

נספח ג': מפרט טכני לצילומים של המוצרים השונים

1. הגדרות

- א. "מנהל הנדסי" - 9900 / יח' המיפוי 8197. היחידה המאשרת את תקפות הצילומים, כולל אישור התהליך, אשור מתווה הטיסה, מפגשים עם הזוכה, מתן הנחיות עבודה, בקרה על האיכות הרדיומטרית, ועוד.
- ב. "**תוצר יסודי**" – תצלום אלכסוני פתור (תצלום בעל אורך מוקד ידוע, מיקום מערכת צילום מדוייק וזוויות הסיבוב של מערכת הצילום) המתאים למערכת ה-OBLIVISION, למערכת Multivision או כל מערכת אחרת שתסופק ע"י הזוכה העומדת באותן סטנדרטים ומאשרים ע"י המזמין, וצילום אורתופוטו אנכי פתור מאותה הגיחה.
- ג. "עותק רך" - עותק ספרתי (קובץ מחשב) המסופק ע"י מדיה מגנטית אופטית.
- ד. אחוזי חפייה - X/Y אחוז חפייה בין רצפים בבולוק / אחוז חפייה ברצף.
- ה. "תשתית" - אורתופוטו, שכבות ווקטוריות, DSM, ו-DTM אשר ימסר לקבלן כמקור בקרה לביסוס הצילומים החדשים. אופציה התלויה במזמין השרות.
- ו. אורתופוטו - תמונת רסטר מיושרת של פני השטח המעוגן במרחב, שבו כל פיקסל מוזז בהתאם לכללי ההיטל האורתוגונאלי לפי מיקום וכיוון חיישן הצילום, שינויי הטופוגרפיה והתיקון לעיוותי עדשת המצלמה.
- ז. אורתופוטו אמיתי - True Orthophoto אורתופוטו המיושר באמצעות מודל גבהים ספרתי (DSM) בצפיפות התואמת את דרגת הדיוק האנכית ובאמצעות פרטים מהמיפוי הטופוגרפי לרבות קווי ההיקף החיצוני של מבנים, ופרטי תכסית קבועים.
- ח. מודל גבהים ספרתי סדור Digital Terrain Model - DTM מודל גבהים ספרתי (DEM) בתוספת קווי אי רציפות טבעיים ומלאכותיים שנקודות הגובה שלו שאינן אופייניות נמצאות בפינות או מרכז של סריג רבוע.

2. כללי

- א. בכוונת המזמין לרכוש צילום אנכי, אלכסוני ושתי וערב דיגיטלי צבעוני ברזולוציה של 10 ס"מ של גזרת אינ"ש וע"פ תיחום שיועבר מצד המזמין. להלן נספח א' של מפה כולל הפוליון המבוקש לצילום ושטח מחושב של הפוליון המבוקש, לזוכה יועבר קובץ דיגיטלי של שטח הצילום.
- ב. בכוונת המזמין לרכוש מודל תלת מימדי פוטוראליסטי ברזולוציה של 10 ס"מ של גזרת אינ"ש וע"פ תיחום שיועבר מצד המזמין. להלן נספח א' של מפה כולל הפוליון המבוקש לצילום ושטח מחושב של הפוליון המבוקש, לזוכה יועבר קובץ דיגיטלי של שטח הצילום.
- ג. למען הסר ספק, הפרויקטים עשויים להתבצע באופן סיבובי ויותר מפעם אחת במהלך תקופת ההתקשרות. אין באמור מכדי לגרוע מהקבוע בכלל מסמכי המכרז, לפיו אין המינהל האזרחי מתחייב למינימום כלשהו של רכש שירותים.

בלמ"ס

ד. גובה טיסה נדרש לביצוע טיסת הצילום יותאם לדרישת הרזולוציה ובכפוף לאישורי טיסה של ח"א ומנהל התעופה האזרחי. כל חריגה מגובה זה תבוצע אך ורק באישור המזמין וזאת כל עוד לא הייתה חריגה מאיכויות הפרויקט, דהיינו: רזולוציית צילום נדרשת בפועל.

ה. התוצרים הבסיסיים הנדרשים בפרויקט זה הינם:

1) תוצרי האיסוף הגולמיים אשר מועברים בתקן פריים בהתאם לנספחים, הן תקן תמונה ותקן דאטה

2) קבצי מידע נלווים להטסה

א) קובץ תכנון משימה

ב) לוג טיסה

3) חומר הגלם המצולם והקבצים הנלווים.

4) בלוק רציף פתור בהתאם לתיחום שנמסר ע"י המזמין.

5) אורתופוטו רציף פתור בהתאם לתיחום שנמסר ע"י המזמין.

6) מודל תלת מימדי פוטוראליסטי בהתאם לתיחום שנמסר ע"י המזמין.

7) DTM+DSM בהתאם לתיחום שנמסר ע"י המזמין.

8) כיסוי מלא של כל שטח הצילום האלכסוני מ-4 זוויות, מינימום זווית של 30 מעלות ומעלה.

כאשר דרישת סף היא התאמה מלאה לתוכנות Multivision ו"תלם" (רכיב "Oblivision" של חברת "עידן מחשבים בע"מ") גם יחד או לכל מערכת אחרת שתסופק ע"י הזוכה העומדת באותן סטנדרטים ומאושרים ע"י המזמין. התמונות האלכסוניות יהיו מקושרות ב-DTM- לאורתופוטו. הפרויקט יכלול פתרון מלא לצפייה, עיבוד והפקה וכמו כן תתאפשר עבודה מלאה עם שכבות גיאוגרפיות וקשר לסביבת ArcMap ו-Arcgis pro.

ו. בתחילת הפרויקט, יקצה הקבלן כוננים (חיבור USB 3.0 או מתקדם יותר), בנפח מתאים לתכולות הפרויקט, עבור אספקת חומר שוטפת בין הקבלן לבין המזמין. מדיה זו תשמש את הקבלן ואת המזמין במהלך הפרויקט.

ז. במידה ויוזמנו שרותי ענן, החברה צריכה להזין את החומרים לאותה תשתית ענן.

3. אבני דרך מרכזיות בפרויקט:

א. קבלת תכנון מקדים של גיחת הצילום ואישורו ע"י הצרכן והמנהל ההנדסי, תכנון הגיחה ושיטת הפתרון יוצג בדיון ייעודי במשרדי הקבלן.

ב. ביצוע משימת הצילום.

ג. תוצרי האיסוף בתקן הפריים

ד. פתרון הבלוק.

ה. הפקת התוצרים.

ו. ביצוע בחינה ובקרה גיאומטרית ורדיומטרית לתוצרים והצגת התוצאות לצרכן ולמנהל ההנדסי במשרדי החברה.

ז. הפצת התוצרים למנהל ההנדסי.

ח. קבלת התוצרים ע"י המנהל ההנדסי, ביצוע בקרה ואישור התוצרים.

4. פירוט

להלן נתונים עבור תוצרי הפרוייקט:

א. תשתיות בסיס שיסופקו במסגרת הפרוייקט (למזמין נשמרת האופציה לספק)

- (1) DTM שריגי ברזולוציה של 5 מ' על כלל השטח. DTM זה ישמש את הקבלן לצורך תהליך הפתרון בלבד. למפ"י (המרכז למיפוי ישראל) זכויות יוצרים על DTM זה. בסיום הפרוייקט על הקבלן למחוק את ה dtm מהמערכות. פורמט ה- DTM יהיה) TIF+TFW צרוב רשת ישראל בקובץ) אלא אם יסוכם אחרת על ידי המזמין.
- (2) אורתופוטו צבעוני ברזולוציה המיטבית הקיימת ביחידה על השטח הרלוונטי לצילום. בפורמט TIF + TFW לטובת ביצוע תיקונים ודיוקים. בסיום הפרוייקט על הקבלן למחוק את האורתופוטו מהמערכות.
- (3) אי עמידה בהוראות דרישות סעיף זה ביחס למחיקת תשתיות הבסיס, תחשב כהפרה יסודית של ההסכם שתזכה את המינהל האזרחי בחילוט ערבות הביצוע מטעם הקבלן במלואה. המינהל האזרחי רשאי לדרוש הוכחות לשביעות רצונו למחיקת התשתית.

ב. תנאי מזג אוויר וצילום

- (1) ללא עננות או עשן בתצולם
- (2) ראות אופקית ואנכית טובה, ללא אובך.
- (3) צילום אזורים ימיים יתבצע ללא סנוור של החיישן כתוצאה מהבהקים.
- (4) שעות הצילום האווירי בהתאם לחודשי הצילום כמפורט להלן לפי שעון עולמי

2+GMT

שעת סיום הצילום האווירי	שעת תחילת הצילום האווירי	חודש בשנה
14: 30	9: 30	אפריל
14: 30	9: 30	מאי
14: 30	9: 30	יוני
14: 30	9: 30	יולי

ג. צילום:

1) צילום אלכסוני

- (א) על מרכז התוצר האלכסוני להיות בזווית של לפחות 30 מעלות ומעלה ולפיכך על המצלמה להיות מותקנת או בעלת יכולת הטיה בזווית של כ- 30 מעלות מהנדיר (ביחס

בלמ"ס

- למרכז הצילום). בכל מקרה, על הקבלן לדווח על זווית ההתקנה/הטיה ולקבל את אישור המזמין טרם ביצוע העבודה.
- (ב) רזולוציית הצילום (cm/Pixel) לא תעלה על 10 ס"מ בבסיס טרפז העקבה (קרוב למטוס) בכ-40% מכיסוי התמונה (עם כיוון התרחקות מהבסיס). והיה וגובה הטיסה ישתנה בכפוף למגבלות, תוגדר ע"י המזמין האיכות המכסימאלית הניתנת לצילום כבסיס להחלטת המזמין לביצוע הפרויקט באופן מלא או חלקי.
- (ג) השטח השבו הרזולוציה קרקעית עולה על 12 ס"מ, יכוסה ע"י צילום נוסף העומד בדרישות הרזולוציה הנדרשות במפרט זה.
- (ד) הצילום האלכסוני יבוצע כאשר המטוס מאוזן ויציב ככל הניתן וזאת כדי לוודא עמידה בדרישות המפרט.
- (ה) לכל המוצרים המתקבלים שמערבים חומר גלם תמונה צריך להיות לפי התקן פריים שיצורף לנספחים הטכניים
- (ו) לכל אזור / יחידת שטח יציג הקבלן תכנון וביצוע גיחות מפורט הכולל את "טרפז הצילום" (פוליון (SHP) המגדיר את עקבת הצילום הכולל) תאריך הצילום, שעת צילום, כולל החפייה (על בסיס הפרמטרים המוגדרים) לשם אישור המזמין. בקובץ ווקטורי דיגיטלי לאחר מימושן.
- (ז) ניתן להיעזר ברכיב תכנון הטיסה המותקן על התוכנה (דוגמא זוויות כיווני הצילום יהיו 45, 135, 225, 315 מעלות) ת.ל.מ של חברת "עידן מחשבים בע"מ" או כל מערכת תכנון טיסה אחרת כל עוד הדרישות במפרט יקוימו ובתנאי שיימסר אישור המקשר מראש ובכתב.
- (ח) על כל תא שטח להיות מצולם ע"ב קווי טיסה מקבילי. על התמונות להיות חופפות באחוזי חפייה של לפחות 20% בבסיס הטרפז וברצף הצילומי. כיסוי אזור בתמונות ציודיות משלימות יערך בהפרדה של 90 מעלות צילום אחד ממשנהו.
- (ט) כיסוי כל השטח מארבעה כיוונים. במקומות בהן יש מגבלות טיסה לדוגמא כיסוי מערבה ממזרח איו"ש, יאשר המזמין פרטנית את התכנון מול תוצאות המשימה הצפויות.
- (י) על הצילומים להיות באיכות רדיומטרית וחדות גבוהים לשביעות רצון הצרכן (יבוקר לאחר הצילום על ידי "המנהל ההנדסי" של הפרויקט). לא יתבצע המשך ביצוע המכרז ללא אישור איכות זה. לאחר ביצוע הצילום, יבצע המזמין יחד עם "המנהל ההנדסי" ביקורת איכות רדיומטרית לחומר הגלם.
- (יא) הצילומים יסופקו בפורמט Ecw ביחס דחיסה של 1:10 בתנאי שאיכות הצילום לא תפגע (על החברה להציע יחס דחיסה מומלץ). בנוסף תעביר החברה עותק צילומים (פורמט) Tiff ללא דחיסה) עם נתוני הפתרון לכל תצלום.
- (יב) הצילומים יועברו בפורמט מלא של כלל שטח במוזיקה שלמה, בנוסף יועבר הצילום על בסיס חלוקה לגזרות לפי בקשת המזמין (נספח ג' מפת גזרות וקובץ (SHP) בנוסף

בלמ"ס

- יועבר הצילום בחיתוכים שאינם עולים GB 4 לחיתוך, כלל תצורות הצילומים בסעיף זה ב- ECW ברמת דחיסה של 10%.
- (ג) רצף התצלומים יאפשר רצף גאוגרפי של כל תא השטח (יש לקיים רציפות גיאוגרפית ארבע-אלכסונית).
- (ד) על הצילום להיות בשעה אופטימלית בלבד (מינימום צל, ללא אובך, בוהק, עננות וכו'), חריגה מתנאים אלה תעשה באישור המזמין בלבד, עדיפות לעונת האביב בחודשים אפריל מאי ויוני.
- (ט) בסעיף 4(ח) המצ"ב ישנו פירוט נוסף לתיאור ההגדרות הנדרשות לחומרי הגלם השונים.

ד. פתרון תצלומים:

- 1 במידה והמזמין העביר תשתית (בהתאם לסעיף 4(א)), דיוק פתרון התצלומים יהיה תואם את דיוק התשתיות (בלוק פתור או/אורתופוטו או/א נקודות בקרה או/ו DTM שיסופקו לקבלן (שימוש בתכסיות כתשתית מחייב עבודה עם DSM או טוב מכך. לקבלן אפשרות להשתמש במקורות בקרה אשר ברשותו כל עוד יש עמידה בדרישות הדיוק של הפרויקט. נושא זה יבחן על ידי ה"מנהל ההנדסי" של הפרויקט.
- 2 נקודות הבקרה שיבחרו יבוססו על התשתיות שיספק המנהל ההנדסי של הפרויקט או על בסיס מקורות בקרה של הקבלן בתנאי שעומדות בדרישות הדיוק והפיזור. במידה והקבלן משתמש במערכת צילום אוטונומית לביסוס התצלומים, יספק דוח דיוקי בלוק וינהל תוכנית בקרה של הצילומים האלכסוניים להצגה למנהל ההנדסי. (בהתאם לקובץ האקסל המצורף)
- 3 דיוק הפתרון לכל תצלום יבוצע ע"י דיווח מערכת הפתרון על הצלחה ועמידה בדרישות הפתרון שיפורטו בהמשך.
- 4 תוצר מקדמי ראשון לתוצאת פתרון התצלום אשר אותו תספק החברה הינו קובץ אקסל או כל פורמט קריא אחר הכולל את הפרמטרים הנדרשים בצמוד לכל תצלום אלכסוני.
- 5 במידה ואין החברה משתמשת בתוכנת "5ואורדינאטו" של חברת אופק ותוכנת "אובליוזן" של חברת "עידן מערכות מחשבים בע"מ", תידרש החברה להציג את דרכה למימוש "תוצר היסוד" בצמוד למפרט.

ה. אורטופוטו (אנכי)

- 1 רזולוציה של 10 ס"מ לפיקסל
- 2 מערכת ייחוס
(א) ITM – (EPCS – 6991)
- (ב) רשת עולמית- WGS84 GEO
- 3 בתוצר האורטופוטו האנכי מספר ערוצים 3-RGB- ללא ערוץ רביעי.
- 4 אחידות רדיומטרית

5) דיוקים :

א) דיוק של על 1.5 מטר

6) פורמטים :

א) ECW

ב) +TIFF+TFW

ג) SHP, תקלות, SHP חלוקת הקבצים ועדכניות, SHP קווי תפר

1. תלת מימד פוטוראליזם

1) רזולוציה של 10 ס"מ לפיקסל

2) מערכת ייחוס-

א) WGS84 UTM36 + egm96

ב) WGS84 GEO + egm96

3) פורמטים :

א) OSGB

ב) 3Dtiles

4) חומר האיסוף (לפי תקן פריים)

5) תוצרים נלווים :

א) DSM כנדרש בסעיף 4 (ו)

ב) True ortho - TIFF+TFW

ג) בלוק מיפוי

ד) דוח הפקה מהחברה QualityReport

6) דיוקים :

א) דיוק נדרש 1.5 מטר כדורי

7) אישור תאימות האיסוף וההפקה לתוצרי מיפוי לפני איסוף וייצור בהיקף רחב אספקת 5 מודלים מלאים ליחידת המיפוי

8) יש למסור את התשתית בחלוקה ל 200 קמ"ר ולחלק בהתאם ללא חפיפות בין החלקים וחיבור רציף

9) תוצר פוטוריאליסטי נדרש בהפקה עד LOD של 5 ס"מ מרזולוצית התוצר.

10) תוצר הפוטוריאליסטי נדרש להיתמך בגרסת משקף הצזיום העדכנית ביותר בזמן ההפקה ולתמוך עד 15 גרסאות אחורה לפני הרצת החומר יש לקבל אישור גרסאות המנהל ההנדסי.

11) למסור את כל פרטי ההפקה של התוכנה שעליה הופק החומר.

2. DSM

1) מערכת ייחוס

א) WGS84 UTM36 + egm96

ב) WGS84 GEO + egm96

2) פורמטים :

א) TIFF

- בלמ"ס -

בלמ"ס

3) תוצרים נלווים :

א) חומר גלם לצורכי בקרת תשתיות הגבהים. אספקת מודלים סטריאוסקופיים/בלוק פוטוגרמטרי ממנו נוצרה התשתית כולל שיפ חלוקת קבצים ועדכניות.

ב) דוח הפקה מהחברה QualityReport

4) הצהרות דיוק :

א) הצהרת דיוק אופקי CEP90

ב) הצהרת דיוק אנכי אבסולוטי LEP90

ג) הצהרת דיוק אנכי יחסי/פנימי LEP90

5) דיוק התשתית הנדרש – עד 1.5 מטר כדורי

6) קבלת קובץ shp של נק' הבקרה ופיזורם

7) יש לספק את התשתית ברזולוציה מקור 10 ס"מ לפיקסל וגם ברזולוציה של 0.5 מטר לפיקסל

8) על ה DSM להיות מופק כחלק מהפקת התלת מימד ולהיות מותאם אליו במידה והוזמן השירות הנדרש בסעיף 2(ה)5) לנספח זה.

ח. DTM

1) מערכת ייחוס

א) WGS84 UTM36 + egm96

ב) WGS84 GEO + egm96

2) פורמטים :

א) TIFF

3) תוצרים נלווים :

א) נדרש לספק את חומר גלם לצורכי בקרת תשתיות הגבהים. אספקת מודלים סטריאוסקופיים/בלוק פוטוגרמטרי ממנו נוצרה התשתית כולל שיפ חלוקת קבצים ועדכניות.

ב) דוח הפקה מהחברה QualityReport

ג) קבלת קובץ shp של נק' הבקרה ופיזורם

4) הצהרות דיוק :

א) הצהרת דיוק אופקי CEP90

ב) הצהרת דיוק אנכי אבסולוטי LEP90

ג) הצהרת דיוק אנכי יחסי/פנימי LEP90

5) דיוק התשתית הנדרש - 1.5 מטר כדורי

6) יש ליצר את ה- DTM מאותו בלוק פוטוגרמטרי ממנו הופק ה- DSM ובאותה רזולוציה במידה והוזמן השירות הנדרש בסעיף 2(ה)5) לנספח זה.

7) נדרש לקבל דוגמאות ל- DSM ו- DTM לצורך בחינת איכות התוצרים והתהליך ההפקה בכנס מציעים

8) יש לספק את התשתית ברזולוציה של 10 ס"מ פיקסל וגם ברזולוציה של 0.5 מטר לפיקסל

9) הצגה של החברה "למנהל ההנדסי" על תהליך היצור והבקרה ואופן מתן הצהרות הדיוק

ט. תוצרים נלווים נדרשים, עבור כל תוצר, ואופן אספקתם –

מס' עותקים	מדיה	פורמט	פריט	
2	HD	TIF-tiled128 , ECW ביחס דחיסה של 1:10 וקובץ ECW לתוצר המלא.	תצלומים	1
1	HD	JPEG2000 (בהתאם לתקן הפריים נספח ד') Json – מידע נילווח(בהתאם לתקן הדאטה לנספח ה')	תוצר האיסוף-תמונות ודאטה	2
2	HD	בקובץ זה נדרש לתאר את פרישת התשתיות שלקחו חלק בפתרון ואת פרישת התשתיות הבלתי תלויות שלקחו חלק בבקרת הפתרון, נדרש להציג פרישה הומוגנית על כלל שטח הפתרון. TXT/SHP	קובץ פתרון מקדמי (TXT) וקובץ פתרון למערכת ה-OBLIVISION	3
1	HD	8SHP+ASCII ואורדינאטו (המכיל : מס' רצף, מס' תמונה, גובה מעל פני הים, מועד צילום, סוג הסנסור, רזולוציה מינמאלית ומקסימאלית) קובץ תכנון משימה לוג טיסה	תכנון גיחות	4
1	HD	SUP בפורמט SOCETSET (בדומה למרכזי הצילום)	קובץ פתרון סופי לכל צילום בפועל	5
1	HD	קובץ של כיול המצלמה ASCII	סוג המצלמה (דוח כיול, אורך מוקד וכיו"ב.)	6
1	HD	(EXCEL ראה דוגמא בקובץ מצורף) +SHP	דו"ח ביקורת לפתרון הבלוק, אורתופוטו	7
1	HD	SHP נקודתי (המכיל : 8 ואורדינאטות, מס' תצלום, מועד ושעת צילום, סוג סנסור, גובה צילום, מיקום צילום וזוויות צילום)	מרכזי התצלומים	8
1	HD	קובץ נתוני מדידת ה-GPS –	נתוני טיסה (GPS/INS)	9
1	HD	על פי מערכת העיבוד לפוטוראליזם	בלוק AT	10

1	HD	SHP המכיל את נתוני תפירת האורתופוטו	נתוני תפירה	11
---	----	-------------------------------------	-------------	----

כל אספקה של חומר תכלול דו"ח המפרט את תכולת המדיות.

י. בקרת איכות

1) בקרה על איכות הפתרון של התוצר האלכסוני, מעבר לדוחות התהליכים בצילום וביסוס התצלומים, תבוצע בעזרת מערכת הפתרון שבמערכת "9 ואורדינאטו" ובמערכת "ת.ל.מ.". דוח איכות הפתרון יסופק למזמין בתום הפתרון. בקרה סופית מיזגמית (בעיקר על בעיות עיגון) תבוצע ע"י הקבלן ו"המנהל ההנדסי" במערכת המטרה Multivision – ו-Oblivision. כל בעיה תוחזר לקבלן לתיקון.

2) בקרת איכות רדיומטרית (רווית הצבע, גוון) תיערך במשרדי החברה עם תם צילום כשלב ראשון. הבקרה תבוצע על מסך מחשב ברזולוציה של X 768 1024 ע"י המזמין במשרדי החברה

3) במידה ויתגלו תקלות או בעיות עם החומר המסופק על הקבלן לדווח למזמין, לבקש אישור בדחיית האספקה ובכל מקרה לפתור או לטפל בתקלה בפרק זמן של עד שבוע מהמועד המתוכנן (שבועיים מסוף צילום).

4) לאחר קבלת כל אחד מן המוצרים במידה וימצא פגם\ תקלה במוצר על הספק לתקן את הפגם\ תקלה עד 14 ימי עסקים

5. בטחון מידע וסיווג:

סיווג נתוני צילום אלכסוני ונתוני הבסיס : DTM DSM ואורתופוטו הנם בסיווג **Limited Distribution** על פי הגדרת המרכז למיפוי ישראל. אורתופוטו, חומר הגלם, פוטוראליזם, אלכסוני DTM, DSM שיופקו בהזמנה זו המושתתת על רשתת UTM /GEO מוגדר כבלמ"ס

6. לוי'ז :

- א) אישור תוכנית הטיסה מול המנהל ההנדסי – שבוע ימים.
- ב) טיסה וצילום – 30 ימי עבודה, בכפוף לסעיף 4(ב)(1)(ג) לנספח זה ובכפוף לתנאי מזג האוויר.
- ג) על הזוכה לספק את השירותים הנדרשים בסעיף 2(ה)(1) ו- 2(ה)(2) לנספח זה עד 14 ימים קלנדריים
- ד) על הזוכה לספק את השירותים הנדרשים בסעיף 2(ה)(5) לנספח זה עד 35 ימים קלנדריים
- ה) על הזוכה לספק את השירותים הנדרשים בסעיפים 2(ה)(4), 2(ה)(6), 2(ה)(7) לנספח זה עד 95 ימים קלנדריים מיום סיום הצילום.
- ו) על הזוכה לספק את השירותים הנדרשים בסעיף 2(ה)(8) לנספח זה עד 60 ימים קלנדריים מיום סיום הצילום.

יש לוודא שביצוע הפרויקט מאושר מלכתחילה לחלון זמנים המתאים לדרישות המזמין. דגש יינתן לתקופה בה אין צל העלול להכשיל את ביצוע הפרויקט, יודגש, הזמן בין ביצוע הצילום האנכי לביצוע הצילום האלכסוני ו או פוטוראליזם, לא יעלה על חודש ימים הפרש.

המועדים הינם בימים קלנדריים .

7. תנאים וסטנדרטים:

א. כל התוצרים הנדרשים יסופקו במערכת 4 קואורדינאטות להלן:

(1) ITM – (EPCS – 6991)

(2) רשת עולמית- WGS84 GEO

(3) רשת עולמית- WGS84 UTM

(4) egm96 + WGS84 GEO / egm96 + WGS84 UTM36

ב. צילום בשעה אופטימלית (מינימום צל, ללא אובך, בוהק, עננות וכו'), חריגה מתנאים אלה תעשה באישור המזמין בלבד.

ג. במידה והקבלן יספק תוצרים בשלבים אזי אספקת החומר תבוצע ע"פ חלוקה של פוליגונים שתקבע ותאושר ע"י המזמין.

ד. דיוקים: דיוק אבסולוטי לתוצר ברזולוציה של עד 10 ס"מ, על פי הנחיות ותקנות מפ"י לסטיות מקסימליות של תצלומי אוויר, ועל פי תקנות המודדים. (דיוק טוב מ 1.5 מטר בכל התשתיות)

על הקבלן להציג דו"חות למנהל ההנדסי אשר מוכחים עמידה בתנאים ובסטנדרטים הנ"ל.

8. הערות:

א. במהלך ביצוע העבודה יאובטח כל חומר הגלם, תוצרי ביניים ותוצרים סופיים, ע"י הקבלן בהתאם

לכללי הביטחון המקובלים. **יודגש, שחומר העבודה מסווג בלמ"ס – על כל המתחייב מכך.**

ב. מובהר בזאת שעל עבודת עיבוד הנתונים להתבצע בתחומי מדינת ישראל או האזור.

ג. הקבלן הזוכה יסייע ויתמוך בהטמעת המוצר על מנת לאפשר למזמין להפיק תוצרים איכותיים תוך פרק זמן קצר, ללא תשלום נוסף.

ד. הקבלן יציין איש קשר, מולו תתבצע ההתקשרות.

9. הגדרת פרמטרי צילום לשימוש במצלמה דיגיטאלית

(1) גובה הטיסה המינימאלי המותר מעל שטחי איו"ש יקבע על פי הנחיות חיל האויר.

(2) גובה הטיסה יקבע לפי הרזולוציה הקרקעית הנדרשת לכל תוצר וע"פ נתוני הסנסור אשר משמש את גיחות הצילום.

10. הגדרת לפענוח בינוי בלתי חוקי/פלישות חקלאיות

- א. מעבר לקבלת חומרי הגלם של התמונות, הפענוח ילווה בשכבת SHAPE על מנת שהמנהל יוכל גם לצפות בחומר בעצמו.
- ב. לכל איתור ילווה דו"ח (דפית פענוח, ניתן לראות דוגמא בנספח זה) הדוח יהיה דומה כאשר מדובר בפלישה חקלאית
- ג. המנהל שומר לעצמו את הזכות לבצע שינויים מסוימים בתצורת הדו"ח ככל שהדבר יהיה נדרש לו אל מול ערכאות משפטיות שונות (לדוגמא הוספה או הורדה של הנתונים מהדו"ח)
- ד. הצעת המחיר למוצר זה תכלול צילום ופענוח אלכסוני לכל דפית.

11. הגדרות נדרשות לצפיין מודל תלת מימד (בסביבה של ענן או בהתקנה במחשב STAND ALONE)

- א. סיור וסיבוב המודל
- ב. שיתוף מיקום
- ג. קפיצה למקום ע"י הזנת קודינאטות. יכולת לשמור מקומות "סימניות"
- ד. הצגת והעלאת שכבות GIS, הצגת השכבות הוקטוריות ע"ג המודל
- ה. יכול להעלאת מודלים נוספים ע"ג אותו צפיין והשוואתם
- ו. צילום מסך, הפקת עזר בסיסית
- ז. מפתח קורדינאטות ברשת עולמית וישראל חדשה
- ח. ניתוחי צל
- ט. חישוב שטחים נצפים/מוסתרים
- י. חישוב אורך, גובה ונפח .
- יא. כלי השוואתי בין תקופות שונות (בדומה ל(SWIPE

12. הגדרות לשרותי הענן

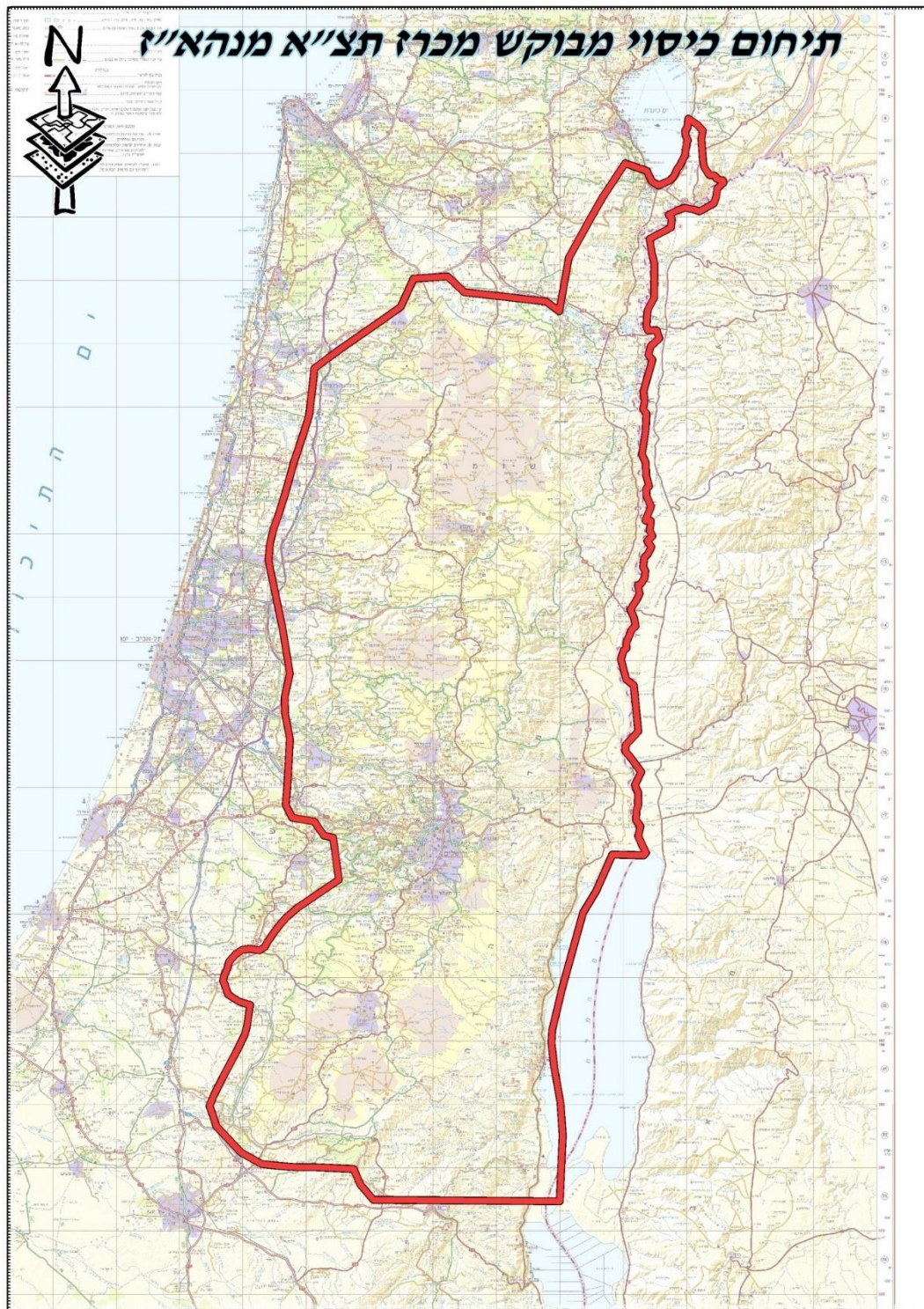
- א. הזוכה יעמיד לרשות המנהל אתר נגיש מוגן בסיסמא בו יהיה ניתן לצפות במוצרים השונים בעזרת צפיינים יעודיים. בהתאם להצעות המחיר יוסכם נפחי המידע ומשך הזמן לשמירתו .

- בלמ"ס -

בלמ"ס

נספח א'

תיחום אי"ש לצילום (פוליגון אדום)



- בלמ"ס -

בלמ"ס

נספח ב'

טבלאות להזנת נתוני טיסה וכיסוי שטח



Accuracy_Block_Ofek.xls



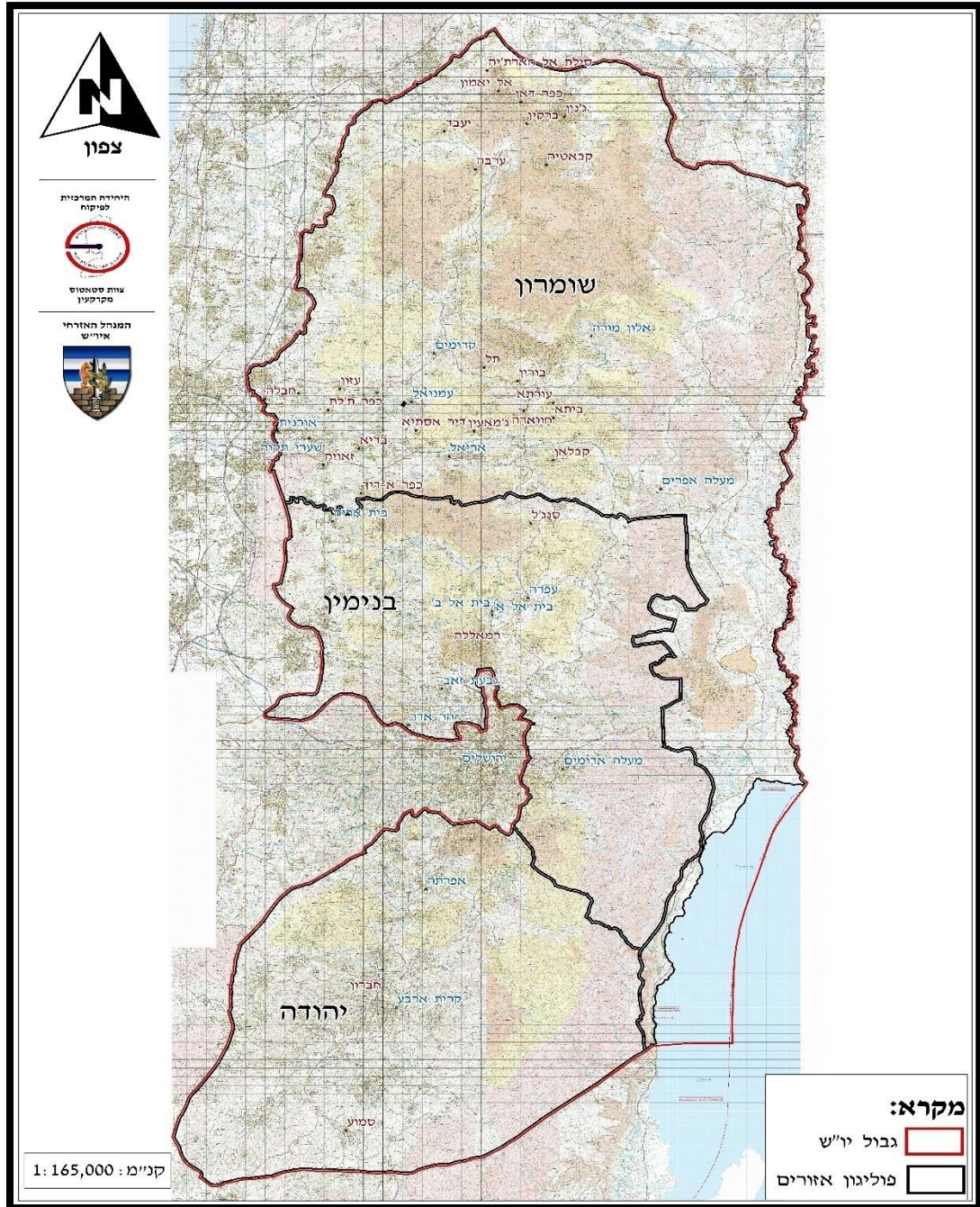
Accuracy_Block.xls

- בלמ"ס -

בלמ"ס

נספח ג'

פוליגון חלוקה לגזרות שטח לצורך חיתוך המוצר המוגמר



נספח ד' – תקן פריים

1. כללי

1.1. מהות המסמך

מסמך זה משמש כקו מנחה לתכולת המידע ומבנה השדות הנלווים לכל תמונה מסוג פריים לצורך קליטתה במערכות אמ"ן.

1.2. ישימות

המסמך ישים לסנסורי VIS הבאים:

מושל - קולוגו, בזק/סקיפר, הוריקן - טייטן (מערכת דוידן)

מגייק קאם – בלובירד

ADTI - כריש

העין השלישית - כימרה

רשימה זו עשויה להתעדכן מעת לעת בהתאם לתוכנית העבודה.

2. מערכות ייחוס מיקום גיאוגרפי, זוויות וזמן

2.1. מיקום הסנסור

- א. מיקום הסנסור יצוין במערכת ייחוס גאוגרפית WGS84 GEO.
- ב. מיקום גיאוגרפי כולל 3 קואורדינטות: אורך גיאוגרפי (Long), רוחב גיאוגרפי (Lat), וגובה (Alt).
- ג. Lat ו Long - יצוינו במעלות עשרוניות. טווחי הערכים:
Long מ-180 עד 180.
Lat מ-90 עד 90.
- ד. גובה יצוין במטרים ביחס לאליפסואיד.
- ה. גובה של נקודה הנמצאת מתחת לאליפסואיד או מתחת לפני הים, לפי העניין, יצוין כמספר שלילי.

2.2. שדות גובה שאינם חלק ממיקום מלא

- א. שדות המכילים גובה בלבד (ללא קואורדינטות), למשל שדה mslAltitude, יכלו את ייחוס הגובה בשם השדה (msl) או. (ellip)
- ב. במקרה של גובה ביחס לפני הים (msl) ערך הגובה ייחוס לגיאואיד (EGM96) בהתאם לתקן הגיאודטי הצה"לי.

- ג. גובה של נקודה הנמצאת מתחת לאליפסואיד או מתחת לפני הים, לפי העניין, יצוין כמספר שלילי.
- ד. הגובה יצוין תמיד במטרים.
- ה. שדה גובה יחסי (למשל יחסית לפני השטח (relative Altitude) יצוין במטרים, סעיפים א עד ג לעיל לא רלוונטיים לגבי גובה יחסי.

2.3. זוויות הסנסור

- א. זוויות הסנסור מיוחסות למערכת קרטזית מקומית NED (North East Down) שראשיתה במיקום הסנסור (או בנקודה על האליפסואיד שהיא הטל אנכי של מיקום הסנסור). צירי מערכת NED מוגדרים כך:
- ציר X פונה צפונה (North) לצפון הגיאוגרפי)
 - ציר Y פונה מזרחה (East)
 - ציר Z פונה מטה (Down)
- ב. כל הזוויות מוגדרות כסיבובים חיוביים (בכיוון השעון כאשר מסתכלים לאורך הכיוון החיובי של הציר)
- ג. הזוויות מצוינות במעלות עשרוניות
- ד. מצב המוצא של הסנסור (כשכל הזוויות הן 0) הוא זה: הסנסור מסתכל אופקית צפונה. כלומר: ציר קו הראיה של הסנסור מקביל לציר X צפונה)
- הציר האופקי של הסנסור (ציר רוחב התמונה) מקביל לציר Y מזרחה)
- הציר האנכי של הסנסור (ציר גובה התמונה) מקביל לציר Z מטה)
- ה. סט זוויות מתאר 3 סיבובים עוקבים שמביאים את הסנסור ממצב המוצא למצב הצילום. הזוויות הן:
- אזימוט - (Azimuth) סיבוב סביב ציר Z בכיוון מזרח (0 צפון, 90 מזרח);
 - הגבהה - (Pitch) סיבוב סביב ציר Y ערכים חיוביים מעל האופק, שליליים מתחת לאופק; (גלגול - Roll) סיבוב סביב ציר X כלומר סביב קו הראיה (ערך חיובי הוא סיבוב ימינה).
- סדר הסיבובים: אזימוט ראשון, Pitch שני, Roll אחרון.
- הערות:
- זווית אזימוט נקראת לפעמים סיבסוב, ובאנגלית, Yaw למשל כשמדובר בכלי טייס.
 - זווית Pitch נקראת לפעמים Elevation; כשמדובר בכלי טייס Pitch נקראת לפעמים עילרוד בעברית.

בלמ"ס

א. הטבלה בהמשך מפרטת 47 שדות הכוללים את המידע המלא על ההדמאה ומערכת הצילום. מתוך שדות אלה, 24 הם שדות חובה שמילויים הוא תנאי לקליטת ההדמאה במערכות אמ"ן. לשם נוחות השדות חולקו ל-5 קבוצות :

מידע כללי, (Basic Data)

נתוני מצלמה, (Camera Data)

מיקום וזוויות המצלמה, (Camera Pose)

נתוני כלי הטייס, (Platform Data)

מידע מבצעי, (Operational)

נתוני סנסור ספציפיים. (Sensor Specific Data)

ב. בשדות שאינם שדות חובה ואין ערך מחושב או ערך שידוע לספק הסנסור יש להזין ערך null ללא תלות בסוג השדה (אין להשאיר שדה ריק ללא ערך).

- בלמ"ס -

בלמ"ס

טבלת שדות המידע הנלווה לתמונה מסוג פריים

קבוצה	שם השדה	תאור השדה	חובה	טיפוס שדה (Type)	ערכים אפשריים/פורמט	יחידות ו/או ייחוס	הערות
Basic Data	sensorId	מזהה חח"ע של הסנסור		Id (string)			
	sensorName	שם הסנסור	Yes	Id (string)	"יש לסכם למול הצרכן את שם הסנסור"		רשימה זו צפויה להתעדכן בהתאם לתוכנית העבודה.
	sensorType	סוג הסנסור	Yes	string	VIS		
	imageFile	שם קובץ תמונה (ללא סיומת פורמט)	Yes	string			
	imagingTime	זמן צילום - זמ"מ	Yes	Time (string)	YYYY-MM-DDThh:mm:ss:fffZ	UTC	הספרות fff (חלקי שנייה)
	previmagingTime	זמן צילום תמונה קודמת ביעף - זמ"מ		Time (string)	YYYY-MM-DDThh:mm:ss:fffZ	UTC	הן רשות; ניתן לציין כל מספר
	nextimagingTime	זמן צילום התמונה הבאה ביעף - זמ"מ		Time (string)	YYYY-MM-DDThh:mm:ss:fffZ	UTC	ספרות (לאו דווקא 3)
	height	גובה פריים (מספר שורות בתמונה)	Yes	Int		פיקסלים	

- בלמ"ס -

בלמ"ס

	פיקסלים		Int	Yes	רוחב פריים (מספר פיקסלים בשורה)	width	Basic Data (המשך)
	מטרים		Double		גודל פיקסל על הקרקע (GSD)	resolution	
	פיקסלים		Double	Yes	אורך מוקד בציר X	focalLengthInPixelsX	Camera Data
	פיקסלים		Double	Yes	אורך מוקד בציר Y	focalLengthInPixelsY	
	מעלות עשרוניות	גדול מ - 0	Double		שדה ראייה בציר X	fovX	
	מעלות עשרוניות	גדול מ - 0	Double		שדה ראייה בציר Y	fovY	
	פיקסלים	גדול מאפס, קטן מ-width. אם אין ערך ייחודי יש להזין מחצית רוחב התמונה	Double	Yes	principalPointX מיקום המרכז האופטי ביחס לפינה שמאלית עליונה	cx	
	פיקסלים	גדול מאפס, קטן מ-height. אם אין ערך ייחודי יש להזין מחצית גובה התמונה	Double	Yes	principalPointY מיקום המרכז האופטי ביחס לפינה שמאלית עליונה	cy	
		במידה ואין ערך ייחודי יש להזין ערך דיפולטי = 0	Double	Yes	מקדם העיוות הרדיאלי	k1	
			Double	Yes	מקדם העיוות הרדיאלי	k2	
			Double	Yes	מקדם העיוות הרדיאלי	k3	
			Double	Yes	מקדם העיוות המשיק	p1	
			Double	Yes	מקדם העיוות המשיק	p2	

- בלמ"ס -

בלמ"ס

	מעלות עשרוני ת		Double		זווית אסטיגמיטיות	alpha	
			string	Yes	יצרן המצלמה	cameraMake	
			string	Yes	מודל המצלמה	cameraModel	
			Id (string)		מזהה עדשה	focalId	
	מיקרו שניות	גדול מ - 0	Int		משך החשיפה	exposureDuration	
			Double		מוקד יחסי (היחס שבין מרחק מוקד עדשת המצלמה וקוטר פתיחת הצמצם)	fnumber	Camera Data (המשך)
2.1 סעיף	מעלות עשרוני ת	כל זווית בטווח (-180, 180)	Double	Yes	מיקום המצלמה בזמן צילום, אורך ורוחב גיאוי בדאטום WGS84	gpsLatitude	Camera Pose
2.1 סעיף	מעלות עשרוני ת	כל זווית בטווח (-90, 90)	Double	Yes		gpsLongitude	
2.1 סעיף	מטרים		Double	Yes		gpsAltitude	
2.2 סעיף	מטרים		Double		גובה מעל פני השטח בזמן הצילום	relativeAltitude	
2.3 סעיף	מעלות עשרוני ת	כל זווית בטווח (0, 360)	Double	Yes	זווית לצפון האמיתי (0 צפון, 90 מזרח). נקודת הייחוס היא principalPoint	losAzimuth	

בלמ"ס

ראו סעיף 2.3	מעלות עשרוניות	כל זווית בטווח (90, -90)	Double	Yes	זווית מעל האופק. נקודת הייחוס היא principalPoint	losPitch	
ראו סעיף 2.3	מעלות עשרוניות	כל זווית בטווח (180, -180)	Double	Yes	זווית סיבוב, כאשר 0 היא זווית אופקית וזווית חיובית היא הטיה ימינה. נקודת הייחוס היא principalPoint	losRoll	
		"יש לסכם למול הצרכן את שם הפלטפורמה"	string	Yes	סוג פלטפורמה	platformName	Platform Data
			Id (string)		מזהה פלטפורמה – מספר זנב	platformId	
	מעלות עשרוניות		Double		אזימוט טיסה יחסי לצפון האמיתי בזמן צילום (0 צפון, 90 מזרח)	trueCourse	
	מטרים לשנייה		Double		מהירות טיסה בזמן צילום	groundspeed	
ראו סעיף 2.2	מטרים		Double		גובה הפלטפורמה מעל פני הים	mslAltitude	Platform Data (המשך)
	מעלות עשרוניות	בטווח (0, 360)	Double		זווית סיבוב (כיוון ציר המטוס יחסית לצפון 0 צפון, 90 מזרח)	platformYaw	
	מעלות עשרוניות	בטווח (90, -90)	Double		זווית עילרוד (הזווית מעל לאופק).	platformPitch	

- בלמ"ס -

בלמ"ס

	מעלות עשרוניות	בטווח (-180, 180)	Double		זווית גילגול, כאשר 0 היא זווית אופקית ו- זווית חיובית היא הטיה ימינה.	platformRoll	
	רשימה זו צפויה להתעדכן בהתאם לתוכנית העבודה.	3 אותיות ראשונות מייצגות <platform> את הפלטפורמה Clg – קולוגו Bzk – בזק Skp – סקיפר Hur – הוריקן Wb – וונדר בי Srk – כריש	string		מספר משימה	missionNumber	Operational
			string		יחידה מבצעת	operationUnit	
		Basic = 0 Middle = 1 High = 2	string		רמת עיגון	state	Sensor Specific Data
					נתוני זוויות מקוריים	sixDofSource	
			string		תשתית רפרנס	groundRef	

```
{
  "BasicData": {
    "sensorId": "String",
    "sensorName": "String from val",
    "sensorType": "String Form Val",
    "imageFile": "String",
    "imagingTime": "YYYY-MM-DDThh:mm:ss:fffZ",
    "previmagingTime": "YYYY-MM-DDThh:mm:ss:fffZ",
    "nextimagingTime": "YYYY-MM-DDThh:mm:ss:fffZ",
    "height": "Int",
    "width": "Int",
    "resolution": "Double"
  },
  "CameraData": {
    "focalLengthInPixelsX": "Double",
    "focalLengthInPixelsY": "Double",
    "fovX": "Double",
    "fovY": "Double",
    "cx": "Double",
    "cy": "Double",
    "k1": "Double",
    "k2": "Double",
    "k3": "Double",
    "p1": "Double",
    "p2": "Double",
    "alpha": "Double",
    "cameraMake": "String",
    "cameraModel": "String",
    "focalId": "String",
    "exposureDuration": "int",
    "fnumber": "Double"
  },
  "CameraPosition": {
    "gpsLatitude": "Double",
    "gpsLongitude": "Double",
    "gpsAltitude": "Double",
    "relativeAltitude": "Double",
    "losAzimuth": "Double",
    "losPitch": "Double",

```

```
        "losRoll": "Double"
    },
    "PlatformData": {
        "platformName": "String Form Val",
        "PlatformId": "String",
        "trueCourse": "Double",
        "groundSpeed": "Double",
        "mslAltitude": "Double",
        "platformYaw": "Double",
        "platformPitch": "Double",
        "platformRoll": "Double"
    },
    "Operational": {
        "missionNumber": "String From Template",
        "operationUnit": "String"
    },
    "SensorSpecificData": {
        "state": " String Form Val ",
        "sixDofSource": "String"
        "groundRef": "String"
    }
}
```

5.1. חישוב אורך מוקד

אורך מוקד בשדות החובה $focalLengthInPixelsX$ ו- $focalLengthInPixelsY$ הוא בפיקסלים. אבל אורך מוקד בנתונים הגולמיים אף פעם אינו מצוין ביחידות פיקסל ולעתים נמסר בצורה עקיפה ולכן צריך לבצע חישוב כדי לקבל את ערך שדות אורך המוקד כנדרש ע"י תקן זה. להלן חישוב הערך הנדרש עבור 3 מקרים נפוצים של נתונים גולמיים.

א. אורך מוקד במידע הגולמי נתון במ"מ (או ביחידות אורך אחרות)
במקרה זה נתון גם גודל הפיקסל (או גודל כל הסנסור שממנו אפשר לחשב את גודל הפיקסל). ואז :

$$focalLengthInPixelsX = f / p$$

$$focalLengthInPixelsY = focalLengthInPixelsX$$

כאן f הוא אורך מוקד במ"מ (או יחידות אחרות) ו- p הוא גודל הפיקסל ביחידות של f .

ב. אורך מוקד במידע הגולמי נתון כ- (EFL) Equivalent focal length

$$focalLengthInPixelsX = EFL * width / 36$$

$$focalLengthInPixelsY = focalLengthInPixelsX$$

כאן $width$ הוא רוחב התמונה בפיקסלים.

ג. במידע הגולמי נתון שדה הראייה FOV (אורך מוקד כלל לא נתון)

$$focalLengthInPixelsX = width / (2 \tan (FOV/2))$$

$$focalLengthInPixelsY = focalLengthInPixelsX$$

אם נתונים $FOVX$ ו- $FOVY$:

$$focalLengthInPixelsX = width / (2 \tan (FOVX/2))$$

$$focalLengthInPixelsY = height / (2 \tan (FOVY/2))$$

כאן $width$ ו- $height$ הם רוחב התמונה וגובה התמונה בפיקסלים.

בניגוד לתקנים גיאומטריים של מיקום (שצח"ל אימץ מתקינה בינ"ל), כגון תקני מערכות ייחוס, אין תקן בינלאומי לפרמטרי מצלמות הכלולים בקבוצת השדות CameraData. סעיף זה משמש בתור הגדרה של פרמטרי המצלמה.

הגדרת הפרמטרים נעשית באמצעות דוגמת שימוש בפרמטרים. דוגמת השימוש היא אלגוריתם groundToImage שמחשב מיקום (פיקסל) בתמונה (ב-image) עבור מיקום (ני"צ) נתון בשטח (ב-ground). באלגוריתם נעשה שימוש בשדות הבאים:

focalLengthInPixelsX, focalLengthInPixelsY

cx, cy

k1, k2, k3, p1, p2

gpsLatitude, gpsLongitude, gpsAltitude

losAzimuth, losPitch, losRoll

להלן האלגוריתם.

groundToImage

a. Transform the given ground point coordinates (Lat, Long, Alt) to a local cartesian system ENU (East North Up) defined as follows:

- ENU origin is at (gpsLatitude, gpsLongitude, 0)
- ENU axes: X axis points East, Y axis points North, Z axis points Up.

Ground point transformed position in ENU is $\mathbf{X}(X, Y, Z)$.

Note: In this ENU system camera position \mathbf{C} is (0, 0, gpsAltitude)

b. Compute

$$\mathbf{x} = F \cdot D\{P[M(\mathbf{X} - \mathbf{C})]\} + \mathbf{c}$$

where:

- \mathbf{x} is image position (sample, line) in image coordinate system with origin at the UL corner, samples going right and lines going down;
- M is a rotation matrix:

$$M = \begin{pmatrix} \cos R \cos A + \sin R \sin P \sin A & -\cos R \sin A + \sin R \sin P \cos A & -\sin R \cos P \\ -\sin R \cos A + \cos R \sin P \sin A & \sin R \sin A + \cos R \sin P \cos A & -\cos R \cos P \\ \cos P \sin A & \cos P \cos A & \sin P \end{pmatrix}$$

where

$A = \text{losAzimuth}$

$P = \text{losPitch}$

$R = \text{losRoll}$

- Π is the projection operator:

$$\Pi: (u, v) = (U/W, V/W)$$

where

$$(U, V, W) = M(X - C)$$

- Denoting the homogeneous result of the D projection operation by (u, v) , the distorted point is given by $D(u, v)$:

$$D(u, v) = \begin{pmatrix} u (1 + k_1 r^2 + k_2 r^4 + k_3 r^6) + 2 p_1 u v + p_2 (r^2 + 2u^2) \\ v (1 + k_1 r^2 + k_2 r^4 + k_3 r^6) + 2 p_2 u v + p_1 (r^2 + 2v^2) \end{pmatrix}$$

where $r^2 = u^2 + v^2$

- F is the focal matrix

$$F = \begin{bmatrix} focalLengthInPixelsX & 0 \\ 0 & focalLengthInPixelsY \end{bmatrix}$$

- c is principal point offset

נספח ה

IDF Preferred JPEG2000 Encoding

Preferred encoding parameters for JPEG2000 encoded geospatial images

1/15/2015

JPEG 2000 Image standard offers many different possible encoding configurations. Each may serve different purposes. In this document we define the most suitable configuration for the needs of a geospatial image exploiter

Table of Contents

1.	<u>INTRODUCTION</u>	<u>3</u>
2.	<u>APPLICABILITY</u>	<u>4</u>
3.	<u>JPEG2000 IMAGE COMPRESSION METHOD.....</u>	<u>5</u>
3.1.	<u>INTRODUCTION.....</u>	<u>5</u>
3.2.	<u>MAIN CAPABILITIES</u>	<u>5</u>
3.3.	<u>DESCRIPTION OF THE COMPRESSION PROCESS</u>	<u>6</u>
4.	<u>OPTIMAL JPEG2000 CONFIGURATION.....</u>	<u>12</u>
4.1.	<u>REQUIREMENTS AND CONSTRAINTS</u>	<u>12</u>
4.2.	<u>SOLUTIONS AND GUIDELINES</u>	<u>13</u>
4.3.	<u>OPTIMAL CONFIGURATION PARAMETERS.....</u>	<u>18</u>
4.4.	<u>OPTIMAL CONFIGURATION FILE STRUCTURE.....</u>	<u>20</u>
5.	<u>ENCODER RECOMMENDATIONS AND BEST PRACTICES</u>	<u>23</u>
5.1.	<u>CONFIGURATION TWEAKS</u>	<u>23</u>
5.2.	<u>BEST PRACTICES FOR A KAKADU BASED ENCODER</u>	<u>23</u>

- בלמ"ס -

בלמ"ס

א: Table of Changes

<i>Date</i>	<i>Sections</i>	<i>Description</i>	<i>Changed by</i>
15.01.2014	4.2, 4.3	Limited the number of quality layers to 10	Paul Roit
15.01.2014	4.3	Restricted the usage of SOP and EPH markers	Paul Roit

Goal

The goal of this document is to define a parametric configuration for images compressed with the jpeg2000 compression method, which is most suitable for exploitation of geo-spatial images. This configuration should promote image data access and exploitation by different types of users, with different needs and varying networking capabilities.

1. Introduction

JPEG2000 Image Standard defines a compression method for images of any size and of a massive number of color components. Image extraction is performed based on several requested parameters: region-of-interest (ROI), resolution, color components and maximal signal-to-noise ratio (image quality). Each user extracts data that suits his needs, out of a single compressed image.

Any jpeg2000 parameter configuration imposes different performance costs on different types of image extraction patterns. Performance is measured system wide, across all of the components of an image distribution system, such as: disk access pattern, number of storage IO operations per second, network utilization, CPU utilization at server and client ends, random-access-memory (RAM) consumption, total time to serve and render a request, and speed of visual refinement of a request.

This standard will define parameters for a jpeg2000 image format to minimize performance costs for a variety of image extraction patterns made by geo-spatial image exploiting users. It is specifically targeted to support continuous image presentation and manipulation by network- constrained clients.

2. Applicability

This standard is intended to be used as an image compression and encoding of choice for geo-spatial images of various kinds: electro- optical, infrared, grey-scale, multi-spectral (under the condition that a natural transformation of image data into a RGB color space exists) images. The encoding and configuration is intended to address primarily very large images acquired by satellite and aerial photography. The images can amount up to tens of giga-Pixels in physical size, or tens of giga-Bytes in logical size.

Small images, where maximal resolution does not exceed an order of a current high-end screen resolution (HD – 1920X1080), will be covered by a future extension of this standard.

Hyper-spectral images of many image components (beyond standard RGB color space) will be covered by a future extension of this standard.

3. JPEG2000 Image Compression Method

3.1. Introduction

JPEG2000 is an ISO standard (ISO/IEC 15444-1) which was developed by JPEG (Joint-Photographic-Experts-Group) committee and first time published in year 2000. It was developed to supersede the older JPEG standard from 1992. The standard supports very large images, with many image components, multi-resolution representation, progressive refinement, lossless and lossy encoding and many more desirable features.

3.2. Main Capabilities

- Multi resolution image representation- JPEG2000 uses a wavelet-based compression method that inherently creates reduced resolution data sets of the source image. Each resolution level that is created is accessible to the user.
- Supports a massive number of color components.
- Random spatial access to every part of the image based upon three different mechanisms: tiling, precincts and coding blocks.
- Superior compression vs. quality performance- Most of the visual information is preserved, even at low image bit-rates.
- Progressive loading:

Spatial: The more bits read the more pixels of ROI are revealed.

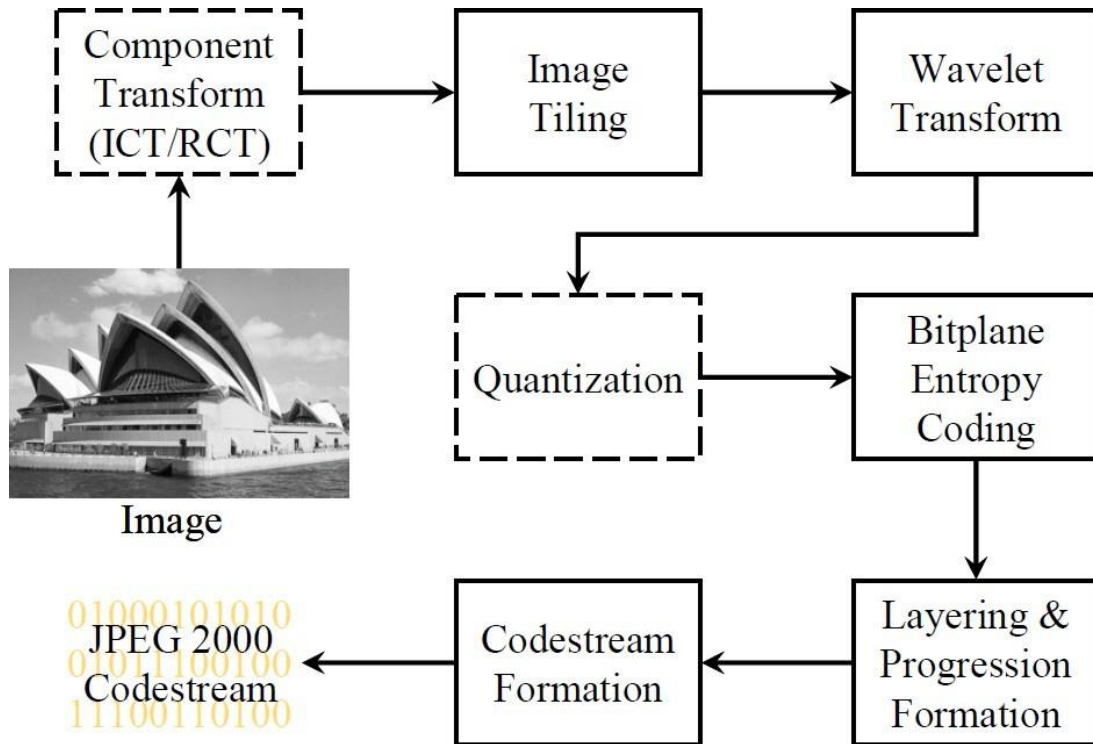
Resolution: The more bits read the more detailed the image becomes.

Component: The more bits read the more colors become available. **Quality:** The more bits read the less noisy the image becomes.

- Progressive loading of an image is possible in any of the advertised progression parameters without re-compressing the image. The same image file is applicable for many usage scenarios.
- Both lossy and lossless compression types are available. If lossy compression is selected, encoder may also select the final compression ratio. Choosing a lower compression ratio will lead to a decreased signal to noise ratio, however, as

mentioned earlier, JPEG2000 is excellent at preserving the most of the available visual information even at low bit-rates.

3.3. Description of the Compression Process



ISO/IEC BIF PROFILE BPJ2K01.10, BIF PROFILE FOR JPEG
2000 VERSION 01.10, APPENDIX A JPEG 2000 PROCESSING

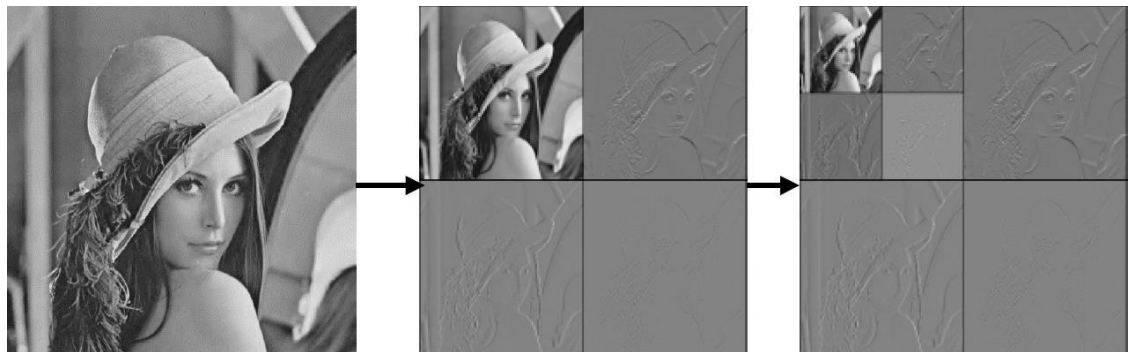
The following is a description of encoding steps as depicted in the diagram above:

1. Color transform to YCbCr color space. (optional). Transformation may be reversible or irreversible depending on the encoding scheme used (lossy or lossless).
2. Tiling (optional). The image is divided in the image domain to tiles of the same size (excluding boundary tiles). Each tile is an independent image that is encoded separately, and later its data is combined into the image's coded data bit-stream.
3. Discrete Wavelet Transform – The image is transformed with a two-dimensional wavelet transform by applying a low-pass filter and a high-pass filter over the rows and columns and down- sampling by a factor of two. The result is 4 residual images corresponding to 4 possible combinations: {low,high} X {row, col}, each sized at a quarter of the original image. Each residual image

is called a subband, and they are marked: LL, LH, HL and HH. The LL image, which is formed by applying the low-pass filter over the rows and columns, is the low resolution representation of the original image, and is the input to the next recursive application of the discrete wavelet decomposition to form even lower resolution images of the original image.

We define here that R_0 is the finest resolution (the most detailed) and R_{max} is the lowest resolution (the least detailed). These definitions will be applicable for the entire document.

A wavelet based encoding such as JPEG2000 separates the different resolution levels, however each high resolution level is dependent over the lower resolution levels. The meaning is, that to decode resolution R , we need to decode subbands LHR HLR, HHR and LLR, but LLR is already decomposed to L_{R+1} $H_{L,R+1}$, $H_{H,R+1}$ and L_{R+1} . Meaning we will need to decode all the subbands LL, LH, HL and HH from resolution R and below ($R+1, \dots R_{max}$).



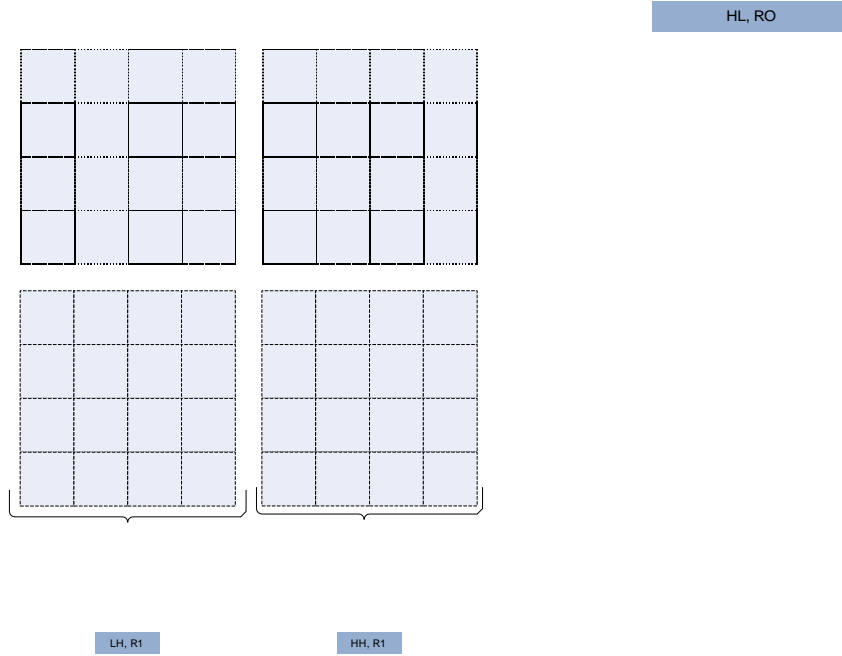
A recursive application of the wavelet decomposition. The leftmost image is the original. The middle image is the first 4 subbands, the top left square in the middle image is the LL subband, or the low resolution representation of the original image. The right most image shows the decomposed LL subband with the original LH, HL and HH subbands.

4. Quantization – is used only with lossy compression scheme.
5. Arithmetic bit plane coding. Every subband is divided into blocks of samples, usually 64×64 , called code blocks. A codeblock is the atomic encoding unit in JPEG2000. Each block may be encoded independently of other codeblocks by an arithmetic bit-plane coder. The codeblock is divided into bit-planes (each bit-plane is usually 64×64 bits), and is encoded sequentially from MSB plane to LSB plane. Each plane is passed over by at most 3 different coding passes. Truncation points are set between bit-streams generated from encoded bit-planes, and between bit-streams generated by encoded coding passes inside a bit-plane. The truncation points will be used later to form quality layers.

- בלמ"ס -

בלמ"ס

Overview of a Tile-Component in JPEG2000



SUBBAND -

A dual
r image LH, RO
e of high
s or low,
i

CODEBLOCK –
atomic encoding unit in
JPEG2000

HH, RO

Pre
cin
ct

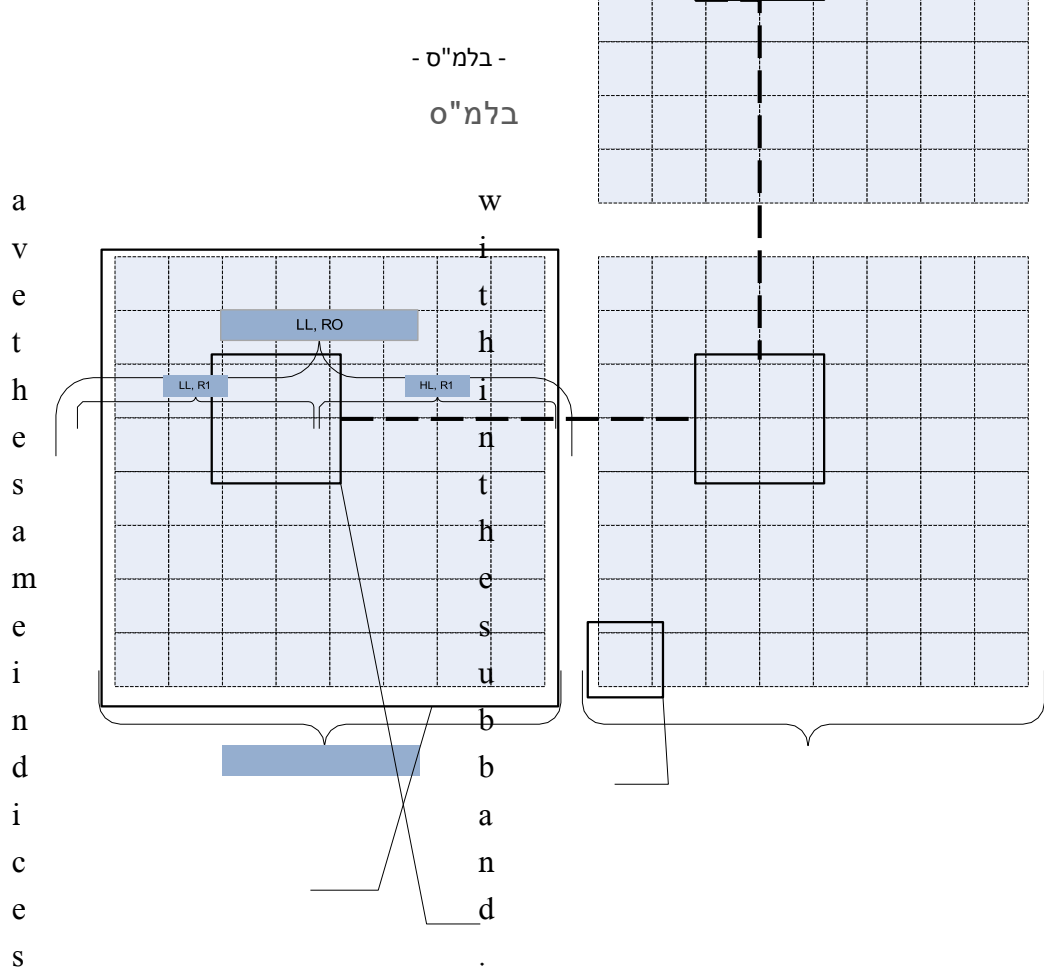
–

vertical or horizontal
frequencies. Created
by applying a LPF or
HPF filter over
columns and rows of
a higher resolution
image

A
u
n
i
o
n
o
f
3
g
r
o
u
p
s
o
f
n
e
i
g
h
b
o
r
i
n
g
c
o
d
e

b
l
o
c
k
s
f
r
o
m
d
i
f
f
e
r
e
n
t
s
u
b
b
a
n
d
s
o
f
t
h
e
s
a
m
e
r
e
s
o
l

u
t
i
o
n
.
P
r
e
c
i
n
c
t
s
,
c
o
d
e
b
l
o
c
k
s
a
t
e
v
e
r
y
s
u
b
b
a
n
d
h



6. Quality Layers Formation – Quality layers are a division of the image to layers of improving SNR. Each layer consists of codeblock contributions from every subband in every resolution, component and tile in the image. Different codeblocks may have different contributions to quality layers, including no contribution at all.

During encoding of a single codeblock by a bit plane arithmetic encoder, the codeblock is divided to truncation points as mentioned above. The truncation points of one codeblock are independent of truncation points of a different codeblock. Every layer receives a different contribution from each codeblock. The contribution of a codeblock to a layer consists of a of sequential bit-stream data that is located between two truncation points (the points may not be adjacent to each other). A contribution may be empty. A contribution to one layer may not overlap with a contribution to another layer

7. Making of packets. Codeblocks from each resolutions' subbands (HL, LH and HH) are grouped together into a precinct according to their spatial location within the subband. For example: a precinct of size 256×256 samples is a union of 48 codeblocks of size 64×64 samples. 4×4 codeblocks within each subband are grouped together with codeblocks of the same spatial location from the other subbands (See diagram: Overview of a Tile-Component in JPEG2000).

A packet in JPEG2000 consists of all the code block contributions to some layer Q of some precinct P. Precinct P is part of resolution R of some component C of some tile T.

8. Codestream formation. The final codestream is a union of image and tile headers and all of the packets in some progression order. Progression order is a nested sorting order of encoded tile data. For example, Resolution-Precinct-Component-Layer will sort every encoded tile data into packets of ascending resolution, the packets of the same resolution will be sorted according to their spatial precinct location. The packets within each resolution-precinct will be sorted according to component. The packets of each resolution-precinct-component will be sorted according to quality layer.

There are 5 different possible progression orders:

- Layer-Resolution-Component-Precinct
- Precinct-Component-Resolution-Layer
- Component-Precinct-Resolution-Layer

- בלמ"ס -

בלמ"ס

- Resolution-Layer-Component-Precinct
- Resolution-Precinct-Component-Layer

The encoder chooses image's progression order. Each progression order is selected according to the usage scenarios of the image manipulator.

4. Optimal JPEG2000 Configuration

4.1. Requirements and Constraints

An ultimate jpeg2000 configuration for geo-spatial images should contribute to essential user requirements that shape the design of the entire image distribution system.

These are the most essential user requirements, for which we propose the encoding configuration:

- A user should be able to open within seconds or less a small overview image of the desired full image. The overview image is required to fit into a rectangle of size 512X512 corresponding to a low resolution monitor (800X600).
- A user should be able to focus immediately (zoom in) on objects in the image, or get farther away immediately (zoom out) from objects in the image. Focusing will lead to a discovery of new details on the objects that were not revealed previously. Getting farther away will lead to a loss of details, but will also increase the amount of visible terrain inside the viewing window. Zooming in and out is executed without changing the total amount of displayed pixels in the viewing window.
- A user should be able to roam the image without noticeable delays, in a manner and speed that a skilled image interpreter would roam the image. More concisely, the desired roaming speed of a skilled interpreter should be the desired loading speed of adjacent visual data.

Other than these requirements, there are several sizable constraints:

- Continuous work is expected for network-constrained clients. A network-constrained client should still be able to present and manipulate visual data, as much as possible, and the overall system design should not create noticeable delays from request to a rendered response.

- Image pixel size may reach to several tens of giga-pixels. For a small overview image to be displayed, we need to create many resolution levels in the wavelet decomposition step, until an image resolution, which fits into a small rectangle of size 512X512 pixels, is reached.

4.2. Solutions and Guidelines

A configuration that addresses the requirements and mitigates the constraints is described in the following two parts. The first part deals with strict guidelines for jpeg2000 encoding, the second part is a concrete collection of parameters that an encoder should support.

ב נספח: **Progressive refinement by image quality:**

To enable progressive image loading by quality, the JPEG2000 image should be formed with a set of 01 quality layers, in both lossy and lossless image types. Each layer represents, to the possible extent, a substantial increase in the visual quality of the displayed ROI.

To enable image presentation and manipulation for network- constrained clients, the client will receive the image in ascending quality progression- First the packets corresponding to a low bit-rate and noisy layer, followed by packets corresponding to a higher bit- rate and lesser noise quality layer. The client should render the packets in order of reception, without waiting for all the packets to arrive.

The user will see a gradual quality improvement over time. Due to JPEG2000's superior low bit-rate performance, most of the significant visual information will be displayed in the first set of quality increments. These first increments should suffice for most of the usage scenarios of geo-spatial image exploitation, while serving even the most constrained network clients. The size of the first quality increments should be small enough so the user will not feel a noticeable delay from request to a partial quality rendered response.

- בלמ"ס -

בלמ"ס

A large number of quality layers (we define 01 layers) is used to provide many intermediate steps for different clients with different network capabilities.

ג נספח: **Efficient browsing of any resolution level**

To enable efficient browsing of every resolution, and smooth transitions between one resolution level to an adjacent level (zooming in or out), we define several resolution levels and a progression order. The progression order is resolution oriented, meaning the primary division of the image file is resolution based.

The number of resolution levels should be large enough to enable opening an overview image that would fit into a rectangular shape sized at 512X512 without further processing aside of, JPEG2000 decoding.

The progression order divides the image data first to resolutions, then each resolution is spatially divided using tile-parts. The selected progression order is **RPCL** (**R**esolution-**P**recinct-**C**omponent-**L**ayer). We introduce tile-parts, which are a division of a tile into packets based on some property (e.g. resolution, component and layer). Each tile is divided into parts based on resolution, and multiple tile parts of the same resolution are placed together. In practice, these settings create an image with an effective progression order of R-*t*P-C-L where *t* stands for tile.

ד נספח: **Random and continuous spatial access**

To enable efficient spatial access to regions adjacent to current ROI, or to access random ROI, the image is divided into squared tiles of 512X512 pixels. This size is chosen to optimize a truly random access, where ROI is not laid out on tile boundaries. The tile size minimizes the amount of extra data outside of the ROI that would be loaded by either a client or a server, while keeping the total number of tiles within a reasonable bound. A mechanism for increasing the total number of tiles where appropriate is described in the next paragraph.

A **TLM** (**T**ile-**L**ength **M**ain header) index is created in codestream header part of the image file. Each tile part has an entry in the TLM which points to the location(s) of the tile data in the codestream.

We advise for a restricted number of tiles (and tile-parts) due to two reasons: First, reading a lengthy TLM while opening an overview

image may take more than a reasonable amount of time, due to unfavorable disk seek patterns. Secondly, an overly large number of packets may lead to an overhead and inefficient data to metadata ratio. We advise to restrict the overall number of tile parts in the following manner: If the total number of tile-parts exceeds 4096, increase tile length by a factor of two (increasing tile area by a factor of 4) until the total number of tile parts is within the 4096 bound.

In addition to the above, to enable even finer granularity for JPIP servers that rely on precincts for spatial access, we define a precinct of maximal size of 256X256 samples for all resolution levels.

Each packet is indexed in the beginning of each tile-part where it belongs. The index is called PLT, **P**acket-**L**ength **T**ile header.

Since every tile is divided into tile parts by resolution, and the tile parts of every tile are scattered around the image file according to their resolutions, we are forced on every request to some ROI in resolution level R to read at least from R different locations on disk (since every resolution contains data from resolutions levels below itself). These reads are usually not very cache efficient. Efficient caching strategies will take advantage of spatial locality of data (data that is needed for the next read is usually located in adjacent location to the current read). However, the maximal number of resolution levels is fairly low for most images, so the problem is not severe. Since ROI tends to be larger than tile size, we advise **not to split** requests to tiles, but to keep them together and load the entire ROI. Cache-aware implementations of image servers will try to load the ROI gradually, by resolution, making the best gain out of caching components throughout the image distribution system: file storage servers, network devices, OS and the like).

ה נספח: JPIP aware configuration

Some popular JPIP server implementations are exhibiting optimal performance when the progression order keeps precincts concentrated together. These progression orders are RPCL and PCRL.

It is advisable to write in the COMMENT SEGMENT of the jpeg2000 codestream the bitrates of every layer. Preferably, use a format of kakadu software encoder, version 6.4 and above. The first line should be:

Kdu-Layer-Info: log_2{Delta-D(squared-error)/Delta-L(bytes)}, L(bytes)

And a line should be inserted for each quality layer, it should contain the log of the slope of the quality layer (the ratio between the improvement in SNR of the layer to the size of the layer) and the cumulative layer size in bytes. The format is:

Log2(Δ MSE²), LayerSizeBytes

Printf example:

printf("%6.1f, %8.1e\n", log_mse, layer_size_bytes);

The first parameter is a floating point number with one digit after the floating point. The overall number of characters should not exceed 6. The second parameter is a scientific number (mantissa and exponent) with one digit after the floating point for the mantissa. The overall number of characters should not exceed 8.

4.3. Optimal Configuration Parameters

The following is a concentration of the guidelines above into a concrete JPEG2000 encoding. Use this as the formal specification for the IDF Preferred JPEG2000 Encoding.

Note that these specifications are defining the structure and coding parameters of a JPEG2000 raw-codestream as defined in ISO/IEC 15444-1 –Part 1: Raw coding system. We advocate for the use of a full JP2 file format, which may include additional headers or information boxes (such as geo-referencing or color palette boxes), but it is not mandatory.

Reversibility	By default the image should be encoded using visually lossless compression, unless otherwise specified. The final compression ratio is defined per image acquisition platform. If none specified, the default is to leave unchanged (not to truncate) the data output from a JPEG2000 encoder.
Resolution Levels	Maximal number of pixels on any side of the lowest resolution level, should not exceed 512 pixels. The number of resolution levels should conform to this requirement.
Tile Size	A tile is always a square with default size of 512X512 pixels, unless more than 4096 tile-parts are created. Number of tile parts is Tile-Count * Resolution-Count. In this case, tile side should be increased by a factor of two, until the requirement is met.
Progression Order	Resolution-Precinct-Component-Layer
Tile Parts	Every tile is divided into tile parts based on resolution. All tile parts that belong to the same resolution are grouped together. The tile part is laid out in R-P-C-L progression order among themselves and inside themselves. Tile parts appear in descending order of resolution, first the lowest resolution, then the next available resolution. Consult file structure diagrams in the next section.
Quality layers	Each image will be formed with 01 quality layers. The first quality layer, the noisiest, should have a bit-rate of 0.03125 bits per pixel. If a final compression ratio is mandated, the last quality layer is formed with a bit-rate corresponding to the final

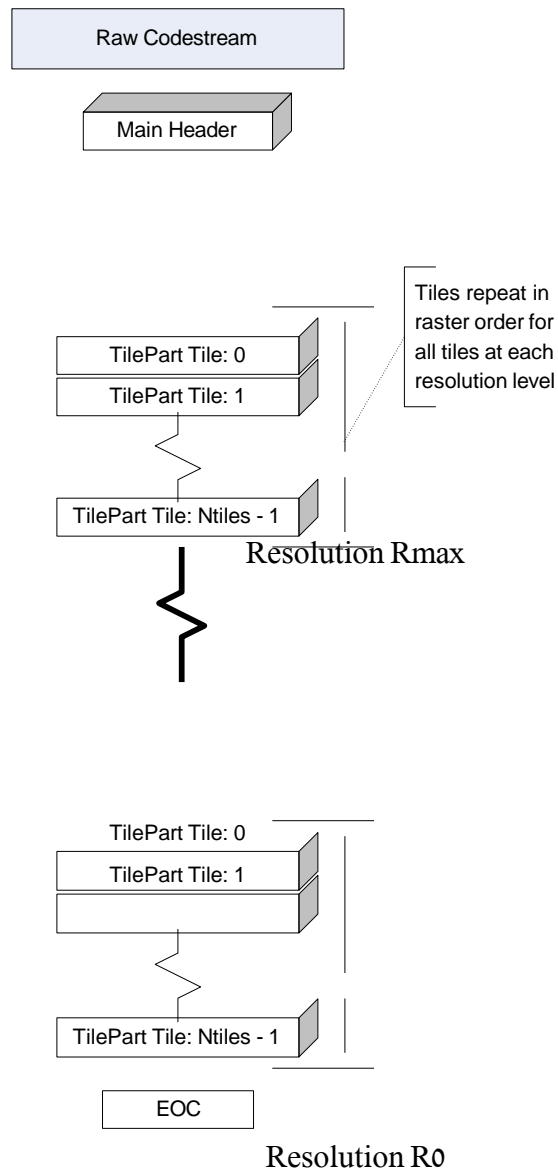
	<p>compression ratio. For example, if the raw image is a 16 bit per pixel image, and a compression ratio of 1: 10 is desired, then the final quality layer should have a 1.6 bits per pixel bit-rate.</p> <p>The intermediate quality layers should be formed with logarithmic spacing between them to the extent of possible, such that each layer increment is also a noticeable visual increment.</p>
<i>Precincts</i>	Precincts with maximal size of 256X256 samples are required for all resolutions.
<i>TLM</i>	An index over the tile parts is formed in the codestream header. An entry is created for each tile-part in the codestream, consult the file structure diagram in the next section.
<i>PLT</i>	An index over the packets is formed in the tile-part header. An entry is created for each packet in the tile-part, consult the file structure diagram in the next section.
<i>Codeblock Size</i>	Codeblock size is 64X64 samples, overall 4096 samples in a codeblock.
<i>Codestream Comments</i>	See JPIP aware configuration section above
<i>SOP Markers</i>	Do NOT use SOP markers
<i>EPH markers</i>	Do NOT use EPH markers

4.4. Optimal Configuration File Structure

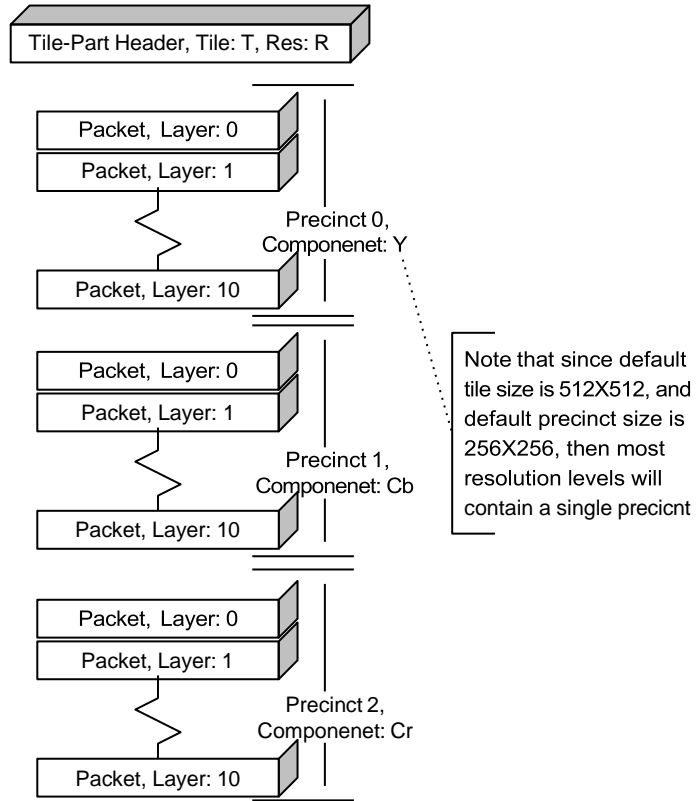
The following part describes an overview of a raw codestream structure that conforms to the specifications mentioned above. It is advised to use the full JP2 file format, with codestream that conforms to the specifications set in this document.

4.4.1. Raw Codestream Structure

R0 is the finest (most detailed) resolution. Rmax is the lowest resolution (an overview image).

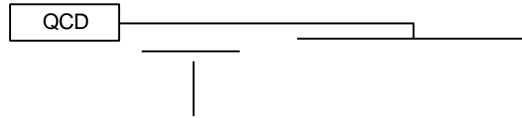


4.4.2. Tile Part Structure



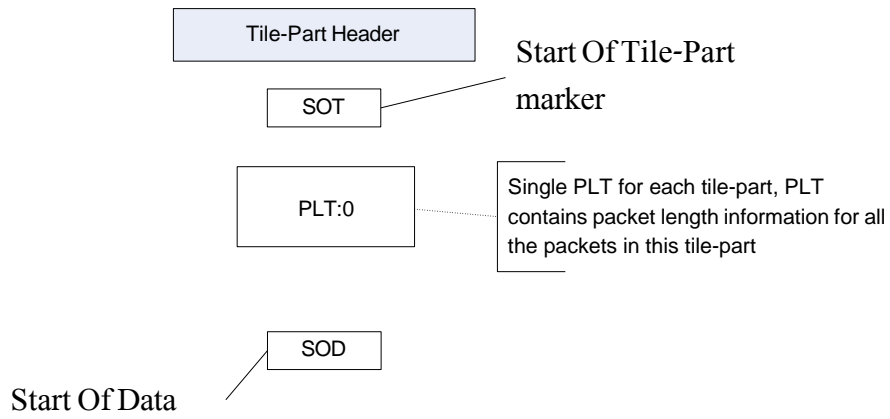
- בלמ"ס -

בלמ"ס



Quantization
Default marker
segment

4.4.4. Tile Part Header



5. Encoder recommendations and best practices

The configuration above may cause some performance penalties for some JPEG2000 encoders in comparison to a pre-defined default configuration. For mission critical data the performance hit will cause the visual data to be irrelevant. We will try to present some best practices and requirement reductions to accommodate strict encoder requirements.

5.1. Configuration tweaks

It is possible to reduce the number of packets and spend less time in layer formation phase, by using precinct only if the tile size is greater than 512X512 pixels.

5.2. Best practices for a KAKADU based encoder

The Kakadu SDK is a well-known and highly optimized software development package for encoding, decoding and manipulation of JPEG2000 images. The encoding process consists of two main stages. The first stage is the compression of visual data (wavelet decomposition, quantization, arithmetic block coding). This stage is a CPU intensive stage and may be performed concurrently by all available cores on the encoder host machine. The second stage is codestream formation. This stage consists of division to quality layers, packet generation, ordering by desired progression order, and writing of ordered packets to a backend store. Codestream formation is done in the end of a compression stage by a single core, and is not parallelized by the Kakadu SDK. This stage is mainly IO bound, including frequent main memory reads and writes, and frequent backend store write access.

To improve performance of the first CPU intensive stage we recommend on optimizing current CPU utilization by providing enough data for the compressor. If this is not enough we recommend simply using a more powerful host with more CPU cores. It is also possible to change quantization step sizes, however we **do not** recommend it since it may degrade the visual quality of the compressed image.

To improve performance of the second stage we advise the following:

- Replacing bitrate based quality layer targets to compression slope based quality layer targets. During quality layer formation step, the encoder translates the bitrates to compression slopes. The translation involves a binary search for a slope value that would match a quality layer bitrate. To test whether a slope matches a bitrate, all relevant packets with that slope value are simulated and their size is summed. If the size of the layer matches the quality layer bitrate target, the binary search yields the tested slope value, and the encoder proceeds to the translation of the next quality layer bitrate target. If not, the binary search proceeds to check the next slope for the current bitrate target.

Since this process involves packet simulation for the entire image, it may consume significant time for large images. In order to avoid this costly translation from bitrate targets to slope targets, we advise to use pre-calculated slope targets. By compressing a representative data set of images a priori using bitrate targets, it is possible to estimate slope values. A simple analysis of generated slope values should suffice. Simply use the average slope value and ensure it is a stable estimator by reviewing the standard deviation.

As a rule of thumb, quality layer bitrates of layers generated from the estimated slopes should be in close proximity to the original bitrate targets. You should use this optimization method only if this rule applies to 90% of images encoded.

Slope values are encoded by default in the comment section of the JPEG2000 codestream by a Kakadu based encoder.



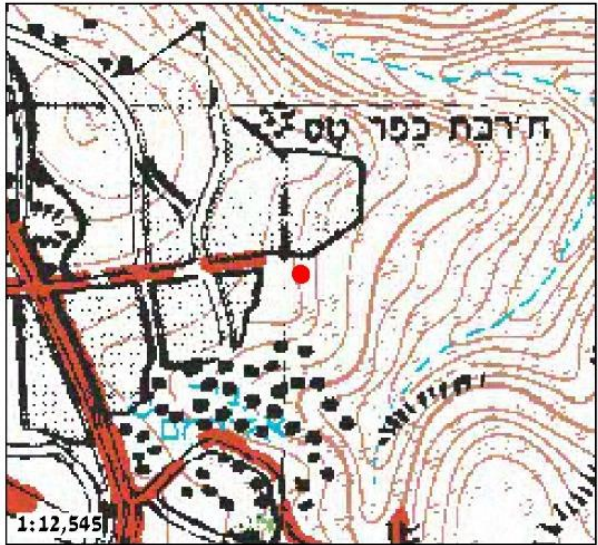


- Using in-memory backend store. The write pattern of Kakadu encoder may consist of repeated writes of 512 bytes in length, then a backtrack of several bytes. For a relatively slow backend-store this write pattern may reduce performance by a significant measure. We advise using an in-memory based

buffer to store the codestream, and once the codestream generation stage is complete, to flush the buffer to a backend- store by an asynchronous write operation, thus releasing resources for the next image compression. An alternative method would be to use a backend store with a very large in-memory buffer that is flushed as needed. A typical buffer for an IO Stream in .NET is 4KB, we advise using several MB of buffer space.

- We **do not** advise fragmenting the file using Kakadu fragmentation option. Fragmentation may generate a fragment of the codestream in parallel with the compression of additional visual data. However the resulting codestream structure will behave as if another parameter to the progression order has been added – **FRAGMENT-RESOLUTION-TILE-PRECINCT-COMPONENT-LAYER**. This invalidates the advantages in the chosen progression order.

נספח ו' - ארכיטקטורת איחסון הנתונים במערכות הממשלתיות

1. **בשלב הראשוני** יסופק המידע בכוננים קשיחים שימשו את יחידת המזמין, כוננים אלו יאפשרו שחזור מידע אם הינם כוננים מפוצלים, גיבוי ושחזור מידע מכוננים שסופקו יהיו על חשבון הספק לפחות פעם אחת במהלך חיי המכרז.
2. **בשלב שני** המידע יאוחסן בשרותי ענן, החברה הזוכה תצטרך להזמין מקום אחסון עבור המידע בהתאם למכרזי חשכ"ל 16.2.20 להספקת שירותי ענן ציבורי עבור ממשלת ישראל – ראה <https://takam.mof.gov.il/document/HM.16.2.2> בו זכו החברות AWS ו-Google באיזור שיוקם על ידם בשטח מדינת ישראל ("האיזור הישראלי"). על המציע לקרוא את הוראת השעה ותמחר עלות זו במכרז בהתאם למכרז המרכזי.
3. הזוכה יצטרך לכתוב עם הלקוח את טפסי הפניה בהתאם להוראת השעה במכרז 16.2.2 ולוודא קבלת שטח אחסון עבור הפרויקט, - כאמור עלות האחסון – הזוכה במכרז זה.
4. **דגשים לאחסון הינם**
 - א) השרתים והשירותים יהיו מוגדרים עם תצורת שרידות, Ge-location בכדי להבטיח שמירה על רציפות תפקודית במקרה של כשל.
 - ב) גיבויים יוגדרו על המכונות וכמוכן בסיס הנתונים יהיה מוגדר עם מדיניות שמירה של 12 גיבויים שבועיים ו 4 חודשיים.
 - ג) אחסון לקבצים יהיה מבוסס על Blob storage בענן
5. **תשתיות רשת בסביבת הענן**
 - א) יוגדר FW הכולל חוקיי הפרדה רשתית בין השירותים והגבלת גישה לתוך הרשת מכתובות IP מוגדרות בלבד לטובת חיבור מתוך סביבת האירוח של ממשל זמין ולצורכי תמיכה ותחזוקה.
6. **הזדהות משתמשי המערכת**
 - א) משתמשי המערכת יבצעו הזדהות במספר דרכים, כאשר נקודת המוצא הינה שהזדהות מבוצעת על בסיס תשתיות ההזדהות של ההזדהות האחודה הממשלתית.
 - ב) בתשתיות ההזדהות ישנן מספר רמות הזדהות (כאלו הכוללת אופן זיהוי מורחב יותר, בהתאם לצורך). רמות ההזדהות אשר יהיו בשימוש במסגרת יישום המערכת הינן רמות 3 ו 4.
 - ג) כאשר החלוקה לפי סוגי המשתמשים והפעולות השונות תהיה באופן הבא :
7. **מדיניות גיבויים**
 - א) תצורת המערכת בענן תוגדר מראש כשרידה ותתבסס על שירותי הרפליקציה של Microsoft להפעלת השירותים בתצורת Ge-Clustering – מה שיאפשר המשכיות תפקודית גם במקרה של נפילת אזור בסביבת הענן.
 - ב) גיבויים על סביבת התשתיות באירוח בממשל זמין, מבוצע באופן שוטף על-ידי מנהל התשתיות בממשל זמין ומגובה באופן אוטומטי.
 - ג) בסיס הנתונים יהיה מגובה כחלק ממדינות ההקמה בענן (יוגדר Retention בהתאם למדיניות הלקוח).

היחידה לפיקוח של המנהל האזרחי באיזור יהודה ושומרון					
הופק בתאריך: 30.05.2023		תיאור: הסרת סככה		איתור מס': 449300523	
נ"צ X	נ"צ Y	מתחם/ישוב			
222027	641641	א-רם			
08.04.2023	תאריך צילום ישן	24.05.2023	תאריך צילום חדש		
תצלום סביבה		מפת סביבה			
					
1:200	08.04.2023	1:200	24.05.2023	1:100	24.05.2023
				איתור חדש	
				