משמש לתייעוד מוסמך, רציף ושוטף, בראייה רבת שנים, של תהליכי תכנון, בינוי ויישוב ויכול לשמש כאסמכתא בהליכים משפטיים.

באורתופוטו מיושרים ומובאים לפרויקציה אורתוגונומטרית (פרויקציה של מפה) כל הפרטים הנמצאים על פני הקרקע. כל הפרטים הנראים מהאוויר ואינם מחוברים לקרקע (גגות בתים, צמרות עצים, חלקים עליונים של גדרות, עמודים וכו') מיושרים ונמצאים במיקומם המדויק עד כדי סטייה מותרת. מידת הסטייה מהמיקום המדויק במקרים אלה תלויה בגובה הפרט וערכיה המרביים מוגדרים במסמך זה.

הפרויקט הנוכחי הינו לטובת ביצוע אורתופוטו בכיסוי מקומי וברזולוציה קרקעית גבוהה, בקני"מ ובתיחום על פי דרישות משרדי הממשלה ומפ"י.

לצרכי נוחות מפרט זה משתמש במונחים טכניים – מקצועיים ידועים, בנוסח מקוצר. הנוסח המלא והמחייב הוא ההגדרה בתקנות המודדים (מדידה ומיפוי), התשנ"ח – 1998 שבתוקף.

מפרט טכני זה הינו מסמך דרישות המגדיר בין היתר את תהליך העבודה, תהליך הביקורת, דרישות דיוק והאיכות של נתוני הביסוס, תוצרי הביניים והתוצרים הסופיים ועוד. המבצעים מחוייבים לבצע את כל העבודות בהתאם להוראות הדין המחייבות ומיטב הנוהג המקצועי. המבצע מתחייב לקיום הוראות כל דין בקשר עם יצירת המוצר, וביצוע התחייבויות נשוא המכרז. מבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, מתחייב המבצע לקיים במיוחד את הוראות תקנות המודדים (מדידות ומיפוי), התשנ"ח – 1998 שבתוקף, (להלן – "התקנות") כולל העידכונים האחרונים לתקנות אלה (ראה נספח א' הכולל את התיקון לתקנה 38). בלי לגרוע מהוראות כאמור, יידרש המבצע לאישור האורתופוטו, כנדרש בתקנות, על ידי מודד מוסמך בעל רישיון תקף.

התוכנה, החומרה, הכלים, החומרים, הציווד והאביזרים בהם נדרש המבצע להשתמש לצורך ביצוע העבודות נשוא המכרז הינם, במקום בו לא פורטה הדרישה באופן מפורש, לפי מיטב הנוהג המקצועי, באיכות נאותה, ובהתאם לתקנים מקצועיים מחייבים (אם קיימים). במקרים של אי בהירות לגבי הדרישות נדרש המבצע לפנות ישירות למפקח על הפרויקט מטעם מפ"י לצורך קבלת הנחיות, בטרם תבוצע העבודה או פריט העבודה נשוא אי הבהירות.

2. אזור העבודה

כאמור, בכוונת מפ"י לבצע אורתופוטו בכיסוי מקומי ברמות רזולוציה של 12.5 או 25 ס"מ או 50 ס"מ לפיקסל או ברזולוציה אחרת. במסגרת המכרז יבוצעו הזמנות של אורתופוטו מקומי מעת לעת על פי צורך. מעשית, לכל הזמנה יקבע תיחום אזור העבודה ורמת רזולוציה וקני"מ נדרשים.

יובהר בזאת, כי ייתכן כי בשל מגבלות טיסה של רשויות הביטחון המוסמכות, לא ניתן יהיה לבצע צילום אווירי בקרבת גבול הצפון ובקרבת רצועת עזה. על החברה להודיע למפקח על מגבלות טיסה תקפות אשר לא מאפשרות לחברה לבצע צילום אווירי בכל אזור העבודה בה זכתה לאורך כל תקופת

ההתקשרות. המרכז, לאחר בדיקה, יאשר לחברה המבצעת צמצום שטח העבודה בשל מגבלות טיסה בקרבת הגבול. יודגש כי החברה אינה רשאית לצמצם את שטח העבודה ללא אישור בכתב של המזמין. במקרה בו בשל מגבלות טיסה לא יתאפשר ביצוע צילום אויר והכנת אורתופוטו, הספק יידרש להשלים את האורתופוטו על פי הנחיות של מפ"י ובהתבסס על חומר שמפ"י ימסור לספק.

3. תהליך העבודה

באופן כללי תהליך פרויקט יצירת אורתופוטו יורכב מהשלבים המפורטים בטבלה מס' 2 שלהלן. להלן מספר הדגשים:

- במטרה לעמוד בלוח הזמנים המוגדר יש להתקדם בביצוע משימות הפרויקט גם במהלך פרקי הזמן בהם הנתונים /או תוצרי הביניים נמסרו לבדיקה ואישור מפ"י.
- יש להקפיד על ביצוע בקרת איכות פנימית טרם מסירת הנתונים והתוצרים לביקורת מפ"י.

שלב	משימה	ביצוע
1	1.1 הגדרה סופית של אזורי עבודה, רזולוציה, דיוקים וקני"מ נדרשים	מפ"י
	1.2 מסירת נתוני ביסוס הקיימים במפ"י, שכבת צנזורה עדכנית, קובצי חלוקת השטח בפורמט SHAPE	
2	מדידה של נקודות בקרה קרקעיות לפתרון הטריאנגולציה האווירית (נדרש אישור נקודות הבקרה בתחום חישובים במפ"י בהתאם לתקנות המודדים התשנ"ח 1998 והנחיות טכניות של המנהל)	ספק
3	תכנון טיסות הצילום – מיקום רצפים, נתוני גובה של הגיחות, מועדים ושעות מתוכננים לביצוע הטיסות, פריסת נקודות הבקרה, פריסת נקודות GPS קרקעיות לביצוע טיסות צילום עם GPS מוטס	ספק
4	4.1 ביצוע טיסת צילום	ספק
	4.2 פתרון טריאנגולציה	ספק
4	4.3 מסירה למפ"י של התצלומים המקוריים (והלא מיושרים) על פי תיחומים שיוגדרו על ידי מפ"י	ספק
	4.4 אישור מפ"י - בדיקה ואישור מפ"י של איכות תצלומים מקוריים	מפ"י
5	מדידה וחישוב של מודל גבהים מסוג DTM	ספק
6	יצירת אורתופוטו רציף בשטח כל אזור העבודה - חיבור בין התצלומים, עיבוד רדיומטרי, תיקוני צבע ועיבוד אחר ככל שנדרש	ספק
7	אישור מפ"י - בקרת איכות של האורתופוטו הרציף ובכלל זה בקרת עיבוד צבע, חיבור התצלומים, רציפות טופולוגית ועוד	מפ"י
8	הכנת תוצרים (ביצוע צנזורה, חלוקת לגיליונות, דחיסה, שמירה על דיסק)	ספק

מפ"י	אישור מפ"י - בקרת איכות סופית ואישור המוצרים	9
ספק	סיום הפרויקט – סך כל הימים הקלנדריים ממועד תחילת ההתקשרות ועד מועד הגשת התוצרים וסיום הפרויקט	10

טבלה מס' 1: שלבי תהליך העבודה

4. תוצרים

- יובהר בזאת כי כל השירותים נשוא מכרז זה יסופקו למפ"י בכפוף לאמור במסמכי המכרז והמפרט הטכני של המכרז. כאמור, נספח א' כולל את הנוסח המתוקן שבתוקף של תקנה 38 בנושא ביצוע אורתופוטו מתצלומי אוויר שצולמו במערכות צילום דיגיטליות.
- להלן פירוט התוצרים והכמות (מספר העתקים) שיש להגיש למזמין, יודגש כי המוצרים מתוארים בתיאור סכמטי מקוצר לצורכי זיהוי והתמצאות. המוצרים יכללו הכול כמפורט בטבלה שלהלן ובמסמך זה (עבור ביצוע האורתופוטו הארצי באזור אחד או במספר אזורים):

מס' סידורי	מוצר	כמות (העתקים)
1	סט תצלומים ספרתיים (מקוריים) בקנה מידה וברזולוציה הקרקעית הנדרשת. סט התצלומים יכלול את כל התצלומים שצולמו במסגרת ביצוע ההזמנה. התצלומים יוגשו בפורמט TIFF בלבד ולכל תצלום יצורף קובץ TFW <u>הערה:</u> במידת הצורך על הספק יהיה לפתח יכולת לאספקת קבצי עיגון מרחביים לכל אחד מהתצלומים הדיגיטאליים ולבצע בקרת איכות לבדיקת תוצאות העיגון. פורמטים אחרים, כגון XML וכו', לא ייתקבלו.	1
2	נקודות בקרה קרקעיות שנמדדו במסגרת מכרז זה כולל תיאורי הנקודות (את תיאורי הנקודות יש למסור עפ"י הנוסח המחייב שבהנחיות המנהל ועפ"י הפורמט שבנספח ז'), רשימת קואורדינטות מתואמות ודו"ח דיוקים	1
3	מודל גבהים ספרתי מסוג DTM אשר שימש בהכנת האורתופוטו (שבוקר ואושר על ידי מפ"י) בפורמט GRD ASCII, מחולק לגיליונות הממ"ג הטופוגרפי 1:50,000	1
4	אורתופוטו לא מצונזר ברזולוציה נדרשת וברשת ישראל IG05 בפורמט TIFF מלווה בקובץ עיגון מרחבי בפורמט TFW	1
5	אורתופוטו לא מצונזר ברזולוציה נדרשת וברשת ישראל IG05 בפורמט ECW מלווה בקובץ עיגון מרחבי בפורמט ERS	1
6	אורתופוטו מצונזר ברזולוציה נדרשת וברשת ישראל IG05 בפורמט TIFF מלווה בקובץ עיגון מרחבי בפורמט TFW	1
7	אורתופוטו מצונזר ברזולוציה נדרשת וברשת ישראל IG05 בפורמט ECW מלווה בקובץ עיגון מרחבי בפורמט ERS	1

8	אורתופוטו לא מצונזר ברזולוציה נדרשת ובמערכת קואורדינאטות גיאוגרפית (WGS84) בפורמט TIFF מלווה בקובץ עיגון מרחבי בפורמט TFW	1 - אופציונאלי
9	אורתופוטו לא מצונזר ברזולוציה נדרשת ובמערכת קואורדינאטות גיאוגרפית (WGS84) בפורמט ECW מלווה בקובץ עיגון מרחבי בפורמט ERS	1 - אופציונאלי
10	אורתופוטו מצונזר ברזולוציה נדרשת ובמערכת קואורדינאטות גיאוגרפית (WGS84) בפורמט TIFF מלווה בקובץ עיגון מרחבי בפורמט TFW	1 - אופציונאלי
11	אורתופוטו מצונזר ברזולוציה נדרשת ובמערכת קואורדינאטות גיאוגרפית (WGS84) בפורמט ECW מלווה בקובץ עיגון מרחבי בפורמט ERS	1
12	אורתופוטו מצונזר ברזולוציה קרקעית של 50 ס"מ, 1 מ' ו-2 מ' ברשת ישראל IG05 בפורמט TIFF מלווה בקובץ עיגון מרחבי בפורמט TFW הערה: האורתופוטו ברזולוציות אלו יוכן על בסיס האורתופוטו ברזולוציה שהוזמנה ע"י הקטנת רזולוציה (Resampling)	1
13	אורתופוטו מצונזר ברזולוציה קרקעית של 50 ס"מ, 1 מ' ו-2 מ' ברשת ישראל IG05 בפורמט ECW מלווה בקובץ עיגון מרחבי בפורמט ERS הערה: האורתופוטו ברזולוציות אלו יוכן על בסיס האורתופוטו ברזולוציה שהוזמנה ע"י הקטנת רזולוציה (Resampling)	1
14	אורתופוטו מצונזר ברזולוציה קרקעית של 50 ס"מ, 1 מ' ו-2 מ' במערכת קואורדינאטות גיאוגרפית (WGS84) בפורמט TIFF מלווה בקובץ עיגון מרחבי בפורמט TFW הערה: האורתופוטו ברזולוציות אלו יוכן על בסיס האורתופוטו ברזולוציה שהוזמנה ע"י הקטנת רזולוציה (Resampling)	1 - אופציונאלי
15	אורתופוטו מצונזר ברזולוציה קרקעית של 50 ס"מ, 1 מ' ו-2 מ' במערכת קואורדינאטות גיאוגרפית (WGS84) בפורמט ECW מלווה בקובץ עיגון מרחבי בפורמט ERS. הערה: האורתופוטו ברזולוציות אלו יוכן על בסיס האורתופוטו ברזולוציה שהוזמנה ע"י הקטנת רזולוציה (Resampling)	1 - אופציונאלי
16	אורתופוטו לא מצונזר ברזולוציה קרקעית של 50 ס"מ, 1 מ' ו-2 מ' ברשת ישראל IG05 בפורמט TIFF מלווה בקובץ עיגון מרחבי בפורמט TFW. הערה: האורתופוטו ברזולוציות אלו יוכן על בסיס האורתופוטו ברזולוציה שהוזמנה ע"י הקטנת רזולוציה (Resampling)	1 - אופציונאלי
17	אורתופוטו לא מצונזר ברזולוציה קרקעית של 50 ס"מ, 1 מ' ו-2 מ' ברשת ישראל IG05 בפורמט ECW מלווה בקובץ עיגון מרחבי בפורמט ERS הערה: האורתופוטו ברזולוציות אלו יוכן על בסיס האורתופוטו ברזולוציה שהוזמנה ע"י הקטנת רזולוציה (Resampling)	1
18	אורתופוטו לא מצונזר ברזולוציה קרקעית של 50 ס"מ, 1 מ' ו-2 מ' במערכת קואורדינאטות גיאוגרפית (WGS84) בפורמט TIFF מלווה בקובץ עיגון מרחבי בפורמט TFW הערה: האורתופוטו ברזולוציות אלו יוכן על בסיס האורתופוטו ברזולוציה שהוזמנה ע"י הקטנת רזולוציה (Resampling)	1 - אופציונאלי

19	אורתופוטו לא מצונזר ברזולוציה קרקעית של 50 ס"מ, 1 מ' ו-2 מ' במערכת קואורדינאטות גיאוגרפית (WGS84) בפורמט ECW מלווה בקובץ עיגון מרחבי בפורמט ERS הערה: האורתופוטו ברזולוציות אלו יוכן על בסיס האורתופוטו ברזולוציה שהוזמנה ע"י הקטנת רזולוציה (Resampling)	1 - אופציונאלי
20	קובץ מספרי תצלומים, קואורדינטות של מרכזי צילום (מ-GPS מוטס) ונתונים אחרים בפורמט EXCEL	1
21	שכבת קווי טיסה, מרכזי ותיחומי תצלומים בפורמט SHAPE ברשת ישראל IG05 בלבד	1
22	שכבת אזורי חיבור בבניית פסיפס אורתופוטו בפורמט SHAPE ברשת ישראל IG05 בלבד	1
23	שכבת "מפתח גיליונות" של האורתופוטו בפורמט SHAPE ברשת ישראל IG05 בלבד	1
24	קובץ תוצאות טריאנגולציה אווירית ברשת ישראל IG05 בלבד עפ"י הנחיות טכניות של המנהל	1
25	קובץ תוצאות נקודות בקרה קרקעיות לאחר תיאום ברשת ישראל IG05 ובמערכת קואורדינאטות גיאוגרפית (דאטום ייחוס: WGS84) עפ"י הנחיות טכניות של המנהל ועפ"י הפורמט המצורף בנספח י'	1
26	קובץ נקודות קשר ובקרה קרקעיות לאחר תיאום ברשת ישראל IG05 בפורמט SHAPE	1
27	קובץ נקודות קשר ובקרה קרקעיות לאחר תיאום במערכת קואורדינאטות גיאוגרפית (דאטום ייחוס: WGS84) בפורמט SHAPE	1
28	קובצי אוריינטציה למודלים פוטוגרמטריים (בפורמטים של SOCET SET או ATLAS DSP)	1
29	שכבת צנזורה מטויבת ומעודכנת	1
30	קובץ נקודות בקרה קרקעיות עם ערכים מדודים בשדה ברשת ישראל IG05 בפורמט SHAPE	1
31	קובץ נקודות בקרה קרקעיות עם ערכים מדודים באורתופוטו ברשת ישראל IG05 בפורמט SHAPE	1
32	קובץ קווים המחבר בין נקודות הבקרה עם הערכים המדודים בשדה ברשת ישראל IG05 בפורמט SHAPE	1
33	קובץ קווים המחבר בין נקודות הבקרה עם הערכים המדודים באורתופוטו ברשת ישראל IG05 בפורמט SHAPE	1
33	סה"כ:	33

בנוסף לאמור לעיל בטבלה, בהכנת התוצרים לכל אזור עבודה (הזמנה) יש לפעול גם על פי ההנחיות הבאות:

- יצירת שכבת קווי חיבור (פוליגונים) בין התצלומים עם מאפיינים;
- דחיסת קובצי האורתופוטו בפורמטים ושיטות דחיסה שיאושרו על ידי מפ"י;
- ביצוע צנזורה על פי שכבת צנזורה עדכנית שתסופק לקבלן המבצע על ידי מפ"י.

- הפקה ומסירה למפ"י של האורתופוטו בגרסה מצונזרת ובגרסה לא מצונזרת, ברזולוציה של 0.25 מ' או 0.50 מ' (על פי ההזמנה) וברזולוציות של 1 מ' ו-2 מ'. יודגש כי בכל רזולוציה יסופקו למפ"י גרסה מצונזרת וגרסה לא מצונזרת;
- כל גרסה של האורתופוטו תוגש למפ"י בכל אחד מהפורמטים הבאים: TIF ו-ECW;
- כל גרסה של האורתופוטו תוגש למפ"י על פי שכבת/ות החלוקה שיוגדרו על ידי המזמין.
- במקרים בהם האורתופוטו המקומי יסתרע בשטחם של מספר גיליונות הממ"ג הטופוגרפי, תידרש חלוקת האורתופוטו על פי גיליונות הממ"ג הטופוגרפי או על פי תת-גיליונות (במקרה שכזה תידרש יצירת מפתח גליונות) כמפורט להלן:
 - אורתופוטו ברזולוציה קרקעית של 2 מ' יוכן בחלוקה של גיליון 1:50,000 (גיליון סטנדרטי או מורחב מחולק לצפון-דרום) כקובץ בפורמט TIF המלווים בקובץ נתונים עם סיומת TFW. שם הקובץ יהיה זהה לשם הגיליון בתוספת רזולוציה קרקעית בס"מ.
 - אורתופוטו ברזולוציה קרקעית של 1 מ' יוכן בחלוקה של מחצית גיליון 1:50,000 (גיליון סטנדרטי או מורחב מחולק לצפון-דרום) כשני קבצים בפורמט TIF המלווים בשני קובצי הנתונים עם סיומת TFW. שם הקובץ יהיה זהה לשם הגיליון בתוספת רזולוציה קרקעית בס"מ והאות N – לחצי הצפוני של הגיליון, האות S – לחצי הדרומי של הגיליון. לדוגמה: TLV-100-S.TIF.
 - על פי דרישה אורתופוטו ברזולוציה קרקעית של 0.5 מ' יוכן בחלוקה של רבע גיליון 1:50,000 (גיליון סטנדרטי או מורחב מחולק לצפון-דרום) כארבעה קבצים בפורמט TIF המלווים בארבעה קובצי הנתונים עם סיומת TFW. שם הקובץ יהיה זהה לשם הגיליון בתוספת רזולוציה קרקעית בס"מ ומספר מ-1 ועד 4 המסמנים את הרבע של הגיליון. הרבעים ימוספרו על פי השעון מצפון-מערב – לדרום-מערב. לדוגמה: TLV-50-1.TIF.
- על פי הדרישה אורתופוטו ברזולוציה קרקעית של 0.25 מ' יוכן בחלוקה של אריחים (5*5 קמ'). שכבת האריחים של מפ"י עם מספריהם (בפורמט SHAPE) תועבר למבצע האורתופוטו. שם הקובץ יורכב משמונה ספרות המכילות את שם הגיליון (על פי גיליונות 1:50,000), ומספר אריח בן ארבע ספרות. דוגמה: RSH1131.TIF. כאן, RSH – שם של גיליון ראשון לציון, 1131 – מספר אריח.
- על פי הדרישה אורתופוטו ברזולוציה קרקעית של 0.125 מ' יוכן בחלוקה של אריחים (2.5*2.5 קמ'). שכבת האריחים של מפ"י עם מספריהם (בפורמט SHAPE) תועבר למבצע האורתופוטו. שם הקובץ יורכב מעשרה תווים המכילים את שם הגיליון (על פי גיליונות 1:50,000), מספר אריח בן ארבע ספרות ומיקום תת אריח (NW, NE, SS, SW). דוגמה: RSH1131SW.TIF. כאן, RSH – שם של גיליון ראשון לציון, 1131 – מספר אריח, SW – חלק דרום מזרחי של האריח.
- אורתופוטו בכל הרזולוציות הנ"ל יוגשו בפורמט דחיסה ECW ובחלוקה לגיליונות 1:50,000 על שלמים ללא תת חלוקה. על מנת להגדיר את מקדם הדחיסה לכל אחד מהפורמטים והמוצרים, על

המבצע להכין מספר דוגמאות דחיסה ולהגישן למפ"י להחלטה סופית. בשנים קודמות באורתופוטו ברזולוציה קרקעית של 1 מ' מקדם הדחיסה היה 20:1.

- האורתופוטו בפורמט ECW יוגשו עם קבצי עיגון ERS.
- הפחתת רזולוציה של האורתופוטו ל- 50 ס"מ לפיקסל, 1 מ' לפיקסל ו-2 מ' לפיקסל, תתבצע בשיטת האינטרפולציה bi-cubic sharper בלבד בסביבת photoshop.
- כל החומר הדיגיטאלי יועבר למפ"י בדיסקים חיצוניים עם חיבור USB 2.0 למחשב או אמצעי גיבוי אחר שיאושר על ידי מפ"י. הדיסקים ייסופקו ע"י החברה המבצעת ויישארו ברשות מפ"י.
- הספק יוודא את שלמות ותקינות כל הגרסאות של האורתופוטו והתוצרים שיספק למפ"י.

5. פורמטים להגשה

5.1 מודל גבהים ספרתי מסוג DTM

ה-DTM ששימש ביצירת האורתופוטו והעומד בדרישות של המפרט שבנדון ותקנות המודדים שבתוקף, יוגש למפ"י בפורמט GRD ASCII, מחולק לגיליונות הממ"ג הטופוגרפי 1:50,000. יודגש כי ה-DTM יכלול מודל גבהים מלא של פני השטח – נקודות גובה רגולריות ואי רגולריות של פני הקרקע ושל השטח. להלן דוגמת פורמט ההגשה:

Ncols	1374
Nrows	4503
Xllcorner	183636
Yllcorner	683564
Cellsize	25
NODATA_value	-9999
134.23 135.34 136.54 156.43 123.43345.56	

5.2 קבצים ושכבות מידע המאפיינים את טיסות הצילום והתצלומים:

5.3.1 שכבת קווי טיסה, מרכזי ותיחומי תצלומים על פני הקרקע בפורמט SHAPE עם המאפיינים הבאים:

מס' סידורי	קווי טיסה	מרכזי טיסה	תיחום תצלומים
1	FLIGHT NUMBER	FLIGHT NUMBER	X1 (מ')
2	FLIGHT DATE	FLIGHT DATE	Y1 (מ')
3	COMPANY NAME	MAIN PHOTO NUMBER	X2 (מ')
4		SECONDARY PHOTO NUMBER	Y2 (מ')

X3 (מ')	CAMERA TYPE		5
Y3 (מ')	LENS SERIAL NUMBER		6
X4 (מ')	LENS RESOLUTION		7
Y4 (מ')	LENS FOCAL LENGTH		8
AREA (קמ"ר)	CALIBRATION DATE		9
	PHOTO TYPE		10
	PHOTO SCALE (מספר שלם)		11
	PHOTO RESOLUTION		12
	X (קואורדינטה X של מרכז התצלום, מ')		13
	Y (קואורדינטה Y של מרכז התצלום, מ')		14
	H (גובה טיסה מעל פני הקרקע, מ')		15

IG05 – קואורדינטות פינות תצלום על הקרקע במטרים ברשת ישראל IG05 התקפה.

הערה: כל הקואורדינטות וכל נתוני הגובה יהיו במטרים וברשת ישראל IG05 התקפה.

5.3.2 קובץ (טבלה) בפורמט Excel המכיל את המאפיינים הבאים של כל התצלומים:

- מספר/שם הדיסק בו צרוב התצלום;
- מספר גיחה;
- מספר ראשי (מודפס, ככל שקיים) של התצלום;
- מספר משני של התצלום (אם קיים);
- תאריך צילום, ושעת צילום;
- סוג מצלמה;
- מספר עדשה;
- רזולוציית עדשה;
- אורך מוקד;
- תאריך כיוול עדשה (על פי דו"ח הכיול);
- קנה מידה ורזולוציית התצלום;
- קואורדינטה X של מרכז הצילום במטרים (ברשת ישראל IG05 התקפה);
- קואורדינטה Y של מרכז הצילום במטרים (ברשת ישראל IG05 התקפה);
- קואורדינטה Z של מרכז הצילום במטרים מעל פני הים הממוצעים (ברשת ישראל IG05 התקפה);

*** הערות:**

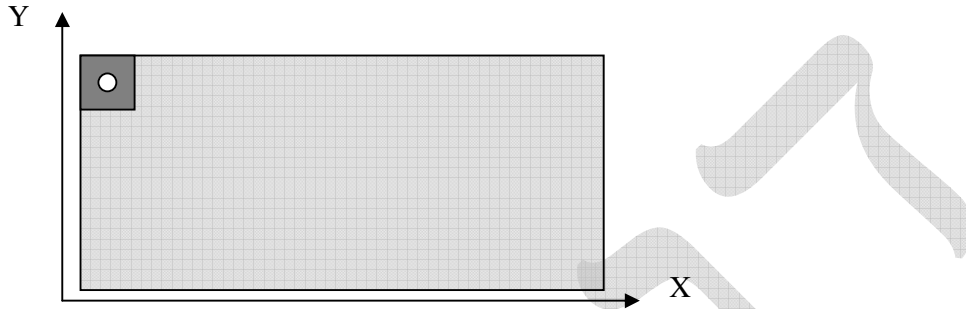
- במידה וישנם נתונים שאינם רלוונטיים למערכת הצילום יש לדווח מראש למפקח על הפרויקט. באישור המפקח ניתן יהיה לציין "לא רלוונטי" או "99999".
 - בשדה סוג מצלמה "CAMERA TYPE" יש להגדיר: "2" – מצלמה דיגיטלית.
 - בשדה סוג תצלום "PHOTO TYPE" יש להגדיר: "4" – תצלום צבעוני דיגיטלי.
- 5.3.3 שכבת אזורי חיבור בבניית פסיפס אורתופוטו בפורמט SHAPE. השכבה תכלול פוליגונים המוגדרים ע"י קווי חיבור בבניית פסיפס האורתופוטו. לכל פוליגון יוצמדו המאפיינים הבאים: AREA ,MAIN PHOTO NUMBER ,FLIGHT NUMBER.
- 5.3.4 שכבת "מפתח גיליונות" של האורתופוטו בפורמט SHAPE. השכבה תכלול פוליגונים של יחידות אורתופוטו בהתאם לביצוע (חצי גיליון, רבע גיליון או אריח). להלן המאפיינים של הפוליגונים:

שם מאפיין	N
ORTHOPHOTO NAME	1
ORTHOPHOTO SCALE	2
GROUND RESOLUTION	3
FLIGHT DATE	4
LOCATION	5
CONTRACTOR	6
NAME of LAND SURVEYOR	7
LICENSE NUMBER	8
COORDINATE SYSTEM	9
DTM TYPE	10
CONTROL POINTS TYPE	11
RMS	12
X LOWER LEFT	13
Y LOWER LEFT	14
X UPPER RIGHT	15
Y UPPER RIGHT	16
X UPPER LEFT PIXEL CENTER	17
Y UPPER LEFT PIXEL CENTER	18
AREA	19

- * הערה:** במידה וישנם נתונים שאינם רלוונטיים למערכת הצילום יש לדווח מראש למפקח על הפרויקט. באישור המפקח ניתן יהיה לציין "לא רלוונטי".

5.3.5 במוצרי האורתופוטו יש להתחשב בעובדה שבקבצי TFW ו- ERS המגדירים את מערכת הקואורדינטות של האורתופוטו נרשמות קואורדינטות של מרכז הפיקסל העליון השמאלי של הקובץ. לכן, הקואורדינטות של הפיקסל הראשון בקבצים אלו תהינה שונות בחצי של הגודל הקרקעי של הפיקסל מהקואורדינטות של המסגרת הגאוגרפית (גיליון, חצי/רבע גיליון, אריח, וכו').

דוגמה להגדרת TFW, ו- ERS לגיליון 1: 50,000 בהתאם לגודל קרקעי של הפיקסל:



הקואורדינטות של הפינה השמאלית עליונה של הגיליון הן:
 $X=175\ 000$; $Y=705\ 000$

להלן טבלה המפרטת את מיקום מרכז הפיקסל השמאלי עליון כפונקציה של הגודל הקרקעי של הפיקסל:

מיקום מרכז הפיקסל השמאלי עליון		גודל קרקעי של פיקסל [מטר]
X	Y	
175,000.5000	704,999.5000	1
175,000.2500	704,999.7500	0.5
175,000.1250	704,999.875	0.25
175,000.0625	704,999.9375	0.125

הקואורדינטות של הפינה השמאלית עליונה של הגיליון במערכת ישראל IG05 הן:
 $X=199,000.000$; $Y=575,500.000$ ובמערכת קואורדינאטות גיאוגרפית הן:

Latitude (רוחב גיאוגרפי) = $31^{\circ} 15' 59.17849''$

Longitude (אורך גיאוגרפי) = $34^{\circ} 59' 22.73123''$

מיקום מרכז הפיקסל השמאלי עליון		גודל קרקעי של פיקסל	
Longitude	Latitude	שניות קשת	מטר
3		0.004	1

3	0.008	0.5
3	0.016	0.25
3	0.032	0.125

יש להקפיד על רישום קואורדינטות נכונות בקבצי ה-TFW ו-ERS.

5.3.6 כחלק מבקרת האיכות שעל הספק לבצע עליו להשתמש בכלי מדף הבודק תאימות מלאה בין שכבת החלוקה ל-גיליונות\אריחים\אריחי משנה לבין תיחומי קבצי האורתופוטו. דוגמא לכלי מדף שמפיי מבצע בו שימוש הינו Create Index Shape file of raster images. כלי זה יוצר שכבה פוליגונאלית של קבצי הרסטר בתוספת Meta Data, על שכבה זו מופעלת שאילתא מרחבית של תאימות בין שכבות (Identical to) בסביבת Arc Gis 9.3.1. במידה והספק מעוניין בכלי מדף זה מפיי ימסור לספק את כלי המדף (הערה: כלי מדף זה מותקן על סביבת Arc Gis של ESRI).

6. אורתופוטו - דיוק מקום

- ההפרש בין מקומן המדוד באורתופוטו של הנקודות הנבדקות לבין מקומן המדוד בשטח לא יעלה על 0.5 מ"מ בקנה-המידה של האורתופוטו, זאת לגבי 90 אחוזים לפחות מנקודות שתבדקנה ובכל מקרה לא יעלה על 1 מ"מ בקנה-המידה של האורתופוטו. ביקורת דיוק מיקום תבוצע בכפוף למוגדר בתקנה 38 ולפי טור ה' שבטבלה מס' 4.
- הספק יבצע צילום אוירי עם המערכת שנבדקה ואושר השימוש בה על ידי מפיי (ואישורה יהיה בתוקף לאורך כל תקופת ההתקשרות), יחשב ויפיק אורתופוטו של איזורי העבודה בו/בהם זכה, ברזולציה שנקבעה על ידי המזמין ובגובה טיסה שיתאים לדרישות המצלמה.
- יודגש כי הספק לא יוכל לבצע צילום אוירי בקנ"מ וברזולוציה גבוהים יותר מהנדרש ולא יוכל לבצע RESAMPLING כדי לחשב ולהפיק את האורתופוטו ברזולוציה שנקבעה על ידי המזמין.

טור א'	טור ב'	טור ג'	טור ד'	טור ה'
קנה מידה של אורתופוטו	גודל פיקסל מירבי על הקרקע	המרחק המרבי בין 2 נקודות סמוכות של DEM סדיר במטרים	המספר המזערי של נקודות ב-DEM לא סדיר לקמ"ר	דיוק מקום ב- מ' (לפי דרישת דיוק 0.5 מ"מ בקנ"מ)
1:1250	12.5 ס"מ	10	10000	0.625
1:2500	25.0 ס"מ	20	2500	1.25

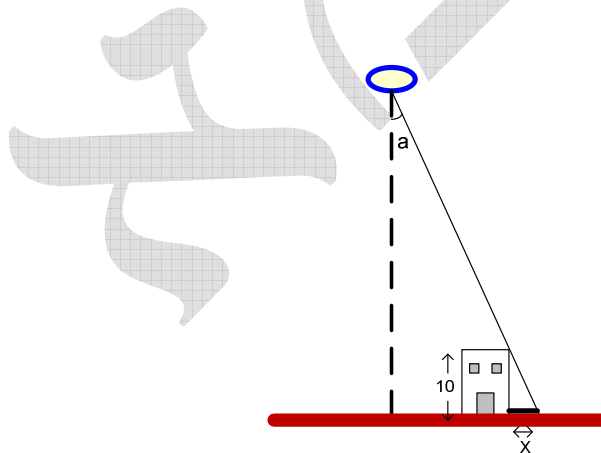
2.50	600	40	50.0 ס"מ	1: 5000
5.00	400	50	100.0 ס"מ	1: 10000

טבלה מס' 4 : ריכוז דרישות על פי תקנה 38 ותקנה 46

7. תכנון טיסות צילום והעתק בשל תבליט

בשלב זה יתבצעו המשימות הבאות ועל פי ההנחיות המפורטות להלן :

- תכנון הצילום האווירי כך שאחוז החפיה בין תצלומים סמוכים ברצף יהיה לכל הפחות 60% בשטחים פתוחים ולכל הפחות 80% בשטחים בנויים. שטחים בנויים הינם שטחים המתאפיינים בבניה רוויה ואו צפופה ובכלל זה כפרים ערביים.
- על הספק לתכנן ולבצע את עבודתו כך שאחוז ההזזה בעקבות שינוי הגובה (RELIEF DISPLACEMENT) יהיה מינימלי ולא יעלה על אחוזי ההזזה המרביים המוגדרים להלן :
 - בשטחים פתוחים (60% חפייה) - עד 20% מגובה האובייקט ולא יותר מ 10 מטר – הקטן מבניהם ;
 - בשטחים בנויים (80% חפייה) - עד 10% מגובה האובייקט ולא יותר מ 15 מטר – הקטן מבניהם ;
- דרישה זו מיועדת למנוע הסתרת דרכים ושאר עצמים בגין הפרויקציה המרכזית של התצלומים ע"י בניה רב קומתית באזורי החיבור בין יחידות אורתופוטו בודדות.



ציור מס' 2 : דרישות לאחוז הזזה מינימלי על פי דרישה a שאינה עולה על 20%, כלומר X בציור הינו 2 מטרים.

- הספק יבצע צילום אוירי עם מצלמה פוטוגרמטרית מאושרת (שאישור דירוגה תקף) או עם מערכת צילום דיגיטלית שנבדקה ואושרה במסגרת מכרז 3465 או במסגרת קול קורא מס' 3477 בנושא בדיקה ואישור מערכות צילום דיגיטליות לביצוע צילום אוירי לצורך הכנת אורתופוטו (ובתנאי

- שהאישור תקף), יחשב ויפיק אורתופוטו של אזור העבודה בו זכה ברזולוציה שנקבעה על ידי המזמין ובגובה טיסה שיתאים לדרישות המצלמה.
- הספק לא יוכל לבצע צילום אוירי בקני"מ וברזולוציה גבוהים או נמוכים יותר מהנדרש ולבצע RESAMPLING כדי לחשב ולהפיק את האורתופוטו ברזולוציה שנקבעה על ידי המזמין. יש לתכנן ולבצע את הצילום האוירי ברזולוציה של האורתופוטו על פי דרישות המזמין.
- **יובהר בזאת, כי כל שירותי האורתופוטו נשוא מכרז זה, יתבססו על תצלומי האוויר שצולמו לאחר מועד תחילת ההתקשרות שבנדון. אין להתבסס באופן מלא או חלקי על תצלומים שצולמו במועד שקדם לפני מועד תחילת ההתקשרות שבנדון.**
- על הספק להעביר למפ"י קובץ בפורמט SHP ובו שירטוט מיקום רצפים, תאריכי ושעות הביצוע, נקודות GPS קרקעיות לביצוע טיסות צילום עם GPS מוטס.
- תכנון הצילום האוירי לצורך ביצוע האורתופוטו ברזולוציה הנדרשת כפי שנקבעה על ידי המזמין ובגובה המתאים הכל על פי מאפייני מערכת הצילום שנבדקה ואושרה במסגרת מכרז 3465 או במסגרת קול קורא מס' 3477 בנושא בדיקה ואישור מערכות צילום דיגיטליות לביצוע צילום אוירי לצורך הכנת אורתופוטו.
- במקרה של אזור עבודה בקרבת חוף יש לתכנן את טיסת הצילום כך שיתבצע צילום לאורך קו החוף באופן כזה שהכיסוי הקרקעי של קו הטיסה בקרבת קו החוף יכיל רצועה של 800 מ' לתוך הים לכל הפחות.
- תכנון הצילום האוירי כך שיתבצע, ברוב המקרים, בכיוון צפון-דרום ברצפים ארוכים המאורגנים בבלוקים. באזורי הגבולות וכן לאורך הים יש לבצע צילום לאורך קו הגבול ולאורך קו החוף.
- תכנון הצילום האוירי כך שהצילום יתבצע בפרק זמן קצר ביותר מיד עם קבלת ההודעה ממפ"י על תחילת ההתקשרות.
- הצילום יבוצע בשעות המפורטות להלן: בחורף – מ- 11:00 ועד 14:00, באביב הוא מ- 10:30 ועד- 14:30.
- הצילום יבוצע רק בתנאי מזג האוויר המתאימים לצילום אוירי בגובה רב – חוסר אובך ועננות בהתאם למפורט לעיל:
 - עננות ברמה של אפס שמיניות בגובה טיסה עד 30,000 רגל ;
 - ראות אנכית טובה ;
- על הספק המבצע להמציא אישור מגורם המוסמך לתת שירותי מטאורולוגיה לאזור העבודה בו תבוצע העבודה נכון ליום ושעות ביצוע העבודה.
- תאריך וזמן הצילום לאורך קו החוף ולאורך מפרץ אילת יש לתאם מראש עם מפ"י לנושא זמן גאות ושפל.
- במקרה של שימוש בסנסור פנורמי כדוגמת vision map A3 זווית המפתח מהנדיר לא תעלה על 10 מעלות.

- יש להגיש למפ"י בפורמט SHP את נתוני תכנון טיסת הצילום עפ"י הדרישות הבאות:

○ קווי טיסה – שכבה זו תכיל את השדות הבאים:

i. מס' קו – Flight number

ii. גובה מתוכנן – Planing Height

○ תיחומי תצלומים – שכבה זו תכיל את השדות הבאים:

i. מס' תצלום – Flight number, מס' תצלום מתוכנן יהיה בפורמט הבא:

XXXX_DDMMYYYY_ZZZZZZ, כאשר:

XXXX – מס' הקו

DD – יום קלנדרי

MM – חודש קלנדרי

YYYY – שנה קלנדרית

ZZZZZZ – מס' התצלום

ii. מיקום מרכז פרספקטיבי – X, Y, Z

iii. סוג התצלום (אנכילכסוני)

- במקרה בו הכנת האורתופוטו פוצלה בין 2 מבצעים ויותר, בתכנון הצילום וביצועו יש לתעדף צילום של השטחים הגובלים לגבולות אזור העבודה המוגדרים בסמיכות לאזורי עבודה של ספקים אחרים, זאת לצורך בדיקת תאימות צבעים של התצלומים בין אזורי העבודה השונים של המכרז. הספק ישלים את ביצוע הצילום של השטחים שבנדון וימסור את התצלומים הגולמיים (שלא עברו עיבוד כלשהו) למפקח לפרויקט לביקורת כאמור בסעיף 3.

- לאחר השלמת ביצוע כל משימות הצילום האווירי, ארגון נתונים ראשוני, וחשוב הטרינגולציה יעברו הנתונים לאישור מפ"י. הנתונים שימסרו לבדיקה ולאישור מפ"י יכללו:

○ מיקום הצילומים בפועל ושעת הצילום לביקורת של מידת הצל והתאורה;

○ תצלומים "לא מיושרים" ומקוריים (שלא עברו עיבוד כלשהו) באזורים שונים יועברו למפ"י לביקורת של רמת העננות, האובך (ראות אופקית) ושעת הצילום.

8. מודל גבהים ספרתי של השטח (DTM)

- הספק יבסס את עבודתו על מודל גבהים ספרתי, עדכני ומדויק של אזור העבודה מסוג (DTM – Digital Terrain Model). מודל גבהים זה יעמוד בדרישות המפורטות בעמודות ג' ו-ד' שבטבלה מס' 2 ובדרישות הדיוק של תקנה מס' 42 ו-44. יודגש כי מודל הגבהים הספרתי יהיו באיכות ובהיקף הנדרשים על מנת שתוצרי הביניים והתוצרים הסופיים יעמדו בכל דרישות הדיוק והדרישות האחרות המוגדרות בתקנות המודדים שבתוקף ובמסמכי המכרז.
- מודל הגבהים DTM יכול שימדד ויחושב באופן אוטומטי/או חצי אוטומטי/או ידנית על בסיס מודלים פוטוגרמטריים פתורים.
- **מודל הגבהים DTM אשר שימש במסגרת מכרז זה ימסר למפ"י ברשת ישראל IG05.**
- הספק יבצע בקרת איכות של מודל הגבהים ויתקנו ככל שיידרש. הספק יבחן את טיב מודל הגבהים גם באמצעות בקרת איכות של האורתופוטו ואיתור מריחות תמונה (Image smears) - מריחות הנובעות בשל אי דיוקים ו/או חוסרים במודל הגבהים הספרתי ו/או שינוי גבהים קיצוני.
- מודל הגבהים שישמש בפועל בביצוע משימות המכרז שבנדון יכול שישלב בתוכו גם נתוני גובה של פני השטח (DSM – Digital Surface Model).
- מפ"י, ככל שימצא לנכון על פי שיקול דעתו הבלעדית וככל שיהיו ברשותו הנתונים, יעביר לספק נתוני DTM (Digital Terrain Model) אשר עשויים לסייע לספק בביצוע עבודתו ובביצוע בקרת איכות של טיב תוצרי המכרז. **יובהר בזאת כי מפ"י אינו מתחייב לאיכות נתוני הביסוס, לשלמותם ולכמותם והם יועברו לחברה המבצעת כמו שהם. יודגש בזאת כי הספק לא יוכל להלין על אי קבלה מהמזמין של נתוני הביסוס, כולם או חלקם, ו/או על טיב הנתונים ו/או על מועד קבלת הנתונים.**
- **יודגש בזאת כי הספק מתחייב להתבסס על נתונים אחרים שלו שנמדדו ונאספו על חשבונו (ככל שיידרש להשלים ולשפר את הנתונים שנמסרו לו על ידי המזמין) על מנת לעמוד בכל דרישות הדיוק שמוגדרות במסמך זה.**
- מודל הגבהים ה-DTM של מפ"י מכיל DTM סדור בצפיפות של 10 מ' רמת העדכניות של מודל הגבהים של מפ"י היא משנת 2007.
- נתוני הגובה של מפ"י יסופקו בפורמט GRD (מטריצת גבהים). כל קובץ בהתאם לגבולות גיליונות 1: 50,000 עם השם התואם את שם הגיליון.

9. נתוני ביסוס ליצירת אורתופוטו

- הספק יבסס את עבודתו על נתוני בקרה וביסוס באיכות ובהיקף הנדרשים על מנת שחומר הגלם, תוצרי הביניים והתוצרים הסופיים יעמדו בכל דרישות הדיוק והדרישות האחרות המוגדרות בתקנות המודדים שבתוקף ובמסמכי המכרז.

- מפ"י, על פי שיקול דעתו הבלעדית, יעביר לספק נתונים אשר עשויים לסייע לספק בביצוע עבודתו ובביצוע בקרת איכות של טיב תוצרי המכרז.
- יובהר בזאת כי מפ"י אינו מתחייב לאיכות נתוני הביסוס, לשלמותם ולכמותם והם יועברו לחברה המבצעת כמו שהם. יודגש בזאת כי הספק לא יוכל להלין על אי קבלה מהמזמין של נתוני הביסוס, כולם או חלקם, ו/או על טיב הנתונים ו/או על שלמות הנתונים ו/או על מועד קבלת הנתונים.
- הספק מתחייב להתבסס על נתונים אחרים שלו שנמדדו ונאספו על חשבונו (ככל שיידרש להשלים ולשפר את הנתונים שנמסרו לו על ידי המזמין) על מנת לעמוד בכל דרישות הדיוק שמוגדרות במסמכי המכרז.
- יודגש בזאת כי הספק מחויב לעמוד בלו"ז כפי שנקבע במסמכי המכרז והוא לא יוכל להצדיק אי עמידה בלו"ז בשל אי קבלה מהמזמין של נתוני הביסוס, כולם או חלקם, ו/או בשל טיב הנתונים ו/או בשל שלמות הנתונים ו/או בשל מועד קבלת הנתונים.
- במסגרת ביצוע הזמנות במכרז זה, נתונים שיכול שימסרו על ידי מפ"י למבצע הם:
 - בולי בקרה קשר שישמשו לצורך פתרון הטריאנגולציה של המודלים ברמת דיוק של 2-8 מ'. כאמור, מפ"י אינו מתחייב לאיכות הנתונים ולכמותם והם יועברו לספק המבצע כמו שהם.
 - הספק מתחייב למדוד נקודות בקרה בשיטת המדידה, בהיקף ובפריסה בהתאם לצורך ובכפוף לנדרש במסמכי המכרז ובתקנות המודדים שבתוקף, על מנת לעמוד בכל דרישות המכרז ובכלל זה בדרישות הדיוק. יודגש כי עבודת מדידת נקודות הבקרה (כולל עיבוד, תיאום ועוד) יבוצעו על ידי הספק ועל חשבונו.
 - נתוני תבליט (DTM). נתוני הגובה של הממ"ג הטופוגרפי מהווים מודל גבהים של תבליט השטח ומאפשרים ליישר את התצלומים – להביאם לפרויקציה אורתוגונומלית בדומה למפה (תיקון התצלום בשל תבליט).
- כל החומר המועבר למבצע העבודה (DEM ונקודות בקרה) מחולק לגיליונות בקני"מ 1:50,000. קבלת החומר תותנה בחתימה על טפסי ההצהרה ושמירה על נהלי קבלת החומר והחזרתו, כנדרש.
- יודגש בזאת כי בנתוני הביסוס שיועברו לספק על ידי מפ"י, מותר להשתמש אך ורק לפרויקט זה ולאחר סיום הפרויקט יש להחזירם למפ"י ולמוחקם מכל המחשבים והדיסקים של החברה המבצעת.

10. בקרה קרקעית, נקודות קשר וטריאנגולציה אווירית

- לאחר השלמת ביצוע צילום אווירי, ארגון נתונים ראשוני, וחישוב הטריאנגולציה האווירית יועברו הנתונים לאישור מפ"י. הנתונים שימסרו לבדיקה ולאישור מפ"י יכללו:
 - **נקודות הבקרה והקשר לפתרון האורנטציות של התצלומים:**
 - לצורך פתרון הטריאנגולציה של גיליון העבודה יש להתבסס על:

- נקודות בקרה לאורך היקף תא השטח כשהמרחק המינימאלי בין נקודות בקרה לאורך ההיקף אינו עולה על 2 ק"מ. ביתרת שטח העבודה תינתן סקיצה פרטנית של פיזור נקודות הבקרה בהתאם להיקף העבודה במקביל לפנייה לספקים.
- יש לעשות שימוש ב-10 נקודות קשר לתא שטח בגודל 4 קמ"ר, לדוגמא: עבור תא שטח בגודל 400 קמ"ר יש לעשות שימוש ב-1000 נקודות קשר לכל הפחות.
- נתוני הטריאנגולציה האוירית כולל קואורדינטות של מרכזי צילום ברשת ישראל IG05 שבתוקף, דו"ח תאימותה (מיקום וגובה) של הטריאנגולציה לנתונים של נתוני הבקרה ודיוקים מחושבים ימסרו למפ"י.

- **מיספור נקודות הבקרה** – נקודות בקרה אשר ימדדו ע"י מודד מוסמך לטובת הפרויקט שבנדון ימוספרו באופן הבא:

NNNPYY_XXXX

כאשר :

NNN – שם הגיליון על פי חלוקת הגיליונות ושמות הגיליונות של הממ"ג הטופוגרפי הלאומי של מפ"י;

P – סיווג הנקודה כנקודת PHOTO;

YY – שנת מדידה בשתי ספרות, כגון: 10 (2010), 11 (2011);

XXXX – מספר הנקודה בתחום שיינתן לספק המבצע (ברמת הגיליון);

וקו תחתון יפריד בין שם הגיליון ושנת המדידה לבין מספר הנקודה

דוגמא: RSH10_0001

יודגש כי נתונייהן של נקודות אלה יוגשו לביקורת ולאישור תחום גיאודזיה שבמפ"י.

נתונייהם של נקודות בקרה אשר נמדדו ע"י מודד מוסמך לטובת פרויקטים אחרים של הספק ונעשה בהן שימוש בפרויקט שבנדון ימסרו למפ"י. נקודות אלה ימוספרו באופן הבא:

NNNPYY_XXXXX

כאשר בין שם הגיליון למספר הרץ של הנקודה יפריד קו תחתון כפול.

דוגמא: RSH10__0001

יובהר בזאת, כי אין להגיש לביקורת ולאישור תחום גיאודזיה את נתונייהן של נקודות אלה.

- את הטריאנגולציה האוירית יש לבצע על פי הנחיות המנהל לתקנות המודדים. בנוסף לנקודות הבקרה הקרקעיות יש להשתמש בקואורדינטות של מרכזי צילום שהתקבלו בזמן הטיסה באמצעות GPS מוטס ובנתוני מערכות אחרות (INS או Gyro) כפי שהוצעו על ידי החברה לעמידה בדרישות הדיוק.

- **באחריות החברה להוסיף נקודות בקרה כראות עיניה על מנת לעמוד בדרישות הדיוק. הנקודות ימדדו על ידי מודד מוסמך של החברה בהתאם לתקנות ועפ"י פיזור שמצורף בנספח י'.**

- את הקואורדינטות של נקודות הבקרה הנוספות ותיאוריהן, התוצאות של הטריאנגולציה האוירית וקובצי האוריינטציה למודלים יש להעביר למפ"י לביקורת ולשימושים עתידיים.

- יתאפשר שימוש בנקודות בקרה נוספות מעבר למספר נקודות הבקרה המתחייבות ובפיזור המתחייב. נקודות בקרה אלה אינן חייבות בדיקה ואישור של מפ"י.
- יש להגיש את טפסי תיאורי נקודות הבקרה עפ"י הטמפלט המחייב (נספח ז') עם מסירת מוצר האורתופוטו לבקרת איכות במפ"י.
- יודגש בזאת כי ביקורת מפ"י על מדידת נקודות הבקרה לטובת מכרזי אורתופוטו מקומי תבצע ללא תשלום וזאת בהתקיים התנאים הבאים:
 - על הספק המבצע לציין במפורש כי הנקודה נמדדה לטובת מכרז אורתופוטו מקומי הזמנה מס' XXX;
 - על הספק לספק למחלקת חישובים במפ"י את כל קבצי המדידה הגולמיים. יודגש יש להגיש את הקבצים בפורמאטים הנדרשים, הכל על פי הנחיות תחום חישובים;
 - העבודה לא תוחזר יותר מפעמיים. החזרה שלישית ומעלה תהיה כרוכה בתשלום;

11. תהליך יצירת אורתופוטו רצף

- לאחר השלמת ביצוע הצילום, פתרון הטריאנגולציה ולאחר שהמפקח אישר את הנתונים ותוצרי הביניים שהוגשו לו עד כה, בשלב זה החברה תבצע ישור של כל תצלום, חיבור בין התצלומים, וטיפול צבע להתאמת צבעים.
- יישור התצלומים (רקטיפיקציה) יבוצע באמצעות תוכנת אורתופוטו שתאושר ע"י מפ"י ועל בסיס מודל הגבהים (DSM/DEM) שאושר.
- לאחר השלמת הביצוע של הרקטיפיקציה, יש לחבר בין התצלומים המיושרים בהתאם לגבולות הגיליון בקני"מ 1:50,000. לצורך יצירת פסיפס של האורתופוטו יש להשתמש באזור המרכזי של התצלומים המיושרים. חשוב שהחיבור יתבצע באופן שאחוז ההזזה בעקבות שינוי הגובה (RELIEF DISPLACEMENT) יהיה מינימלי בהתאם לשני האופנים שהוגדרו בסעיף 7. תנאי זה מיועד למנוע הסתרת דרכים ושאר עצמים בגין הפרויקציה המרכזית של התצלומים ע"י בניה רב קומתית באזורי החיבור בין יחידות אורתופוטו בודדות.
- התאמת צבעים בהתאם להנחיות המפקח (או מי מטעמו) על בסיס רצועת הגבול שבין אזורי עבודה של ספקים שונים.
- חיבור התצלומים (יצירת פסיפס, Mosaicking) יכול להתבצע בצורה אוטומטית או ידנית. אין להסתמך על ביצוע חיבור בצורה אוטומטית בלבד. קווי החיבור לא צריכים לחתוך פרטים כמו מבנים, גשרים או ישויות אחרות המהוות יחידה וויזואלית אחת וצריכים לעקוב אחר הפרטים הקטנים כמו דרכים, ואדיות, נחלים או שטחים יחסית ריקים.
- לאחר ביצוע החיבור של התצלומים המיושרים הבודדים, יש לבדוק את דיוק החיבור ביניהם. סטייה אבסולוטית בין פרטים זהים (בקו החיבור) לא תעלה על 1 פיקסל בקני"מ הצילום.

- בתהליך החיבור יש לטפל גם בהתאמת צבעים בין חלקי האורתופוטו הבודדים ובין אזורי העבודה השונים הגובלים. לצורך התאמת הצבעים ניתן להשתמש בתהליכים אוטומטיים בקו החיבור בין התצלומים ונטול עיוותי צבעים על שטח הגיליון והאורתופוטו בכלל. באופן כללי, בטיפול בצבע לא מומלץ להשתמש בפונקציות Brightness/Contrast או פילטרים למיניהם. שימוש לא זהיר בפונקציות הנ"ל מביא להשמטת פרטים כהים ובהירים. ביצירת אורתופוטו באזורי ים שונים אין להחליף את הים לצבע אחיד ואין למחוק או לשנות מיקומם של הפריטים הקיימים בתוך הים כמו סלעים, איים ואחרים. בחיבורי מודלים בתוך הים יש להביא לאחידות צבעים עד כמה שאפשר.
- לאחר ביצוע החיבור והתאמת הצבעים יש לבצע צנזורה ולהפיק את כל התוצרים בכל הפורמטים והרזולוציות הנדרשים במסמכי המכרז.
- הספק יבצע בקרת איכות של חומר הגלם, נתוני הביסוס, תוצרי הביניים והתוצרים הסופיים בכל הרזולוציות והפורמטים ויבדוק את איכותם ושלמותם הכל בכפוף למתחייב במסמכי המכרז.

12. התאמת צבעים

- במידת הצורך מפ"י יבצע תיקוני צבע ורדיומטריה ברזולוציה מופחתת של המוצר והספק יידרש לבצע את התיקונים הנ"ל בכל הרזולוציות והפורמטים. ככל שיידרש הספק יבצע את התיקונים ברמה פרטנית ולא כוללנית (כדוגמת: הפעלת batch process) בהתאם להנחיות שימסרו ע"י המפקח על הפרויקט או מי מטעמו.
- עם סיום בדיקת התאמת הצבעים בתיחומים הנ"ל, המפקח על המכרז ינחה את הספק לגבי הפעולות הנדרשות להשגת אחידות והתאמת הצבעים ויספק לו דוגמאות.

13. צנזורה

- צנזורה של האורתופוטו תבוצע בביצוע עצמי של הספק.
- הצנזורה תבוצע על בסיס שכבת צנזורה עדכנית שתסופק לקבלן המבצע על ידי מפ"י.
- יש לבצע צנזורה לכל אורתופוטו בכל הרזולוציות שיוגשו למפ"י.
- הספק ידווח למפקח על הפרויקט על כשלים שמצא בשכבת הצנזורה ו/או על שינויים בשטח המחייבים ככל הנראה עדכון של שכבת הצנזורה.
- הצנזורה תבוצע באמצעות הפחתת רזולוציה ובהתאם להנחיית מפ"י.
- יש לבצע בקרת איכות לאיכות הצנזורה בכל אורתופוטו ברזולוציה נמוכה שהופק על ידי ביצוע RESAMPLING לאורתופוטו המקורי.

- יש למסור למפ"י שכבת צנזורה מטוייבת ועדכנית בליווי מסמך *.doc. המסביר את הסיבה ואופן השינוי שנעשה לכל אחד מהפוליגונים בשכבה בליווי דוגמא ויזואלית.

- צנזורה של שטח באורתופוטו ברזולוציית המקור תבוצע באחת מהרמות הבאות:

1. רמה I – ביצוע צנזורה בשיטה המסורתית על ידי השתלת טלאים (Mosaic):

- a. ביצוע רק בקבוצת פוליגונים (ארצית) מצומצמת הכוללת 18 פוליגונים.
- b. מפ"י ימסור לחברה המבצעת רשימה עדכנית של המספרים המזהים של פוליגונים אלה.
- c. מפ"י ימסור לחברה המבצעת גרסה עדכנית של הפוליגונים להשתלה ("הטלאים") המותאמים לפוליגונים התוחמים את השטחים לצנזורה והמותאמים לקנה המידה של האורתופוטו. יודגש בזאת כי אין לבצע השתלת טלאים עצמאית מאזורים המוגדרים באורתופוטו בסביבת השטח המיועד לצנזור.
- d. התאמת צבעים - ככל שיידרש, החברה המבצעת תבצע התאמת צבעים בשטחים המצונזרים ביחס לשטחים הגובלים.

2. רמה II – ביצוע צנזורה על ידי החלקה והפחתת רזולוציה ל- 4 מטר לפיקסל:

- a. בכל השטחים הנכללים בפוליגונים שבשכבת הצנזורה, לא כולל 18 הפוליגונים המוגדרים בסעיף 1, תבוצע הצנזורה על ידי החלקה והפחתת רזולוציה ל- 4 מטר לפיקסל.
- b. פעולת החלקה והפחתת הרזולוציה תבוצע באורתופוטו ברזולוציית המקור ובגרסה הלא מצונזרת.
- c. להלן השלבים בביצוע הצנזורה:
 - i. סימון כל הפוליגונים הנכללים בקבוצת הפוליגונים ברמה זו.
 - ii. ביצוע החלקה בכל הפוליגונים המסומנים ע"י שימוש במסנן החלקה (BLUR) גאוסיאני ברדיוס של 4 פיקסלים.
 - iii. ביצוע הפחתת רזולוציה בכל הפוליגונים המסומנים ל- 4 מ' לפיקסל.

- יש למסור למפ"י שכבת צנזורה מטוייבת ועדכנית בליווי מסמך *.doc. המסביר את הסיבה ואופן השינוי שנעשה לכל אחד מהפוליגונים בשכבה בליווי דוגמא ויזואלית.

- החלקה והפחתת רזולוציה – יישום בתוכנת Photoshop

למשתמשים בתוכנת Photoshop פעולות החלקה וההפחתה מבוצעות באופן הבא:

החלקה: Filter – blur – Gaussian blur

הפחתת רזולוציה: Filter – Pixelate – Mosaic

- צנזורה של שטח באורתופוטו ברזולוציה הנמוכה מרזולוציית המקור

- בכל מקרה של אי התאמה בין התייחוס של פוליוגון הצנזורה לתמונת השטח באורתופוטו, יש לדווח למפ"י על אי ההתאמה. יש למסור למפ"י תיחום חדש מוצע של הפוליוגון על רקע האורתופוטו.
- לאחר השלמת ביצוע הצנזורה של האורתופוטו ברזולוציית המקור יש לבצע RESAMPLING של האורתופוטו המצונזר לרזולוציה הנדרשת (0.5, 1 ו-2 מ' לפיקסל).
- ככל שידרש מהספק על ידי המזמין יהיה עליו להיפגש ולהסביר למפקח (או מי מטעמו) על עדכון וטיוב שכבת הצנזורה שתחת אזור העבודה שלו.

14. בקרת איכות

14.1 מפ"י יבצע סדרה של בדיקות במהלך ביצוע המכרז, תהליך העבודה וייצור תוצרי המכרז על מנת לוודא שתהליך העבודה מתקיים כסידרו. הבדיקות שיבוצעו על ידי המזמין יכללו גם בדיקות לבקרת איכות ושלמות חומר הגלם, נתוני הביסוס, תוצרי הביניים ותוצרים סופיים כך שיעמדו בדרישות המכרז. מפ"י יערוך גם בדיקות איכות בסיום התהליך לוודא שהמוצרים הוכנו כראוי ובהתאם למפרט הטכני שבנדון.

מודגש כי ביצוע העבודה באיכות נאותה הינו תנאי יסודי בהתקשרות עם המבצע, לפיכך, יידרש המבצע לבקר עצמו ולהגיש את העבודה, לאחר ביקורת איכות עצמית נאותה, בהתאם למפרט הטכני ולמיטב הנהוג המקצועי הקיים.

נוסף על האמור, ביצוע שלבי העבודה יבוקר ע"י מפ"י. הביקורת תעשה על פי ההגדרות של המפרט הטכני של המכרז. המבצע יידרש לתקן את כל הטעויות ו/או השגיאות ו/או פגמים ולהשלים חוסרים, כפי שיידרש על ידי מפ"י, בהתאם למסמכי המכרז.

יודגש בזאת כי בקרת האיכות שתבוצע על ידי המזמין במהלך ההתקשרות תהיה על פי רוב מדגמית. אין בביצוע בקרת איכות זו הסרת אחריות מהמבצע. יובהר בזאת כי הספק מחויב לספק למזמין את כל התוצרים ברמת איכות גבוהה הכול על פי המתחייב במסמכי המכרז. באחריות הספק לבצע בקרת איכות של טיב ושלמות התוצרים ולבצע תיקון טעויות ו/או שגיאות ו/או פגמים ולהשלים חוסרים בצורה מלאה גם מעבר לדרישות מפ"י כפי שיועברו לספק לאחר ביצוע בקרת האיכות.

14.2 להלן פירוט הבדיקות שיבוצעו במהלך העבודה (כל בדיקה בהתאם לשלב הביצוע המתאים):

14.2.1. מודל הגבהים:

ציון סף למעבר הבדיקה הינו 100.

- בדיקת דיוק מודל הגבהים וצפיפותו בכפוף למתחייב בתקנות המודדים שבתוקף וביחס לנקודות ביקורת ולנתוני מפ"י (ראה טבלה מס' 3).
- בוצעה בדיקה של איכות ה-DTM שהחברה מדדה/חישבה זאת בהתייחס לנתוני גובה של מפ"י.
- לצורך הבדיקה ניתן הסיווג הבא : 1- עומד בתקנות, 0 – אינו עומד בתקנות

אורתופוטו רזולוציה של 0.125 מ' לפיקסל				
ניקוד משוקלל	ניקוד הסיווג	בפועל	אופטימאלי	פרמטר
			10	צפיפות נקודות מינימאלית

14.2.2. קנה מידה ורזולוציה של התצלומים והאורתופוטו:

ציון סף למעבר הבדיקה הינו 100 ללא תלות בסוג האזור (בנוי/ פתוח).

ציון הבדיקה הינו ברמת עובר (100) \ לא עובר (0).

בדיקת קנה המידה וגודל הפיקסל (רזולוציה) של התצלומים והאורתופוטו והתאמתם לתקנות המודדים שבתוקף ולדרישות המזמין.

בדיקה זו תתבסס על סמך מדידת מרחקים בין נקודות בקרה ופרטים בתצלומים ובאורתופוטו.

מדידת הפרטים תתבצע על סמך אובייקטים שגודלם ידוע, כדוגמת: מבנים, מעברי חצייה, סימני דרך ועוד.

במסגרת בדיקת קנה המידה, הסטייה המותרת תלויה בקנה המידה של האורתופוטו כמפורט בטבלה המצורפת:

GSD	קני"מ של האורתופוטו	סטייה מותרת במטרים	אורך מדוד של האובייקט במטרים	אורך אמיתי של האובייקט במטרים	סטייה בפועל במטרים	ציון (עובר/ לא עובר)
0.125m	1: 1250	2				
0.250m	1: 2500	2				
0.500m	1: 5000	2				

במסגרת בדיקת הרזולוציה, הסטייה המותרת תלויה בקנה המידה של האורתופוטו כמפורט בטבלה המצורפת:

GSD	קני"מ של האורתופוטו	סטייה מותרת בפיקסלים	אורך אמיתי של הפיקסלים	אורך מדוד של הפיקסלים	סטייה בפועל בפיקסלים	ציון (עובר/ לא עובר)
0.125m	1: 1250	16				
0.250m	1: 2500	8				
0.500m	1: 5000	4				

14.2.3. ביקורת התצלומים (חומר הגלם):

- ציון הסף בבדיקה זו הינו ברמת עובר (100) / לא עובר (0).
- בדיקה זו תיעשה באופן מדגמי.
- על הספק לקבל ציון עובר (100) בכל אחד מהפרמטרים שלהלן:

- ביצוע טיסת הצילום בהתאם להנחיות אחוז החפייה הקדמית (80% בשטח בנוי, 60% בשטח פתוח).
- תצלום ללא אובך.
- תצלום ללא עננות מעבר למוגדר במסמך זה.
- תצלומים ללא טשטושים ומריחות.
- צירוף קובץ עיגון לכל אחד מהתצלומים (TFW עבור פורמאט TIF, ERS עבור פורמאט ECW ו-SDW עבור פורמאט MrSID).

14.2.4. דיוק האורתופוטו - דיוק מקום:

- ציון סף למעבר הבדיקה הינו 100.
- בדיקה מול נקודות בקרה ונקודות אחרות שנמדדו באופן עצמאי על ידי מפ"י ובחינה שהוראות תקנה 38 בתקנות המודדים (מדידה ומיפוי, התשנ"ח 1998) מתקיימות (ראה טבלה מס' 3 הכוללת את ריכוז דרישות הדיוק). דיוק האורתופוטו ייבדק מול פרטים הניתנים לזיהוי בבירור.
- ההפרש בין מקומן המדוד באורתופוטו של נקודות הבקרה לבין מקומן המדוד בשטח לא יעלה על 0.5 מ"מ בקנה-המידה של האורתופוטו, זאת לגבי 90 אחוזים לפחות מנקודות הבקרה שתיבדקנה ובכל מקרה לא יעלה על 1 מ"מ בקנה-המידה של האורתופוטו.
- לצורך הבדיקה ניתן הסיווג הבא: 1- עומד בתקנות, 0 – אינו עומד בתקנות
- יודגש בזאת כי דרישה זו מהווה תנאי מחייב לאישור האורתופוטו, כך שאורתופוטו אשר לא עומדת בדרישת דיוק זו **יפסל**.
- הבדיקה תבוצע ברמת האורתופוטו בכל אחת מרזולוציות ההגשה.
- הבדיקות ירוכזו על פי הטבלאות הבאות:

אורתופוטו רזולוציה קרקעית 0.125 מ' לפיקסל				
סיווג השגיאה	שגיאה בפועל	סיווג סטייה אופטימאלי	סטייה מותרת במטרים עפ"י תקנות 38 ו-42	
		1	1.250	שגיאה מירבית
		1	0.625	אחוזון 90

אורתופוטו רזולוציה קרקעית 0.25 מ' לפיקסל				
סיווג השגיאה	שגיאה בפועל	סיווג סטייה אופטימאלי	סטייה מותרת במטרים עפ"י תקנות 38 ו-42	
		1	2.500	שגיאה מירבית

		1	1.250	אחוזון 90
אורתופוטו רזולוציה קרקעית 0.50 מ' לפיקסל				
סיווג השגיאה	שגיאה בפועל	סיווג סטייה אופטימאלי	סטייה מותרת במטרים עפ"י תקנות 38 ו-42	
		1	5.000	שגיאה מירבית
		1	2.500	אחוזון 90

14.2.5. דיוק האורתופוטו - העתק בשל תבליט:

- ציון סף למעבר הבדיקה הינו 85 ללא תלות בסוג האזור (בנוי\ פתוח).
- בדיקה שאחוז ההזזה בעקבות שינוי הגובה (RELIEF DISPLACEMENT) יהיה מינימלי ולא יעלה על אחוזי ההזזה המוגדר בסעיף 7.
- בדיקה זו מתבססת על מדידת גודלו של ההעתק בשל תבליט על בסיס האורתופוטו.
- ניתן להבחין בהעתק חזיתות המבנים בשל גובה המבנה, על כן, בהנחיות המפרט הטכני החברות נדרשו לתכנן את טיסת הצילום באופן שבו גודל ההעתק לא יהווה מכשול ויסתיר את הפרטים שבצמוד.
- בבדיקה זו ימדדו הגבהים האבסולוטיים של מבנים באזור העבודה וגודל ההעתק בשל תבליט ימדד באורתופוטו בכל רמות הרזולוציה שיוגשו על ידי החברה.
- פרמטרים לבדיקת העתק בשל תבליט:
 - בשטח בנוי (חפייה בשיעור 80%) - בדיקת אחוז הנקודות שיחס ההעתק בשל תבליט לגובה המבנה קטן מ-10% (ובכל מקרה לא עולה על 10 מ').
 - בשטח פתוח (חפייה בשיעור 60%) - בדיקת אחוז הנקודות שיחס ההעתק בשל תבליט לגובה המבנה קטן מ-20% (ובכל מקרה לא עולה על 15 מ').
 - בדיקת שגיאה מקסימאלית מותרת
- אופן חישוב הניקוד יבוצע כדלקמן:
 - משקל אחוז הנקודות שעמדו בבדיקת יחס ההעתק בשל תבליט לגובה המבנה הינו 75% ומשקל השגיאה המקסימאלית המותרת הינו 25% ללא תלות באחוז החפייה.

ניקוד משוקלל	משקל יחסי	עמידה בתנאי שגיאה מירבית מותרת	משקל יחסי	אחוז הנקודות שעמדו בבדיקת יחס ההעתק בשל תבליט לגובה המבנה
	25%		75%	

14.2.6. בדיקות רדיומטריות של האורתופוטו:

ציון סף למעבר הבדיקה הינו 86.

הפרמטרים הרדיומטריים בתמונת האורתופוטו שיבדקו יכללו את הבדיקות הבאות:

רוויה – ריבוי פיקסלים בקצוות ההיסטוגרמה (0-5 או 250-255) מעידים על רוויה בתמונה הנירכשת. הרוויה תיבדק בכל הערוצים (R,G,B). יש להדגיש כי כחלק מבקרת האיכות שעל הספק לבצע על הספק להגיש את מפת האינדקס של החלוקה לאריחים (קובץ בפורמט *.shp) המכיל את הפרמטרים הבאים עבור כל אחד מאריחי הגיליון:

RGB_0_5_count	מס' הפיקסלים שבין רמות אפור 0-5
RGB_250_255_count	מס' הפיקסלים שבין רמות אפור 250-255
Num_col	מספר עמודות בתמונה
Num_row	מספר שורות בתמונה

לפרמטר זה ניתנו 3 רמות סיווג לרמת הרוויה של התמונה:

1. אין רוויה – טווח רמות האפור 6-249.
2. רוויה מקומית (מס' פיקסלים בודדים) – עד אחוז אחד מכלל הפיקסלים בתמונה.
3. רוויה קיצונית (משטחים/שטחים רוויים) – מעל אחוז אחד מכלל הפיקסלים בתמונה.

בהירות – הבהירות של מוצר האורתופוטו תהיה בעלת רמת בהירות טובה, מאחר ופרמטר זה משתנה בהתאם לשטח המצולם יש להקפיד כי במוצר האורתופוטו לא יתקבלו אזורים חשוכים/בוהקים/מוצללים (המונעים יכולת להבחנה בפרטים).

להלן מספר דוגמאות למוצר בעלת רמת בהירות קיצונית:

1. בפרטים בשטח בעלי גוון לבן (כגון: מחצבות, גגות מבנים וכדומה) מתקבל החזר גבוה אשר יכול להתבטא בערך רמת אפור 250-255 על כן ערכי רמות האפור בפרטים שתוארו לא יעלה על 250.
2. בוהק – צילום בחשיפת יתר יכול לגרום לתמונה בהירה. על כן, יש להקפיד לבצע את הצילום האווירי בחשיפה המתאימה.
3. Flat image (תמונה חסרת גוונים וקונטרסט) – צילום בחשיפה נמוכה או בתנאי אובך מביא למוצר "חשוך"/"סתום". על כן יש להקפיד לבצע את הצילום האווירי שלא בתנאי אובך ו/או חשיפה נמוכה. לפרמטר זה ניתנו 3 רמות סיווג לרמת הבהירות של התמונה:

1. נמוך - תמונה בהירה/כהה באופן קיצוני
2. בינוני - תמונה בהירה/כהה באופן סביר
3. גבוה – תמונה בעלת רמת בהירות טוב

קונטרסט - הקונטרסט יהיה אחיד בכל גיליון האורתופוטו ובמיוחד באזורים מוצללים ובהירים (כדוגמת: מדבר, מחצבות וכדומה). יש להקפיד על כך שבאזורי הצל ניתן יהיה להבחין בפרטים והאזורים הבהירים לא יהיו בוהקים אך ניתן יהיה לזהות פרטים (כגון: קוליסים, דיונות וכו'). לפרמטר זה ניתנו 3 רמות סיווג לרמת הקונטרסט של התמונה:

1. גבוה
2. בינוני
3. נמוך

רעשים – רעשים בתמונה כגון: salt&pepper, מריחות, כתמים/פסים צבעוניים. לפרמטר זה ניתנו 2 רמות סיווג:

1. תמונה ללא רעשים
2. תמונה עם רעשים

חורים שחורים/לבנים – פיקסלים שחורים/לבנים בקצות/בתוך אריחי הגיליון. לפרמטר זה ניתנו 2 רמות סיווג:

1. תמונה ללא חורים
2. תמונה עם חורים

גוונים – בעיית גוונים כגון: גוון דומיננטי, גוונים לא מציאותיים וכדומה. לפרמטר זה ניתנו 2 רמות סיווג:

1. תמונה ללא בעיית גוונים
2. תמונה עם בעיית גוונים

חדות – החדות נקבעת על ידי שני גורמים: כושר הפרדה (רזולוציה) ו-Accutance (ניגוד בקצות הפרט). חדות התמונה תהיה לכל הפחות סבירה ורזולוציית הפרטים תהיה גבוהה. לפרמטר זה נקבעו 3 רמות סיווג:

1. חדות גבוהה
2. חדות סבירה
3. חדות נמוכה

אופן ניקוד כל אחד מהפרמטרים וציוני הסף לכל בדיקה מוצגים בטבלה שלהלן:

משקל יחסי	ציון סף	ניקוד הסיווג	סיווג		פרמטר
17.5%	80	100	1	אין רוויה	רוויה
		80	2	רוויה מקומית	
		50	3	רוויה קיצונית	
17.5%	80	100	1	גבוה	קונטרסט

		80	בינוני	2	
		50	נמוך	3	
17.5%	80	100	טוב	1	בהירות
		80	סביר	2	
		50	קיצוני	3	
17.5%	80	100	גבוהה	1	חדות
		80	סבירה	2	
		50	נמוכה	3	
10%	100	100	אין רעשים	1	רעשים
		50	יש רעשים	2	
10%	100	100	אין בעיית גוונים	1	גוונים
		50	יש בעיית גוונים	2	
10%	100	100	אין חורים שחורים	1	חורים "שחורים"
		50	יש חורים שחורים	2	

14.2.7. תפירה גיאומטרית:

- ציון הסף בבדיקה זו הינו 80.
- בדיקה ויזואלית של דיוק ואיכות חיבור התצלומים/האריחים/אזורי עבודה והתאמת הקצוות. החיבור/התפירה בין התצלומים והאריחים תהיה מדויקת, ללא תופעות של סטיות ו/או ההזות ו/או שינוי צבע ו/או חיתוך פרטים. תתבצע בדיקה ויזואלית שהחיבור בין התמונות הוא חלק וכמעט בלתי מורגש.
- בבדיקה זו יבדקו קווי התפר על בסיס האורתופוטו בלבד. באורתופוטו באיכות גבוהה לא ניתן להבחין בקווי התפר. התפירה אמורה להיות משולמת כך שקווי תפר לא יחצו פרטים כמו מבנים, כבישים וגשרים. כמו כן, במידה וקווי התפר חוצים פרטים לא אמורים לזהות סטיה/הזזה של חלקי הפרט הנחצה ו/או מחיקה של חלק מהפרט.
- מריחת תמונה (Image smear) - מריחות הנובעות בשל אי דיוקים ו/או חוסרים במודל הגבהים הספרתי ו/או שינוי גבהים קיצוני. יש להפעיל תהליך של בקרה לתיקון האנומליות ולתיקון ידני של מודל הגבהים.
- בבדיקה זו יבדקו מספר הליקויים בתפירת אזורי העבודה.
- ניקוד הבדיקה של איכות התפירה מתייחס לכמות הליקויים לכלל אזור העבודה כשהאופטימום הוא לקבל כמות ליקויים מינימאלית.
- להלן האופן בו ניתן הניקוד:

ציון	כמות ליקויים לכלל אזור העבודה
100	$x=0$
90	$0 < x \leq 2$
80	$3 < x \leq 8$
0	$x \geq 9$

הערה: x מייצג את מספר הליקויים לכלל אזור העבודה

14.2.8. התאמת צבעים (התאמה רדיומטרית):

- **ציון הסף בבדיקה זו הינו ברמת עובר (100) / לא עובר (0).**
- ביקורת ויזואלית של התאמת צבעים בקווי התפר שבין התצלומים ובקווי התפר שבין תת-אזורי העבודה ובקווי התפר שבין אזורי העבודה השונים בהם יוצרו חלקים של האורתופוטו על ידי ספקים שונים.
- יודגש כי על הספקים להשיג אחידות צבע ברמת הגיליון וברמת אזור העבודה.
- במכרז בו הכנת האורתופוטו תופצל לביצוע של לפחות 2 ספקים, יודגש כי הספקים יידרשו לתעדף את ביצוע יישור התצלומים והפקת המוזאיקה באזורים הגובלים לקוי הגבול של אזור העבודה. הספקים יידרשו למסור למפ"י במועד ובשלב מוקדם את המוזאיקה/ות שבנדון זאת לטובת השגת תאימות צבעים בין אזורי העבודה השונים שבביצוע על ידי ספקים שונים ו/או שצולמו במצלמות שונות ו/או שצולמו במועדים שונים ו/או מתאפיינים בטופוגרפיה ובתכסית שונים.

14.2.9. פענוח - רמת זיהוי פרטים:

- **ציון סף עובר מופיע בטבלה מס' 5 עבור כל רזולוציה.**
- בדיקה זו תכלול זיהוי שורה של פרטים כמפורט בטבלה מס' 5.
- הבדיקה תבוצע על ידי מפענחי תצ"א שיגדירו עבור כל פרט שנבדק את רמת הזיהוי/הבהירות בחומר הגלם הנבדק.
- נקבעו 3 רמות של זיהוי/בהירות כמפורט: 1 - ברור, 2 - מטושטש אך בר זיהוי, 3 - לא ניתן לזיהוי.
- הבדיקה תבוצע הן בהתייחס לתצלומי האויר (חומר הגלם ברזולוציה המקורית על פי דרישת המזמין) והן בהתייחס לאורתופוטו (בכל הרזולוציות להגשה פרט לרזולוציה של 2 מ' לפיקסל).
- ניקוד הסיווג בוצע בהתאם לנוסחה הבאה:

100 * classify / optimal

עמוד 30 מתוך 33

תצלום / אורתופוטו , רזולוציה של XX מטר לפיקסל								
ניקוד משוקלל	משקל יחסי	ניקוד הסיווג	סיווג המפעילה	סיווג אופטימאלי על פי רזולוציה (מ' לפיקסל)				פרט
				1 מ'	0.50 מ'	0.25 מ'	0.125 מ'	
	8.33%			1	1	1	1	הבדלה בין מכונית מסחרית למכונית פרטית
	8.33%			1	1	1	1	זיהוי תחנות אוטובוס עם תקרה
	8.33%			3	2	2	1	דודי שמש
	8.33%			3	2	2	1	אבן שפה
	8.33%			3	2	2	1	גדרות אבן בעובי 20 ס"מ
	8.33%			3	2	2	1	מדרגות בעובי 30 ס"מ
	8.33%			3	1	1	1	שוחות ביוב
	8.33%			3	2	1	1	זיהוי עמוד תאורה
	8.33%			3	1	1	1	זיהוי מסילת רכבת
	8.33%			3	3	3	2	זיהוי אריחי מסילת רכבת
	8.33%			3	2	1	1	חוטי חשמל מתח גבוה
	8.33%			3	2	1	1	סימני דרך
				80	80	90	95	ציון סף עובר

טבלה מס' 5 : בדיקת זיהוי פרטים בתצלומים ובאורתופוטו

14.2.10. צנזורה:

- בדיקה זו הינה ברמת עובר (100) / לא עובר (0).
- הצנזורה שבוצעה תיבדק באופן מלא ובמדויק בהתבסס על שכבת הצנזורה של מפ"י והנחיות מפ"י.
- בדיקה שהצנזורה בוצעה גם על פי המצב הקיים בשטח, במקומות בהם ימצא כי פוליגוני הצנזורה לא מעודכנים ולא תואמים את המצב הקיים בשטח על הספק להעביר למפ"י פוליגון מעודכן של המצב הקיים בשטח (בפורמט SHP) ברשת ישראל-IG05.
- הפרמטרים שייבדקו במסגרת ביקורת זו עבור כל אחד מפוליגוני הצנזורה המוכלים (בשלמות/בחלקיות) בגיליון העבודה הינם:
 - שלמות גיאומטרית - יש לוודא שכל המתקן מוכל בתוך הפוליגון (לא נגרע או נוסף חלק ממבנה/כביש וכדומה) (ציון: 0/100)
 - רמת הפחתת הרזולוציה - יש לוודא שגודל הפיקסל במתקן המצונזר תואם להנחיות שניתנו לספק (ציון: 0/100)
 - איכות רדיומטרית - יש לוודא שהאיכות הרדיומטרית לא נפגעה כתוצאה מהצנזורה (ציון: 0/100)

14.2.11. רציפות טופולוגית-גיאומטרית:

- **ציון סף למעבר הבדיקה 95.**
- בדיקה שישנה רציפות טופולוגית גיאומטרית בתוך גיליון העבודה ובין גיליונות עבודה סמוכים.
- בכל גיליון ייבדקו מספר אלמנטים על מנת לבדוק שקיימת רציפות, כגון: כבישים, מבנים, קווי מתח, ישויות משכבת ההדירולוגיה ועוד.
- עבור כל גיליון ייבדק מספר האלמנטים בהם נמצא כי הרציפות הטופולוגית הגיאומטרית לקוייה ביחס לכלל האלמנטים שנבדקו.
- **שיעור האלמנטים בהם נמצא כי הרציפות הטופולוגית הגיאומטרית לקוייה ביחס לכלל האלמנטים שנבדקו הינו 5%.**

14.2.12. שלמות החומר והתוצרים:

בדיקה שכל חומר הגלם, תוצרי הביניים והתוצרים הסופיים הוגשו למפ"י, בכל הפרמטרים והרזולוציות הנדרשות במסמכי המכרז.

14.3 יודגש בזאת כי המזמין יקפיד על ביצוע בקרת האיכות במטרה להבטיח רמת איכות גבוהה של כל

תוצרי הפרויקט. יודגש כי בקרת האיכות תבוצע לכל אורתופוטו בכל רזולוציה שיוגשו למזמין.

להלן פירוט המשקלים וציוני הסף שנקבעו לבדיקות השונות:

ציון סף				משקל	סוג הבדיקה	מס' סידורי
1.000m	0.500m	0.250m	0.125m			
100	100	100	100	5.0%	DTM	1
100	100	100	100	10.0%	קני"מ ורזולוציה של התצלומים והאורתופוטו	2
100	100	100	100	5.0%	ביקורת התצלומים	3
100	100	100	100	10.0%	דיוק האורתופוטו - דיוק מקום	4
85	85	85	85	10.0%	דיוק האורתופוטו - העתק בשל תבליט	5
86.3	86.3	86.3	86.3	15.0%	בדיקות רדיומטריות של האורתופוטו	6
80	80	80	80	10%	תפירה גיאומטרית	7
100	100	100	100	10.0%	התאמת צבעים	8
80	80	90	95	10.0%	פענוח - רמת זיהוי פרטים	9
100	100	100	100	5.0%	צנזורה	10
95	95	95	95	10%	רציפות טופולוגית גיאומטרית	11
100	100	100	100	5.0%	שלמות החומר והתוצרים	12

בהתאם לטבלה הכללית הנ"ל ולתהליכי העבודה שיוגדרו בתום המכרז לחברה או למספר חברות, יוגדר דו"ח ביצוע ביקורת לכל התהליכים. בדוח יוגדרו תהליכי עבודה, ביקורות ואחראים לביצוע ביקורת.

הביקורת תבוצע ע"י מפ"י בפרקי הזמן המוגדרים בטבלה מס' 2. מפ"י יהיה רשאי, לפי שיקול דעתו הבלעדי לשנות את הגורם האחראי על ביצוע הביקורת, בכל משך ביצוע הפרוייקט.

14.4 המבצע יידרש לערוך ביקורת עצמית של העבודה, על מנת לספק את המוצרים לביקורת בצורה המקצועית והתקינה ביותר. בשל ייחודיותו של הפרוייקט יידרשו המבצעים לאיכות עבודה גבוהה, מספר החזרות לכל גליון, שייבדק, לא יעלה על שתיים. מפ"י שומר לעצמו את כל זכויותיו על פי ההסכם ועל פי כל דין בגין פגמים שייתגלו באיכות העבודה, ומבלי לגרוע מכלליות האמור את הזכות להפסיק ההתקשרות עם המבצע, להימנע ממימוש האופציה להארכת ההתקשרות, אם נתנה ולהטיל קנסות בגין איכות ופיגורים בביצוע העבודה ו/או כל פריט מפרטיה.

14.5 לכל בדיקה נקבע ציון סף (ציון עובר). במידה והציון יהיה נמוך מציון הסף אזי החומר הנבדק יוחזר לספק לתיקון והחזרה זו תימנה במסגרת החזרות (ראה סעיף 17 במסמך א' – תנאים כלליים).

14.6 יובהר בזאת כי בכל מקרה בו יידרש ביצוע תיקון לאיכות הנתונים ו/או התוצרים שנמסרו לביקורת מפ"י, המבצע יידרש להשלים את ביצוע תיקון זה בכל אחד משלבי הפרוייקט תוך 7 ימי עבודה. יודגש כי ככל שיתאפשר המבצע יידרש להתקדם בביצוע שלבי הפרוייקט במקביל לביצוע התיקון הנדרש.