

# 1. פרק התנאים הכלליים

## 1.1. תיאור ותכולת עבודה

1.1.1. במסגרת הסכם זה יעניק הקבלן שירותי הקמה, שדרוג ואחזקה כוללת של כלל המתקנים והמערכות הנדרשים לשם הפעלת מערך ניהול הווידאו בכלל האתרים השונים עליהם תורה חברת נתיבי איילון בע"מ ("המזמינה"), ועל פי הנחייתה. מעת לעת ובהתאם להוראת המזמינה יבצע הקבלן עבודות שירות מזדמנות לשדרוג והקמה של אתרים ומתקנים חדשים עבור המזמינה, וזאת בהתאם לשירותים המתוארים להלן וכנקוב בכרך אחזקה פרק 5.

1.1.2. מסמך זה הינו מסמך משלים להוראות הנקובות בכרך ג'- מפרט אחזקה.

1.1.3. התמורה בגין מתן השירותים תהיה על פי כתב הכמויות המצורף (בניכוי הנחת המציע), בהתאם לביצוע בפועל, בהתאם להזמנה מאושרת בכתב.

1.1.4. תכולת עבודת הקבלן עבור כלל תכלול, בין היתר את העבודות העיקריות הבאות: (להלן "עבודות" / "שירותים"):

1.1.4.1. תכנון מוקדם

1.1.4.2. תכנון מפורט עבור המתקנים והמערכות ואישורן מול המזמינה

1.1.4.3. אספקה

1.1.4.4. התקנות של כלל החומרים וציוד הנדרש

1.1.4.5. סקר מקדים של האתר

1.1.4.6. כתיבת תכנה, יישומים, פרוטוקולים ותצורות Setup.

1.1.4.7. אינטגרציה וקישוריות בין כל רכיבי המתקנים ומערכת הבקרה המרכזית לניהול ווידאו באתרים.

1.1.4.8. הגדרות וקונפיגורציה בהתאם למדיניות אבטחת המידע.

1.1.4.9. תיאום עבודות הקבלן מול גורמים רלוונטיים בכל אתר לרבות קבלנים אחרים, רשויות ומערכות חיצוניות.

1.1.4.10. בדיקות ואישורים אל מול גורמי ההפעלה.

1.1.4.11. הדרכות.

1.1.4.12. הרצות.

1.1.4.13. תיעוד.

1.1.4.14. קבלת כל הרישיונות והאישורים הנדרשים מהרשויות המוסמכות לצורך הקמת המערכות, הפעלתן, תפעולן ואחזקתן לרבות כל העלויות הכרוכות בקבלת אישורים והיתרים אלו.

1.1.4.15. עבודות אחזקה ושירות על פי דרישות ההסכם בשלב הבדק.

1.1.5. מובהר, כי אין בפירוט האלמנטים המרכזיים והעיקריים, כאמור לעיל, בכדי לגרוע מתכולת השירותים בהסכם, הכוללת את כלל העבודות הנלוות ו/או הנדרשות לביצוע השירותים, על כל מרכיביהן גם אם אינן מצוינות ומוגדרות במפורש.

1.1.6. מובהר בזאת כי אלא אם צוין אחרת תכולת העבודות כוללת שילוב המתקנים במערכת ניהול ווידאו הקיימת, בשלב התכנון המפורט, עבור כלל המתקנים / אתרים שיוקמו.

1.2 קיצורים

פירוש	קיצור
Commercial off-the-shelf	COTS
Open Network Video Interface Forum	OVIIF
Pan Tilt Zoom	PTZ
Ingress Protection	IP
Power over Ethernet	POE
Factory Acceptance Test	FAT
Site Acceptance Test	SAT
Mean Time Between Failure	MTBF
Infra-Red	IR
Optical time-domain reflectometer	OTDR

### 1.3 תקנים והנחיות

#### 1.3.1 כללי

- 1.3.1.1 הקבלן יתכנן ויקים את המתקנים, בהתאם להוראות שלהלן:
- א. הקבלן יתכנן ויקים את המערכות והאמצעים בהתבסס על מוצרי מדף (COTS). כל מכלול שיספק הקבלן יהיה מכלול אינטגרטיבי מתוצרת יצרן אחד ו/או מדגמים מתוצרת יצרנים אחרים המאושרים לשילוב במערכת ע"י היצרן בכתב, ויכלול את כל המרכיבים הנדרשים לתפעול ותפקוד המלא.
- ב. על המתקנים והמערכות המוצעות להיות State of the Art בתחומן, פתוחות, ניתנות להרחבה, בעלות ארכיטקטורה מודולארית, מאובטחות ותומכת בכל סוגי הממשקים הנדרשים ליישום לחיבור כל המערכות ובכללם הקיימות כיום במרכז הבקרה, ממשקים סטנדרטיים בין מרכיבי תת המערכות, ומתבססת ככל הניתן על מרכיבים המהווים מוצרי מדף מסחריים מובילים, נפוצים ומוכרים בארץ ובעולם.
- ג. באחריות הקבלן לספק הוראות התקנה של יצרנים וספקים עבור מערכות, מתקנים, תוכנות ויתר הפריטים מתוצרתם שיוקנו בפרויקט וזאת טרם התקנם. הקבלן מחויב לספק את אישור היצרן על תוכנית ההתקנה.
- ד. מסמך זה מתייחס לאחריות הקבלן ביחס להקמת כלל עבודות המערכות בפרויקט. מערכות הפרויקט יתכוננו ויבוצעו בהתאם לדרישות כרך זה, התוכניות המצורפות, התקנים הישראליים והבין-לאומיים ודרישות הבטיחות המתייחסות, בין היתר: לנושאי התשתיות הנדרשות עבור חשמל ותקשורת, תקשורת וחשמל, בטיחות בעבודה ותנועה ועוד.

#### 1.3.2 הנחיות ותקנים עיקריים

- 1.3.2.1 כל התקנים הרלוונטיים לתכנון והקמה של מערכות הפרויקט על פי מסמכי החוזה. הקבלן יפעל על פי הוראות התקן בגרסתם האחרונה והמעודכנת ביותר. להלן רשימה חלקית ולא ממצה של התקנים העיקריים ביחס אליהם נדרש הקבלן לתכנון ולהקמת מערכות הפרויקט:

מס' תקן (במידה ויש)	תקן
	הנחיות נתיבי איילון לאבטחת מידע
H.265 \ 264	תקן דחיסת ווידאו (לפי זמינותה)
MPEG 4	תקן דחיסת ווידאו
ONVIF	Open Network Video Interface Forum
	פרק 08 של המפרט הכללי למתקני חשמל ("הספר הכחול") שהונפק על ידי משרד הביטחון וכל סעיפי של מפרט הכללי הבין-משרדי בהוצאתם האחרונה הרלוונטית לעבודה זו.
ת"י 61439	ת"י 61439 – לוחות חשמל.

תקן	מס' תקן (במידה ויש)
The standards that sets by IEEE for networking, specifically networking	IEEE 802.xx
Remote Authentication Dial in User Service (RADIUS) is a networking protocol that uses access servers to provide centralized management of access to large networks	RADIUS
Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Ground Based VHF hand-held, mobile and fixed radio transmitters, receivers and transceivers for the VHF aeronautical mobile service using amplitude modulation; Technical characteristics and methods of measurements	ETSI EN 300 676
Safety of information technology equipment	IEC 950 IEC/EN 60950= UL 1950 = CAN/CSA C22.2 No. 950
Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of information technology (IT) equipment	CISPR 22/EN 55022
Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-1: Generic standards - Immunity for residential, commercial and light-industrial environments	IEC 61000-6-1
Requirements for the safety of information technology equipment.	IEC 60950-1
Audio frequencies - (AF) -The frequency range from 50 Hz to 20 kHz	ITU-T K.34
Bonding network (BN) - A set of interconnected conductive structures that provides an electromagnetic shield for electronic systems and personnel at frequencies from d.c. to low Rf.	ITU-T K.27
Common mode interference - Interference appearing between both conductors of a pair and a common reference plane (earth). It causes the same potential to appear on both conductors relative to the common reference.	ITU-T K.10
	<b>EMC</b> EN 50130-4 EN 55022 Class A, 2006 + AL: 2007 EN 55024, EN 50121-4, IEC 62236-4, EN 61000-3-2,

תקן	מס' תקן (במידה ויש)
	EN 61000-3-3, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 50121-4 (Railway application) FCC Part 15 Subpart B Class A, ICES-003 Class A, VCCI Class A, RCM AS/NZS CISPR22 Class A, KCC KN22 Class A, KN24,
	IEC/EN/UL 60950-1, IEC/EN/UL 60950-22
בדיקת סיבים ומחברים אופטיים.	TIA/EIA תקני
כללי בטחון לאלקטרוניקה המופעלת ע"י רשת החשמל.	IS 250
התערבות אלקטרומגנטית.	IS 961
עיבוד מידע – תיעוד.	IS 1096
מערכת הגנה מברקים למתקנים ובניינים.	IS 1173
מפרט לבינוי תשתיות תקשורת ברכבת הקלה	
תקנות עבודות הבניה תשמ"ח 1988 פרק ט'.	
מפרט 1070 של חב' בזק חפירה ומילוי תעלות.	מפרט 1070
מפרט 1071 של חב' בזק תאים תת קרקעיים.	מפרט 1071
מפרט 1072 של חברת בזק הנחת צינורות לכבלים תת קרקעיים.	מפרט 1072
מפרט 1075 של חברת בזק השחלת צנרת תת קנית.	מפרט 1075
מפרט 1077 של חברת בזק התקנת ארונות סעיף	מפרט 1077
מפרט 1079 של חברת בזק ניקוי צנרת ותאים תת קרקעיים.	מפרט 1079

מס' תקן (במידה ויש)	תקן
מפרט 1080	מפרט 1080 של חברת בזק קידוחים אופקיים
	הנחיות חברת בזק להנחת צנרת בשיטת "צנרת קלה"

## 1.4 בדיקות קבלה ומסירת המתקן

### 1.4.1 כללי

- 1.4.1.1 באחריות הקבלן לבצע את כל הבדיקות הנחוצות על מנת להוכיח כי המתקנים שסופקו בהתאם למפרט המיוחד עומדים בכל התנאים והדרישות הקבועים במסמכי החוזה והתכנון המפורט המאושר.
- 1.4.1.2 הקבלן יספק תוכנית לביצוע בדיקות כתנאי להשלמת ההקמה, לכלל המערכות והציוד שיוקנו, אותם הוא אחראי לבדוק.
- 1.4.1.3 מובהר בזאת כי קיום בדיקות הקבלה ומסירת המערכת יבוצעו על ידי הקבלן לאישור המזמינה, ככל שיידרש, עבור כל מבנה בנפרד בכפוף לגורם המתפעל של המערכת.
- 1.4.1.4 על הקבלן לספק את כל הדרוש לביצוע הבדיקות לרבות אך מבלי לגרוע, חומרי בדיקה ומכשירים, אמצעי מדידה, כוח אדם, מנופים.
- 1.4.1.5 על הקבלן להכין בתוכנית הבדיקות לפחות את הבדיקות הבאות, בהתאם לדרישות המופרטות בסעיף להלן:
- FAT - תוכנית בדיקת מתקנים ותוכנה מקדימים במפעל/משרד הקבלן.
  - SAT - תוכנית בדיקת קבלה למתקנים אשר תכלול בין היתר את כלל התשתיות והציוד שהותקן בשטח הפרויקט.
  - EIAT - תוכנית בדיקות ממשקים חיצוניים שתכלול בדיקה של כל הממשקים של המערכת אל מערכות חיצוניות להוכחה כי הממשק תקין.
  - תוכנית בדיקת המערכת בתקופת הרצה.
  - תוכנית אישור המערכת ומעבר לשלב התפעול והאחזקה.
- 1.4.1.6 תוכנית הבדיקות תוגש לאישור המזמינה אשר תהיה רשאית להורות על תיקונה, שינויה, או עדכונה, וכן להוסיף דרישות בדיקה נוספות.
- 1.4.1.7 הקבלן לא יחל את ביצוע הבדיקות בטרם הטמיע את כל הערות המזמינה לתוכנית הבדיקה.
- 1.4.1.8 באחריות הקבלן לבצע בדיקה מקדימה לבדיקות ההשלמה של המתקן, וזאת על מנת לוודא שכל העבודה שהיא תנאי מוקדם לביצוע העבודה אכן בוצעה והושלמה. ביצוע הבדיקה המקדימה יתבצע בסמוך למועד הבדיקה. הקבלן יגיש מסמך חתום על ידו כי המתקן נבדק ונמצא תקין.
- 1.4.1.9 בדיקות הקבלה ומסירת המערכת יתבצעו רק לאחר השלמת כל העבודות, לא תתבצענה בדיקות חלקיות או בדיקות לאלמנטים מסוימים של המתקנים, אלא אם המזמינה הורתה אחרת.
- 1.4.1.10 באחריות הקבלן לספק את כלל האישורים בכתב הדרושים להקמת המתקן ואימות התוכנה והציוד שהותקנו במועד הבדיקה על ידי גורמים רלוונטיים לרבות אישורים קונסטרוקטיביים, יצרן הציוד וכל שיידרש על ידי המזמינה.

1.4.1.11 תוכנית הבדיקה תכיל את ציון המסמכים הישימים לבדיקה, וכן טבלה של כל הסעיפים הדרושים לבדיקה, אמצעים דרושים, מהות הבדיקה, כוח אדם נדרש, עמודת תקין / נכשל, תוצאה צפויה, תוצאה בפועל וכן עמודה להערות המזמינה.

1.4.1.12 עם השלמת כל תוכנית הבדיקות וההטמעה אשר יבוצעו על ידי הקבלן, יגיש הקבלן דוח סיכום מלא של שלב הבדיקות אשר יכלול בנוסף לתוכנית הבדיקה החתומה גם התייחסות בכתב שלו להערות והתנגדויות במידה ונרשמו.

1.4.1.13 המזמינה רשאית לדרוש בדיקה חוזרת של סעיפים שאושרו בבדיקה הראשונית, וזאת לאור תיקונים שנעשו לאחר הבדיקה הראשונית.

1.4.1.14 רק לאחר השלמת הבדיקות על ידי הקבלן ואישור המזמינה כי תוכנית הבדיקה בוצעה וכלל הליקויים תוקנו וזאת בכפוף לבדיקה חוזרת, תאושר השלמה של בדיקות הקבלה ומסירת המתקן.

1.4.1.15 הבדיקות המפורטות לעיל מהוות תנאי להשלמת ההקמה, ויתבצעו ככל שיידרש על ידי המזמינה, על מנת להבטיח את שלמותו ותפקודו של המתקן והציוד שסופקו. אין בעיכוב תהליך זה כתוצאה מאי אישור התוכנית לאור ליקויים והערות בכדי מקור לדרישת סעד כלשהוא מצד הקבלן.

#### 1.4.2. תוכנית בדיקות

1.4.2.1 כל הבדיקות המפורטות להלן יפותחו ויוגשו על ידי הקבלן לאישור המזמינה.

1.4.2.2 כל הבדיקות המפורטות להלן יבוצעו על ידי הקבלן שיגיש את תוצאותיהן לאישור המזמינה.

1.4.2.3 כל הבדיקות המפורטות להלן יבוצעו בנוכחות נציג המזמינה אלא אם צוין אחרת.

#### 1.4.3 -FAT בדיקות ציוד ותוכנה מקדימות במפעל/משרד הקבלן (לשיקול המזמינה)

1.4.3.1 מטרת הבדיקה היא לאשר את המתקנים טרם התקנתם במסגרת המערכת המרכזית וזאת בכפוף להגדרות והמפרטים במסמך זה.

1.4.3.2 תוכנית הבדיקה תוגש קודם לביצועה לאישור המזמינה, והבדיקה עצמה תיערך במשרדי / מפעל הקבלן או באתר חלופי לפי אישור המזמינה.

1.4.3.3 הבדיקה תאושר לאחר קבלת אישור עמידה בתקנים, דרישות ומפרטים המצוינים במסמך זה, ביחס לכל ציוד הקצה שיותקן בפרויקט.

#### 1.4.4 -SAT בדיקת המערכת

1.4.4.1 מטרת הבדיקה הינה להבטיח עמידה בדרישות והמפרטים המוגדרים של כלל האמצעים במתקן, אינטגרציה עם המערכת המרכזית והאתרים השונים.

1.4.4.2 הבדיקה תיערך באתרי התקנת הציוד.

1.4.4.3 לאחר בדיקת המזמינה לכלל המתקנים שהותקנו במסגרת מסמך זה, ובכפוף לדרישות ייבדק שילוב כל הציוד במערכת המרכזית באופן מלא ותקין.



- 1.4.4.4. הבדיקה תתבצע על כל יחידה של ציוד או קבוצות (מערכות) של יחידות ציוד.
- 1.4.5. הרצת מערכת :
- 1.4.5.1. לאחר סיום ואישור כל בדיקות המערכת יבצע הקבלן באישור המזמינה הרצה למערכת.
- 1.4.5.2. תקופת הרצה למערכת תימשך על פי האמור לעיל.
- 1.4.5.3. העברת המתקן לידי המזמינה.
- בהתאם להוראות פרק 5 למסמך ג'- מפרט אחזקה.

## 1.5 תיעוד

### 1.5.1 כללי

- 1.5.1.1. לאחר תום עבודות שירות וכחלק מבדיקות הקבלה והמסירה, או לאחר ביצוע שינוי באחד המתקנים / מערכות במסגרת שירותי האחזקה הכוללת יעביר הקבלן לרשות המזמינה מסמכי תיעוד מלאים של הפעולות והמתקנים שבוצעו ובין היתר (ונוסף על המפורט מטה בסעיפים 1.5.2 -עד 1.5.4):
  - 1.5.1.1.1. סכמות תקשורת וחיבורים
  - 1.5.1.1.2. תוכנית עדות לפריסת סיבים אופטיים וחיבורי נחושת
  - 1.5.1.1.3. תוצאות כלל הבדיקות החשמליות, OTDR וכדומה.
  - 1.5.1.1.4. מפרטי ציוד מלאים של כלל הציוד שהותקן.
  - 1.5.1.1.5. אישור חתום של תוכנית בדיקה ומסירה כולל אישור גורמים רלוונטים מוסמכים כמו חשמלאים מוסמכים, אישורים קונסטרוקטיביים, אישור יצרן התוכנה וכו'.
  - 1.5.1.1.6. מדידה חתומה על ידי מודד מוסמך של האתר על פי דרישות GIS של המזמינה.
  - 1.5.1.1.7. התיעוד יהיה בשפה העברית, מלבד הפרקים בהם על פי אישור המזמינה או מי מטעמה יותר שימוש בשפות אחרות.
  - 1.5.1.1.8. כל תיעוד מילולי שיוכן ע"י הקבלן יוגש ב- WORD גרסה 2016 ומעלה, ובתצורה שתקבע על ידי המזמינה או מי מטעמה ויכלול עדכונים כנדרש.
  - 1.5.1.1.9. כל השרטוטים שיוכנו על ידי הקבלן יהיו באמצעות AUTOCAD במהדורה עדכנית או כל תוכנה אחרת המאושרת על ידי המזמינה. השרטוט יוגשו בפורמט של DWG, DWF ו-PDF.
  - 1.5.1.1.10. כל תוכנות המקור, כפי שסופקו על ידי יצרן הציוד המקורי, יסופקו יחד עם תיעוד הרכיב. התיעוד יכלול גם תוכן, מספור עמודים ואינדקס.
  - 1.5.1.1.11. תיעוד יוגש ב 2 עותקים מודפסים ועל מדיה מגנטית.

### 1.5.2 פרקי התיעוד

#### 1.5.2.1 ספר מפעיל

- א. ספר המפעיל יכלול את כל תיאורי הפעולות הניתנות לביצוע במערכת וברכיבי האתר והמתקנים המצויים בו. כל פעולה תלווה בהסבר טכני קצר מתאים והפניה לפרק התיעוד המכיל את ההסבר המפורט.

- ב. כל תיאורי הפעולות יהיו בשיטת "צעד אחר צעד" תוך הפנית המשתמש לחווים והתצוגות לנכונות פעולותיו. המדריך יכלול תיאור כנ"ל של כל הפעולות, הן המקוונות והן כאלה שאינן מקוונות.
- ג. ספר תיאור פעולה אחזקה ושירות למתקן בהתבסס תוכנית האחזקה שאושרה לקבלן.
- ד. ספר זה יכלול את תיאור הפעולה, הוראות שירות אחזקה ותיקון לכל רכיבי המערכת, לכל רכיב בנפרד על פי הפירוט הבא :

- תיאור פונקציונלי : יכלול תיאור של הציוד ודרך פעולתו מלווה בדיאגרמת מלבנים כנדרש. ההסברים יכללו התייחסות והפניה לתיאורי רכיבים אחרים במידת הנדרש.
- דרך הפעולה : תכלול הסברי פעולה בסדר הגיוני על המעגלים החשמליים האלקטרוניים ברכיב המתואר. במידת הצורך יעשה שימוש בסכמות, צורות גלים, וכו'. הסברים מפורטים יינתנו למעגלים שאינם סטנדרטיים בתעשייה.
- התקנה : תיאור דרך התקנת הרכיב עד לפעולתו בהתאם לתוכניות. תצורף רשימת הכלים והמכשירים לצורך ההתקנה. יצוינו ערכים למדידה בשלב ההתקנה.
- אחזקה מונעת : דרישות יצרן הציוד המקורי לעניין פעולות האחזקה המונעת, תדירותה, כלים דרושים וערכי מדידות.
- רשימת החלקים : רשימת כל החלקים ברכיב הנדון כולל תיאור מפורט והפניה למיקומם ברכיב.
- ספר התכנה.

- א. מתייחס לכל רכיב במערכת הניתן לתכנות. הספר יכלול תיאור של התכנה בלויית תרשימי זרימה כנדרש תוך התייחסות מיוחדת לאפשרויות המשתמש(טבלאות, פרמטרים הניתנים לשינוי וכו').
- ב. ההסברים יכללו גם תת מערכות הפועלות עם שרתים (כרטיסי מוצא לדוגמה). ויכללו את השילוב של אלה בתיאור הכללי.
- ג. בספר תהיה התייחסות לזמני ביצוע התכנה, וקיבולות מרביות.

#### 1.5.2.2. תוכנה

- א. לכל מתקן שיותקנו במערכת ו/או לתכנות המסופקות עם רכיב במערכת, יימסר התיעוד הבא :

- מקור התכנה.
- רישוי התכנה - אם יש, מיצרן התכנה.
- תכניות עדות ושרטוטים.

## 1.6. הדרכה

- 1.6.1. כחלק מאישור המתקן מחויב הקבלן בהגשת תוכנית הדרכה לתפעול כלל מערכות הפרויקט שהותקנו על ידו, לרבות התוכנה וציוד הקצה המותקן בה. תכנית ההדרכה תכלול, בין היתר:
- 1.6.1.1. שם ותיאור קורס עבור כל קורס שהקבלן יספק;
  - 1.6.1.2. מספר השיעורים בכל קורס;
  - 1.6.1.3. זהות המשתתפים בכל קורס;
- 1.6.2. שם ותיאור של כל ספר הדרכה אשר יסופק על ידי הקבלן.
- 1.6.3. במסגרת ההדרכה יגיש הקבלן למזמין תוכנית הדרכה אשר תחולק לכל הפחות לשני סוגים:
- 1.6.3.1. תוכנית הדרכה טכנית לצוותים הטכניים של המזמינה (מנהלי תפעול, מפקחים וכד').
  - 1.6.3.2. תוכנית הדרכה להדרכת מפעילים מטעם המזמינה.
  - 1.6.3.3. תוכנית ההדרכה שיגיש הקבלן תכלול קורסים להדרכה טכנית ולהדרכה תפעולית כאחת. כל קורס יורכב ממספר שיעורים בכפוף למספר המשתתפים ולכמות החומר בהתאם להחלטת המזמינה.
  - 1.6.3.4. כל סוג הדרכה שיספק הקבלן יכלול לפחות שני סבבים של הדרכה לכל אחד, בתאריכים שיקבעו על ידי המזמינה על מנת להכשיר את כלל המפעילים במרכז הבקרה לשימוש במערכת.
  - 1.6.3.5. הקבלן יספק קורסים של הדרכה טכנית לכל אחת מתתי המערכות שיסופקו יותקנו ויתוחזקו על ידו, לרבות: מתקני CCTV, שינויים בתוכנה המרכזית לניהול ווידאו, שינויים מורשים בתוכנה ברמת משתמש בכיר / מהנדס מערכת.
  - 1.6.3.6. באחריות הקבלן להדריך את העובדים הרלוונטיים שלו ובמרכז הבקרה (לפי העניין) בביצוע כל העבודות הנדרשות על מנת לזהות, לבדוק ולנתח ליקויים ותפקוד לקוי במערכת בשלמותה לרבות נהלים ובדיקות נדרשות. הדרכה זאת הינה בנוסף לפעילות האחזקה המלאה של הקבלן, ואינה מסירה ממנו את האחריות לביצוע כל הפעולות הדרושות לגילוי ליקויים במערכת במסגרת עבודות האחזקה.
  - 1.6.3.7. באחריות הקבלן להדריך את העובדים בביצוע בדיקות זמינות והתאמה של המערכת לאחר ביצוע שינויים או תיקונים מהותיים במערכת, שהינם שונים מההדרכה הראשונית שעברו.
  - 1.6.3.8. על הקבלן לקחת בחשבון כי במידה ויש צורך בכך תכלול ההדרכה גם הדרכה בשטח וזאת על פי דרישת המזמינה.
  - 1.6.3.9. כל ההדרכות שיספק הקבלן תתבצענה בשפה העברית בליווי מצגת, חוברת הדרכה וכל חומר עזר נדרש. הקבלן יישא בכל עלויות ההדרכות לרבות ציוד, עבודה, חוברות הדרכה מודפסות.

## 1.7 תכולת הצעת מחיר וכתב כמויות

- 1.7.1 מובהר כי כל תיאור הניתן לפרוט לעבודה בכל אחד מסעיפי כתב הכמויות - אינו מתאר את פרוט או העבודה בשלמותה, וכי התיאור המלא כולל את כל הרשום בתוכניות, במסמכי החוזה ובמילוי הוראות המזמינה, המתכננים השונים והמפקח. כתב הכמויות משלים לעיתים את האמור במפרטים ובתוכניות אך אינו בא לגרוע מהאמור בהם. הקבלן מסכים, כי בכל מקרה של סתירה בין התיאור במפרטים, בתוכניות ובכתב הכמויות - ייחשב המחיר כמתייחס לדרישה המחמירה יותר כפי שמופיעה באחד מהמסמכים הנ"ל או על פי הנחיית המזמינה.
- 1.7.2 למרות הפירוט בכתב הכמויות, המפרט, הפרטים והתוכניות, מחירי היחידה המופיעים בכתבי הכמויות הינם עבור מערכת ו/או תת מערכת הפועלת בשלמותה ולשביעות רצונה של המזמינה. לא תשולם כל תוספת מעבר למחיר הרכיב הנקוב בכתב הכמויות בעבור אי התאמה כלשהיא שתתגלה במהלך התכנון, הקמה ותחזוקה של הפרויקט על כלל השלבים השונים של ההסכם. מחיר של כל רכיב, חומרה ותוכנה, כולל אספקה והתקנה של מערכת או חלקה, או תת מערכת, מורכבת מרכיבים, הפועלת בשלמותה, כולל כל מה שנדרש לפעולתה, בין אם נזכר בהסכם בין אם לא.
- 1.7.3 הקבלן מסכים ומאשר, כי המחירים שבכתב הכמויות כוללים, בין היתר, את כל ההוצאות הכלליות והמקורות הדרושות למילוי כל חיובי ההסכם על מנת לבצע את העבודות שבהסכם, לפי בין אם הדבר צוין במפורש ובין אם לאו - ובלבד שאפשר להוציא מהמסמכים הנ"ל מסקנה כי הדבר נחוץ ודרוש לצרכי ביצוע העבודה.
- 1.7.4 הקבלן מתחייב בהצעתו, אלא אם ההנחיות בסעיף כתב הכמויות מצוינות מפורשות אחרת, כי מחיר היחידה שציין בהצעה כוללת בין היתר את הרכיבים הבאים:
- 1.7.4.1 ביצוע כלל השירותים כנקוב בסעיף 1.1.4 למסמך זה, לרבות תהליכי תכנון (תכנון מפורט), בדיקה, אישור, מסירה, הכנת לוח, סקר כמויות וכתב כמויות עבור המזמינה הנדרשים להשלמת העבודה.
- 1.7.4.2 ביצוע שירותי אחזקה כוללת בשנת הבדק.
- 1.7.4.3 כל ההוצאות לתכנון ולביצוע כל עבודת תכנה הנדרשת להפעלת המתקן, בכל יישום, ועל כל פלטפורמה הקשורה לעבודה נשוא ההסכם גם אם היישום ו/או הפלטפורמה נמצאים באחריות ואחזקת קבלנים אחרים.
- 1.7.4.4 כל ההוצאות המתחייבות מתנאי ההסכם, או הקשורות עימם, או הנובעות מהם, הן ישירות והן עקיפות, ובכלל זה כל התקורה של הקבלן לרבות הוצאות מימון.
- 1.7.4.5 גיוס כוח אדם מקצועי בעל הסיווגים הנדרשים.
- 1.7.4.6 הובלה, אספקה, התקנה, עבודה, כל האמצעים והחומרים בין שמצוינים ובין שלא, הנדרשים לביצוע העבודה.
- 1.7.4.7 הובלה, ממחסני המזמינה ו/או למחסני המזמינה, של ציוד שפורק או ניזוק או לא הותקן לצורך פעילות רגילה של המתקן, או של ציוד שנמסר לקבלן ע"י המזמינה בכל מקום שהוא.

- 1.7.4.8. אחסנה חומרים וציוד, שמירה על חלקי המתקן והגנה עליהם עד למסירתם.
- 1.7.4.9. שימוש בציוד מכני, כלי עבודה, פיגומים וכל ציוד אחר לרבות הוצאות החזקתם באתר, פירוקם וסילוקם בתום העבודות.
- 1.7.4.10. הסעת עובדים לאתר וממנו.
- 1.7.4.11. תיאום עם רשויות ותשלום עבור פיקוח (בזק, חברת חשמל, רכבת ישראל, HOT, חברות תשתית) וכל שיידרש על גורם חיצוני.
- 1.7.4.12. תיאום ביצוע עם קבלנים אחרים באתר.
- 1.7.4.13. ביצוע בשלבים, בהתאם לנדרש.
- 1.7.4.14. עבודות לילה ו/או שבתות וחגים.
- 1.7.4.15. כל אמצעי בטיחות כנדרש על פי דרישת רשות התמרון.
- 1.7.4.16. מדידות וסימונים ככל שיידרש כולל שימוש במכשירים.
- 1.7.4.17. תשלום דמי הביטוח לרבות מיסים לקרנות ביטוח, הטבות סוציאליות, מס קניה, מכס, בלו והיטלים אחרים.
- 1.7.4.18. רווחי הקבלן.
- 1.7.4.19. הוצאות בגין שימוש במכשירי מדידה וכיול.
- 1.7.4.20. הוצאות בזמן תקופת הבדק.
- 1.7.4.21. הוצאות לבדיקת מוצרים ועבודות שלא עמדו בתנאי המפרט.
- 1.7.4.22. ההוצאות הכרוכות באספקת ועדכון קטלוגים, הוראות הפעלה, ספרי מתקן, רשימת ציוד, רשימת חלקי חילוף, תוכניות מפורטות ותוכניות ייצור.
- 1.7.4.23. ההוצאות הכרוכות בפגישות תיאום, סימון, איתור וכל פגישה שתידרש לצורך העבודה ע"י המזמינה.
- 1.7.4.24. כל ההוצאות שנדרשות לתיקון כל נזק שיגרם לציוד כלשהוא באתר העבודה, עקב עבודתו של הקבלן.
- 1.7.4.25. כל ההוצאות הכרוכות בהחלפה ע"י הקבלן של ציוד נעילה קיים או שהותקן ע"י קבלן אחר כך שיתאים להנחיות המזמינה.
- 1.7.4.26. כל ההוצאות הכרוכות באספקת מים וחשמל לאתר. על הקבלן לדאוג לאספקת מים וחשמל לצורכי עבודותיו ככל שנדרש לביצוע העבודות, כולל מכלי מים רזרביים וגרטור לצורך ביצוע העבודות ו/או לצורך מקרה של הפסקות חשמל, צנרת זמנית וכבלי הזנה זמניים.
- 1.7.4.27. כל ההוצאות הכרוכות בהתחברות למקורות המים והחשמל התקנת מונים וצנרת או כבלים וכל ההוצאות הכרוכות באספקת המים והחשמל – יחולו על הקבלן.
- 1.7.4.28. דמי בדיקות מוקדמות של חומרים וציוד לצורך קביעת מקורות אספקה ודמי בדיקות שהזמין הקבלן.
- 1.7.4.29. מדידות וסימונים ככל שיידרש, כולל שימוש במכשירים וכל החומרים הדרושים לסימון.
- 1.7.4.30. ההוצאות לבדיקת מוצרים ועבודות שלא עמדו בתנאי המפרט.

- 1.7.4.31. ההוצאות להכנת לוחות זמנים ולחישוב הכמויות בכל דרך שהיא.
- 1.7.4.32. סימון ושילוט של כל המתקנים והמערכות ככל שיידרש גם אם לא מופיע במפורש בתכניות או במפרט.
- 1.7.4.33. ביצוע בשלבי ביצוע שונים על פי מוכנות השטח / הנחיות המזמינה או דרישות העבודה כפי שסוכמה בפקודת צ.ה.ע.
- 1.7.4.34. פתיחה של מכסי תעלות קימות וכן סגירתם לאחר השלמת ההתקנות כולל כל תיקוני הבטון, חמר ועבודה, שידרשו.

## 1.8. תנאי סף עבור ספקים וכוח אדם

- 1.8.1. הקבלן יעסיק לצורך ביצוע העבודה כוח אדם מקצועי, מיומן ובעל ניסיון בהתאם לדרישות הסכם. כוח האדם יהיה בכמות המספיקה לביצוע כל עבודה שיידרש הקבלן לבצע על פי חוזה זה וזאת בנוסף לאמור במסמך ג' – מפרט אחזקה פרק 6.
- 1.8.2. הקבלן, יוכל להעסיק קבלני משנה לצורך ביצוע עבודות במערכות, מתקנים וציוד שאין בידי הידע לבצע את הטיפול הנדרשים בהם. פעולת קבלני המשנה תהיה מטעם הקבלן, על חשבונו ובאחריותו המלאה.
- 1.8.3. הקבלן מחויב לקבל את אישור המזמינה בכתב ומראש להעסקת קבלני המשנה לרבות אישור עבודתו של כל אחד מעובדי קבלני המשנה בנפרד על פי שיקולו.
- 1.8.4. מובהר ומודגש כי ההתקשרות עם קבלני המשנה הינה באחריות הקבלן. כל טענה או ליקוי שייגרמו ע"י קבלן המשנה ו/או טיב עבודה לקוי וחסר ו/או טיב החומרים והשירותים יהיו באחריות הקבלן ועל חשבונו. המזמינה תהיה בקשר יומיומי ומקצועי עם נציג הקבלן, ולא עם קבלני משנה מטעמו.
- 1.8.5. הקבלן ימנה **מנהל פרויקט** אשר ייצג אותו בלעדית בפני המזמינה עבור כל ביצוע עבודות שירות. שם הנציג יועבר בכתב לידי המזמינה, כל שינוי בנציג יחייב הודעה בכתב ומראש למזמינה, ויהיה כפוף לאישורה. לחברה שמורה הזכות לתבוע את החלפת הנציג במידה וימצא לנכון ללא כל צורך לנמק את החלטתה. במקרה כזה חייב הקבלן להחליף את הנציג מידית.
- 1.8.6. מנהל הפרויקט מטעם הקבלן אשר כאחראי לניהול ההקמה של המתקנים החדשים. במסגרת תפקידו ינהל מנהל הפרויקט את כלל צוות התכנון והביצוע של הקבלן לאורך כל חיי ההסכם עד מעבר לשלב האחזקה לרבות לוחות זמנים, פגישות עבודה, אומדנים, חשבונות, ניהול מערך בקרת איכות. ממשקים, דוחות סטטוס חודשיים וכדומה.
- 1.8.7. מנהל הפרויקט יהיה בעל ניסיון בניהול פרויקטים דומים של מערכות ניהול ווידאו והתקנת מצלמות CCTV בתחום של כבישים / מנהרות רכב של לכל הפחות 3 שנים בשבע (7) שנים האחרונות ממועד הגשת ההצעות למכרז.

## 2. מצלמות

### 2.1 ממשק למערכת ניהול ווידאו קיימת

2.1.1. מערך המצלמות יתבסס על מערכת ניהול הווידאו הקיימת של המזמינה. כל

המצלמות יוטמעו במערכת ניהול הווידאו ומערכת התצוגה (קיר ווידאו) הקיימות בעת שלב השלמת התכנון המפורט. המערכת הקיימת כיום במרכז הבקרה הינה תוצרת MILESTONE.

2.1.2. המצלמות המוצעות וכל הרכיבים הנלווים להן חייבות להיות מאושרות רשמית Certified עלי ידי יצרן ממשק למערכת ניהול הווידאו הקיימת. תאימות זאת תבטיח חילופי תזרימי ווידאו, אודיו, Metadata ופיקוד על כל רכיבי המערכת, בנוסף לגילוי היחידות המחוברות וחיבורן לרשת הפעילה הרלוונטית.

2.1.3. המצלמות יהיו מתוך רשימת מצלמות ה ONVIF המאושרות לשימוש במערכת הקיימת, ומסומנות כפועלות ללא דופי בשדות:

2.1.3.1 Live = Working

2.1.3.2 Playback/Recording = Working

2.1.3.3 Video Inputs >=1#

2.1.3.4 PTZ = Working (במידה וקיים)

2.1.3.5 Config. From within VMS = Working

2.1.4. מובהר בזאת כי על הקבלן להציג את אישור היצרן לתוכנית ההתקנה וזאת על מנת לאפשר את מלוא הפעלת יכולות מערכת ניהול הווידאו על המצלמה המוצעת.

### 2.2 מצלמות PTZ

2.2.1. כלל עבודות הקמת המצלמות יכללו את הפריטים הבאים:

- א. כל הציוד ומרכיבי התקשורת אשר נדרשים להפעלת המצלמות לרבות כבילה, רכיבי תקשורת, חיבור למערכת המרכזית, מחברים.
- ב. כל הציוד ומרכיבי החשמל אשר נדרשים להפעלת המצלמות לרבות כבילה, אמצעי הארקה, הגנות, חיבורי חשמל, ציוד של חברות תשתית צד ג' ועוד.
- ג. כל האמצעים הנדרשים לעמידה של מערך המצלמות בתנאים הסביבתיים בהם מותקנת המצלמה, לרבות מארז.
- ד. כל האמצעים באתר ובמרכז הבקרה הנדרשים לשם חיבור וקונפיגורציה במערכת הקיימת למצלמות, לרבות ביצוע עבודות באתרים מקשרים (HUB).
- ה. כל אמצעי הקונסטרוקציה והמחברים הנדרשים לשם התקנת המצלמה לרבות עמודים, מתקונים, חיבורים ייעודיים, מתקני שטיפה ועוד.

- 2.2.2 מצלמות 2MP PTZ תוצרת Axis, Avigilon, Bosch או ש"ע מסדרת ייצור עדכנית לזמן ההתקנה.
- 2.2.3 CMOS sensor-1/2.8
- 2.2.4 עדשות מובנות מאושרות ע"י יצרן המצלמות.
- 2.2.5 עדשה עם זום  $30 \times$  F1.6 to F4.7 4.3 mm to 129 mm
- 2.2.6 זום דיגיטלי 12X.
- 2.2.7 טווח תנועת צידוד (PAN) של 360 מעלות מתמשכת (continuous) וצידוד
- 2.2.8 Autofocus ו-IRIS עם אפשרות למעקף ידני.
- 2.2.9 לכל הפחות זווית צפייה (Field of view) – 2.3-63.7 מעלות.
- 2.2.10 מצב יום / לילה – כולל IR אוטומטי.
- 2.2.11 יכול הגדרת 100 Presets.
- 2.2.12 יכולת הגדרת Tours.
- 2.2.13 טווח דינמי – 120 db +
- 2.2.14 מנגנון הפחתת רעשים -noise reduction דינמי.
- 2.2.15 White Balance – אוטומטי / ידני.
- 2.2.16 מנגנון ייצוב תמונה אלקטרוני.
- 2.2.17 יכולת הגדרת לפחות 10 אזורי מיסוך במצלמה למניעת תנועה למקומות לא רצויים.
- 2.2.18 יכולת חיבור לסיבים אופטיים בהתאם לנדרש ובאמצעות כבלי נחושת כדוגמת Cat-6/6A/7 בהתאם לנדרש.
- 2.2.19 עמידה בפרופיל ONVIF הבאים במלואם בכול הסעיפים המוגדרים Mandatory בתאום מלא עם מערכות הבקרה ושליטה של ווידאו הקיימת במזמינה.
- 2.2.19.1 פרופיל S
- 2.2.19.2 פרופיל G
- 2.2.19.3 פרופיל Q
- 2.2.20 תקן 264H לדחיסת ווידאו (או תקן H265 על פי זמינות והתאמה למערכת מרכזית)
- 2.2.21 התאמה לעבודה במתח הפעלה 220VAC ובנוסף מתח הפעלה מסוג PoE 48VDC לפי תקן (1 Type 802.3af(802.3at IEEE). ו/או 12 VDC, 24 VAC 50 Hz
- 2.2.22 תמיכה בפרוטוקולים: IP4v, IP6v, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, SNMP v2c, SNMP v3, IGMP V2/V3
- 2.2.23 אלקטרומגנטיות:
- 2.2.24 FCC Part 15 Subpart B Class B, IC ICES-003 Class B, EN 55032 Class B, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 50121-4, IEC 62236-4
- 2.2.25 עמידה בתקנים / סטנדרט CE, UL, RoHS, EN IEC, CSA, WEEE המעודכנים לזמן אספקת המצלמה.
- 2.2.26 IP 66 ומעלה -התאמה לעבודה בתנאי הסביבה המכסימליים הנדרשים לסביבה בהם הן מותקנות. בכול מקרה יעמדו בתנאי סביבה של  $+70C - 10C$  מעלות צלזיוס לפחות.
- 2.2.27 דרגת הגנה IK10 ומעלה.
- 2.2.28 אישור קונסטרוקטיבי של ההתקנה הפיזית של בית המצלמה למתקן.



- 2.2.29 Password protection, HTTPS encryption, digest authentication, WS authentication, user access log, 802.1x port based authentication : המצלמות יכללו מנגנוני הגנה :
- 2.2.30 כול המצלמות יאפשרו עדכון קושחה Firmware update דרך הרשת בהתאם לדרישות אבטחת המידע
- 2.2.31 יכולת אחסנה מקומית על גבי המצלמה באמצעות MicroSD/micro SDHC /micro SDXC slot
- 2.2.32 המצלמה תכלול יכולת ליצירת חוקים ואנליטיקה וזאת בהתאמה למערכת ניהול הוידאו הקיימת של נתיבי איילון מתוצרת Milestone.
- 2.2.33 הערכה כוללת גם מגב ומיכל מים 3 ליטר עבור ניקוי המצלמה.
- 2.3 דרישות למצלמות דיגיטליות (מטיפוס מצלמת גוף קבועות) –
- 2.3.1 כלל עבודות הקמת המצלמות יכללו הנתונים הבאים :
- א. כל הציוד ומרכיבי התקשורת אשר נדרשים להפעלת המצלמות, לרבות כבילה, רכיבי תקשורת, חיבור למערכת המרכזית, מחברים.
- ב. כל הציוד ומרכיבי החשמל אשר נדרשים להפעלת המצלמות לרבות כבילה, אמצעי הארקה, הגנות, חיבורי חשמל, ציוד של חברות תשתית צד ג' ועוד.
- ג. כל האמצעים הנדרשים לעמידה של מערך המצלמות בתנאים הסביבתיים בהם מותקנת המצלמה לרבות מארז.
- ד. כל האמצעים באתר ובמרכז הבקרה הנדרשים לשם חיבור וקונפיגורציה במערכת הקיימת למצלמות לרבות ביצוע עבודות באתרים מקשרים (HUB)
- ה. כל אמצעי הקונסטרוקציה והמחברים הנדרשים לשם התקנת המצלמה לרבות עמודים, מתקונים, חיבורים ייעודים, מתקני שטיפה ועוד.
- 2.3.2 מצלמות 5MP או MP2 לבחירת המזמינה - תוצרת Axis, Avigilon, Bosch או ש"ע מסדרת ייצור עדכנית לזמן ההתקנה.
- 2.3.3 עדשות יהיו מסוג Varifocal Megapixel בעלות אורך מוקד משתנה של לפחות 8-40 mm (עבור MP5). על הקבלן להתאים את העדשות לשדה הראיה הנחוץ והמותאם לכיסוי, כולל חפיפה של הנתביב אותו הם מצלמים.
- 2.3.4 עדשות מובנות מאושרות ע"י יצרן המצלמות
- 2.3.5 מצב יום / לילה – כולל IR אוטומטי.
- 2.3.6 יכולת עיבוד (latency) -
- 2.3.7 מגנן הפחתת רעשים - noise reduction דינמי
- 2.3.8 White Balance – אוטומטי / ידני
- 2.3.9 +97 – WDR
- 2.3.10 יכולת הגדרת לפחות 10 אזורי מיסוך במצלמה למניעת תנועה למקומות לא רצויים.
- 2.3.11 יכולת חיבור לסיבים אופטיים בהתאם לנדרש ובאמצעות כבלי נחושת כדוגמת Cat-6/6A/7 בהתאם לנדרש.
- 2.3.12 עמידה בפרופיל ONVIF הבאים במלואם בכול הסעיפים המוגדרים Mandatory בתאום מלא עם מערכות הבקרה ושליטה של ווידאו הקיימת במזמינה.

- 2.3.12.1 פרופיל S
- 2.3.12.2 פרופיל G
- 2.3.12.3 פרופיל Q
- 2.3.13 תקן 264H לדחיסת ווידאו ( או תקן H265 על פי זמינות והתאמה למערכת מרכזית)
- 2.3.14 התאמה לעבודה במתח הפעלה 220VAC ובנוסף מתח הפעלה מסוג PoE 48VDC לפי תקן (1 Type 802.3af(802.3at IEEE .או 50 Hz ,24 VAC ,12 VDC .
- 2.3.15 תמיכה בפרוטוקולים : IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/ RTCP, : SNMP v2c, SNMP v3 , IGMP V2/V3
- 2.3.16 אלקטרומגנטיות :
- 2.3.17 FCC Part 15 Subpart B Class B, IC ICES-003 Class B, EN 55032 Class B, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
- 2.3.18 עמידה בתקנים / סטנדרט WEEE, CSA, EN IEC, RoHS, CE,UL המעודכנים לזמן אספקת המצלמה.
- 2.3.19 IP 66 ומעלה -התאמה לעבודה בתנאי הסביבה המכסימליים הנדרשים לסביבה בהם הן מותקנות. בכול מקרה יעמדו בתנאי סביבה של +70C – -10C מעלות צלזיוס לפחות.
- 2.3.20 דרגת הגנה IK10 ומעלה.
- 2.3.21 אישור קונסטרוקטיבי של ההתקנה הפיזית של בית המצלמה למתקן.
- 2.3.22 המצלמות יכללו מנגנוני הגנה : Password protection, HTTPS encryption, digest authentication, WS authentication, user access log, 802.1x port based authentication.
- 2.3.23 כל המצלמות יאפשרו עדכון קושחה Firmware update דרך הרשת בהתאם לדרישות אבטחת המידע
- 2.3.24 יכולת אחסנה מקומית על גבי המצלמה באמצעות MicroSD/microSDHC /microSDXC slot
- 2.4 **מפרט מארז למצלמות - Camera Housing**
  - 2.4.1 המארזים יעמדו בתקן IP66 על פי הסטנדרט IEC standard 60529
  - 2.4.2 המארזים בנוסף יעמדו בתקן IK08 לוונדליזם על פי התקן האירופי En 62262.
  - 2.4.3 המארזים יכללו את הזרוע והמערכות המכאניות הנדרשות להתקנה במקומות שהוגדרו על ידי כך ע"י המזמינה.
  - 2.4.4 המארזים יכללו אספת מתחים המתאימה לכול המערכות המותקנות בהם – 220VAC/24VAC/12VAC/48VAC או מתחי DC בהתאם לצורך.
  - 2.4.5 המארזים יכללו חלונות שקופים שלא ישפיעו על ביצועי המצלמות חסינים שריטות ובעובי של לא פחות מ- 6 מ"מ ובכל מקרה לא יפחית מהעמידה בתקני הסביבה והוונדליזם הנ"ל.

## 2.5. אופני מדידה מצלמות

- 2.5.1. נוסף על האמור בתכולת השירותים כנקוב בפרק 1 למסמך זה יכללו סעיפי המצלמות בכתב הכמויות את המתקנים / שירותים הבאים:
- 2.5.1.1. מצלמה, מתקון לתליית המצלמה, זרוע עד 2 מ', מערכת צידוד הגבהה על עמודים וזרועות (עמודים ימדדו בנפרד), כבילה עד לארון תקשורת הקרוב, קופסאות חיבורים ויחידות התיאום לרבות ממרים ל- POE, קישור למערכת ניהול ווידאו, חיבור לארון תקשורת וארון HUB הקרובים.
- 2.5.1.2. השליטה במצלמות על ידי יחידת תיאום למצלמה, שיאפשרו הטמעה מלאה של המצלמה בתכנת מערכת הצפייה הפועלת במרכז הבקרה. החוזי ופיקוד המצלמות יועברו, באמצעות מערכת התקשורת למרכז הבקרה בשקיפות מלאה.

## 2.6. עמוד מצלמה

- 2.6.1. מצלמות יותקנו ישירות על עמודי מתכת מתאימים, עם מתאימים מתאימים שיאפשרו תנועה חופשית של המצלמה בהגבהה וציוד.
- 2.6.2. עמודים להתקנת מצלמות יהיו על פי התקן הישראלי לעמודי תאורה, 812 מפלדה מגלוונת, בגובה 12 עד 20 מטר לפי דרישת המזמינה.
- 2.6.3. כל העמודים יהיו עשויים פלדה.
- 2.6.4. פרופיל חלול: חרוט עם ראש קטום או מצולע עם ראש קטום.
- 2.6.5. כל עמוד יכלול דלת שרות עם מנעול בבסיס התורן המתאימה לתפעול מתקן ההורדה המאופיין במסמך זה.
- 2.6.6. העמוד יכלול פתח בראש התורן לחיבור זרוע מתקן ההורדה.
- 2.6.7. כל חלקי העמוד כולל זרועות, ברגים, אומים וריתוכים וכו' יעברו תהליך גליון חם.
- 2.6.8. העמוד יסופק עם יסוד מתאים לסוג הקרקע בכל אתר מצלמה. בדיקת סוג הקרקע והערכת צרכי הביסוס תיעשה באחריות ועל חשבון הקבלן כחלק מעלות העמוד.
- 2.6.9. העמוד יכלול מתאם להתקנת ארון הפולי קרבונט (בו מותקן הציוד האקטיבי התומך במצלמה ובתקשורת).
- 2.6.10. מטעמי בטיחות, מיקום הארון ופתח התפעול של מתקן ההורדה לא ימוקמו מתחת לזרוע מתקן ההורדה עליו מותקנת המצלמה.
- 2.6.11. מעבר התשתית מהארון לעמוד:
- 2.6.11.1. יעשה באמצעות צנרת משורינת מתחתית הארון לגוף העמוד.
- 2.6.11.2. חיבור הצנרות לארון ולעמוד ייעשה באמצעות אנטיוגנים.
- 2.6.11.3. החיבור ייעשה באמצעות אמצעים שלא יאפשרו חדירת מים ואבק.
- 2.6.12. יציבות: תנועה מותרת בנקודת מוקד העדשה, או על פי תקן ישראלי לעומסי רוח, המחמיר מבניהם.
- 2.6.12.1. 50 מ"מ במהירות רוח עד 65 קמ"ש
- 2.6.12.2. 125 מ"מ במהירות רוח עד 145 קמ"ש.
- 2.6.13. הנתונים הנ"ל מתייחסים למצב בו העמוד נושא את כל הציוד האמור להיות מותקן עליו, ע"פ דרישות מסמך זה לרבות:

- 2.6.13.1. מצלמה עם מיכל שטיפה.
- 2.6.13.2. מתקן הורדה.
- 2.6.13.3. כולא ברקים.
- 2.6.13.4. כל ציוד נוסף המיועד להתקנה.
- 2.6.14. בראש כל עמוד יותקן כולא ברקים בתצורת אלקטרודה מחודדת בקצה אשר תתנשא מעל הפריט הגבוה ביותר בתורן (לפחות 50 ס"מ מעל הפריט הגבוה ביותר).
- 2.6.15. לאורך העמוד בתוך החלל הפנימי יכלול החיווט כבל הארקה המתאים לשימוש חיצוני אשר יחובר לאלקטרודת הארקה אשר תינעץ בקרקע ותכוסה באמצעות גוב הארקה תקני.
- 2.6.16. האלקטרודה תתחבר לפס השוואת הארקות אשר יהיה יצוק בבסיס הארון באמצעות כבל הארקה.
- 2.6.17. כל עבודות החשמל והארקה יבוצעו ע"פ הנחיות תקן החשמל. בכל מקרה של סתירה בין המוגדר במסמך זה לחוק החשמל, תשי"ד-1954, תינתן עדיפות למחמיר ביותר. עבור כל עמוד יבצע הקבלן בדיקה ע"י חשמלאי בודק מוסמך וימסור את דו"ח הבדיקה המאושר לחברה.
- 2.6.18. תכנון העמוד וההתקנה יבוצע ע"י קונסטרוקטור ויוצגו לחברה לאישור. האישור יכלול חישובים להוכחת עמידה בדרישות היציבות המוגדרות לעיל.
- 2.6.19. כל עבודות הקונסטרוקציה יבוצעו ע"פ הנחיות הקונסטרוקטור המתכנן ויבדקו לאחר ההתקנה ע"י קונסטרוקטור אחר שיסכם את בדיקתו בדו"ח המאשר את ההתקנה שיימסר לחברה.
- 2.6.20. העברת כבלים בחלל התורן:
- 2.6.20.1. כל הכבלים (מכאניים וחשמליים) שיועברו בחלל התורן, יועברו בתוך צינורות ייעודיים.
- 2.6.20.2. כבלים חשמליים וכבלים מכאניים יועברו בצינורות נפרדים.
- 2.6.20.3. הצינורות יעוגנו לדפנות הפנימיות של התורן.
- 2.7. מתקן להורדה והרמה**
- 2.7.1. אלא אם צוין אחרת מצלמות יותקנו על גבי העמודים באמצעות מתקן הורדה והרמה למצלמות.
- 2.7.2. מתקן ההורדה יתאים להתקנת מצלמות לצורך זה יסופק המתקן עם מתאם לחיבור לכל סוג מצלמה שתסופק.
- 2.7.3. המתקן יאפשר הורדה והרמה של המצלמה לצורכי שרותי תחזוקה ותיקונים ללא שימוש במנופים וללא צורך בטיפוס לראש העמוד.
- 2.7.4. חיבור המצלמה למתקן יהיה ישיר ללא זרוע או מתקן.
- 2.7.5. מתקני הורדה שיסופקו הינם מוצרי מדף ייעודיים לצורך זה, בעלי היסטורית התקנות ויכולת מוכחת בפרויקטים דומים בכבישים או מנהרות רכב.
- 2.7.6. המתקן יכלול:
- 2.7.6.1. מחבר ייעודי + זרוע להתקנה בראש העמוד.
- 2.7.6.2. מכלול מכאני לתפעול משולב ידית, הורדה והנפת המצלמה שיותקן בבסיס העמוד.

- 2.7.6.3 כבל+ מערכת הנעה להתקנה בחלל העמוד.
- 2.7.6.4 כבל לבדיקת טכנאי.
- 2.7.6.5 המתקן יתאים לחיבור מצלמות IP
- 2.7.6.6 המתקן יתאים להתקנה בעמודים חדשים, עמודי אנטנות סלולר חדשים וקיימים ועמודי תאורה חדשים וקיימים.
- 2.7.6.7 המתקן יתאים להתקנת מצלמות בגבהים בין 12 עד כ 20 מטרים.
- 2.7.6.8 זרוע המתקן עליה מיועדת להיות מותקנת המצלמה יחובר בראש העמוד. הזרוע תהיה במבנה פרופיל חלול לטובת העברת כל הכבילה.
- 2.7.6.9 בנקודת חיבור הזרוע לעמוד יהיה בעמוד פתח להעברת הכבלים החשמליים וכבלי מערכת ההורדה.
- 2.7.6.10 נקודת הממשק לחיבור למנגנון המכאני של המתקן תהיה בבסיס התורן מאחורי פתח השרות.
- 2.7.6.11 עמדת התפעול להורדת המצלמה והנפתה תהיה בבסיס העמוד בו יהיה פתח שרות ייעודי. לתפעול הציוד, תחובר גלגלת למנגנון המכאני שתאפשר את הורדתה והנפתה של המצלמה.
- 2.7.6.12 המערכת תכלול מכלול הגנה פיזי שיותקן בחלל התורן שתפקידה יהיה למנוע גישה של גורם בלתי מורשה לכבל התפעול באמצעותו מורידים את המצלמה.
- 2.7.6.13 מנגנון הממשק למערכת המכאנית יאפשר חיבור מברגה/מקדחה חשמלית לצורך העלאה והורדת המצלמה ללא צורך בידית.
- 2.7.6.14 בחלל העמוד יועברו כבלי המערכת החשמליים והמכאניים בתוך צינורות נפרדים על מנת שלא ייגרמו נזקים לכבלים הנוספים המועברים בעמודים.
- 2.7.6.15 למען הסר ספק מובהר בזאת כי כל הכבילה תועבר בתוך העמוד ובתוך הזרועות, לא תועבר כבילה חיצונית לאורך העמוד והזרועות.

## 2.8 מערכת AID

- 2.8.1 על הקבלן להקים מערכת זיהוי אירועים AID במנהרה מבוססת מצלמות וכרטיסי עיבוד. לחלופין ניתן להציע מצלמה הכוללת כרטיס עיבוד אינטגרלי במצלמה או ניתוח על ידי שרת מרכזי.
- 2.8.2 מובהר כי תכולת העבודה כוללת ממשק של מערכת זיהוי האירועים אל מערכת ניהול ובקרת מנהרות המרכזית של המזמינה לשם קבלת התראות במערכת המרכזית.
- 2.8.3 כרטיסי העיבוד המותקנים יהיו מתוצרת FLIR VIP-HD או שווה ערך
- 2.8.4 המערכת תזהה אירועים במנהרה על פי הגדרת נוהל הסגירה והנחיות משרד התחבורה לבקרת נתיבים – כרך ה' המעודכנות
- 2.8.5 המצלמות יחוברו לכרטיסי העיבוד, אשר יחוברו לבקר הראשי של המנהרה.
- 2.8.6 כל כרטיסי העיבוד יחוברו לרשת התקשורת של המנהרה.
- 2.8.7 כל הציוד וכרטיסי הציוד יותקנו בארון תקשורת ייעודי.
- 2.8.8 האמינות והדיוק הנדרשים לזיהוי אירוע:
  - 2.8.8.1 Time to detect: < 10 seconds (זמן החיזוי יהיה ניתן לכיול)
  - 2.8.8.2 False Alarm Rate (FAR): <1%

Detection Rate (DR): >98% .2.8.8.3

.2.8.9 בנוסף, המערכת תספק למערכת ניהול המרכזית את הנתונים הבאים-

.2.8.9.1 ספירת רכבים – Vehicle count

.2.8.9.2 מהירות

.2.8.9.3 Loss of Visibility - איבוד יכולת הבחנה

.2.8.10 המערכת תספק למערכת הבקרה המרכזית התרעה בעת תקלה באחד הכרטיסים.

.2.8.11 על הקבלן להתקין יישום SETUP של כרטיסי העיבוד לצורך כיוול ושליטה בכרטיסי העיבוד. החיבור יתבצע על גבי רשת התקשורת החיצונית של המנהרה מעמדה בחדר הבקרה הראשי במזמינה.

.2.8.12 התוכנה תותקן על מחשב ייעודי שיסופק על ידי הקבלן.

.2.8.13 על הקבלן לעדכן את קובץ הקפצת אירועים הקיים כיום.

.2.8.14 אופני מדידה

העבודה: הקמת מערכת ניהול אירועים מושלמת כולל חיבור כלל מצלמות זיהוי אירועים אל המערכת לרבות כלל הכבילה, חשמל מתאמים וכרטיסי העיבוד הנדרשים לחיבור למערכת, לרבות כלל החומרים הדרישות וחומרים הדרושים לטובת פעולה מושלמת של המערכת. כולל ממשק SETUP, הטמעת המצלמות ויצירת הממשק לקבלת ההתראות במערכת הניהול המרכזית.

### 3. תקשורת

#### 3.1 כללי

.3.1.1 רשתות התקשורת יופעלו מעל גבי תשתיות סיבים אופטיים מסוג SM או נחושת .CAT7 or CAT 6e

.3.1.2 רשת תקשורת ראשית תהווה תשתית למערכת הבקרה המרכזית. רשת התקשורת עבור מערך המצלמות של המזמינה בנויה על בסיס יחידות קצה (מצלמות) אשר מאוגדות בארונות תקשורת מרכזים (HUB), אשר מחוברים באמצעות רשת התקשורת לחדר הבקרה.

#### 3.2 מפרט מתג מאגד

נושא	Specification
קיבולת מתג	36x 100/1000 Mbps SFP ports, 12-ports of 10/100/1000BASE-T with PoE+, and two SFP+ MAC sec capable uplink ports with optional AC redundant power
ספק כוח	כפול
CPU	לפחות 1.2 ghz
אמינות MTBF	מעל 150,000 שעות
זמן החזרה לכשירות MTTR	1 שעה

נושא	Specification
גודל פיזי	התקנה במסד 19 אינצ' או ע"כ מדף 19 אינצ'
מתח עבודה	220v
מערכת הפעלה	מערכת הפעלה הכוללת יכולת עדכון גרסאות ועדכון הגנות סייבר
תמיכה בפרוטוקולים	Ethernet IP TCP/IP UDP/Ip Multicast Icmp Unicast DHCP SNMPv1, SNMPv2c, and SNMPv3 RTSP MSTP Modbus RTU -Protocol PROFINET DVI 35
תמיכה בנושאים נוספים	Multicast routes IPv4 routing IPv6 routing L2 bridging VLAN Scalability IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
קביעת רמות שרות	Q.o.S Features and Scalability Layer-3 classification Aggregate traffic rate Layer 2 rate limiters MAC ACLs featuring per-port/per VLAN granularity Distributed policers Per port per VLAN COS and DSCP based Queue mapping IEEE 802.1p CoS Prioritization

נושא	Specification
הגנה לתקשורת	Security Features Port security IEEE 802.1x and 802.1x extensions ובהרחבות VLAN and router ACLs and port ACLs 1: 1 mask ratio to ACE values Security ACL entries CPU rate limiters (DoS protection) Private VLANs Hitless ACL changes
עמידה בתנאי מזג אוויר	5 to 45°C עבודה 25 to 70°C אכסון 5% to 95% לחות
עמידה בתקני בטיחות	UL 60950 Second Edition CAN/CSA-C22.2 No. 60950 Second Edition EN 60950 Second Edition IEC 60950 Second Edition AS/NZS 60950
עמידה בדרישות EMC	FCC Part 15 (CFR 47) Class A VCCI Class A EN55022 Class A CISPR 22 Class A CE marking AS/NZS 3548 Class A ETS300 386 EN55024 EN61000-6-1 EN50082-1

### 3.3. מפרט נתב - Router (מרכז)

נושא	Specification
קיבולת נתב	24 Gbps
ספק כוח	כפול
אמינות MTBF	מעל 150,000 שעות



נושא	Specification
זמן החזרה לכשירות MTTR	1 שעה
גודל פיזי	התקנה במסד 19 אינצ' או ע"כ מדף 19 אינצ'
מתח עבודה	220v
מערכת הפעלה	מערכת הפעלה הכוללת יכולת עדכון גרסאות ועדכון הגנות סייבר
תמיכה בשכבות תקשורת	תמיכה בשתי השכבות Layer 2 VPN (L2VPN) and Layer 3 VPN (L3VPN)
קצבי תקשורת	speeds ranging from 10 Mbps to 10 Gbps
תמיכה בפרוטוקולים	Multiprotocol Label Switching (MPLS) based VPN services from within the access layer.
תמיכה בנושאים נוספים	התחברות למערכת ניהול תקשורת
קביעת רמות שרות	Q.o.S Features and Scalability
הגנה לתקשורת	Security Features
ממשקי כניסות/יציאות	כניסות אופטיות וכניסות כבלי נחושת RJ45
עמידה בתנאי מזג אויר	5 to 45°C עבודה 25 to 70°C אכסון 5% to 95% לחות
עמידה בתקני בטיחות	UL 60950 Second Edition CAN/CSA-C22.2 No. 60950 Second Edition EN 60950 Second Edition IEC 60950 Second Edition AS/NZS 60950
עמידה בדרישות EMC	FCC Part 15 (CFR 47) Class A VCCI Class A EN55022 Class A CISPR 22 Class A

נושא	Specification
	CE marking AS/NZS 3548 Class A ETS300 386 EN55024 EN61000-6-1 EN50082-1

3.4 מתג שטח

פורטים	8 10/100/1000 POE+ ports, and 4 100FX/1000Base-X SFP ports
POE	All PoE ports IEEE 802.3af and 802.3at compliant and support up to 30W concurrently
חשמל	Dual DC power input and reverse power protection
תליה	DIN Rail or Wall Mountable
טמפי הפעלה	-20°C to +75°C
טמפי אחסנה	-20 to +85 °C
עמידה בתקנים סבבתיים	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 60068-2-6 (Vibration)</li> <li>• IEC 60068-2-27 (Shock)</li> <li>• IEC 60068-2-32 (Freefall)</li> </ul>
EMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CISPR 22: 2006 Ed 5.2, Class A (International Emissions)</li> <li>• CISPR 24: A2: 2003 Class A (International Immunity)</li> <li>• IEC 61000-4-2: 2008/EN 61000-4-2: 2009 Electrostatic Discharge, 6kV Contact, 8kV Air, Criteria B</li> <li>• IEC 61000-4-3: 2008/EN 61000-4-3: 2006+A1: 2008 Radiated Immunity 20V/m, Criteria A</li> <li>• IEC 61000-4-4: 2004 am1 ed.2./EN 61000-4-4: 2004/A1: 2010 Transient Burst, 4 kV, Criteria A</li> <li>• IEC 61000-4-5: 2005 /EN 61000-4-5: 2006 Surge, 1kV DC Input, 2kV Ethernet Ports Criteria B</li> <li>• IEC 61000-4-6: 2008/EN 61000-4-6: 2009 Conducted</li> </ul>

<p>Immunity, 0.15-80 MHz, 10V RMS, Criteria A</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC/EN 61000-4-8: 2009 Power Frequency Magnetic Field Immunity, 300 A/m, Criteria A</li> <li>• IEC/EN 61000-4-9: 1993 +A1: 2001 Pulsed Magnetic Field Immunity, 300 A/m, Criteria A</li> </ul>	
<p>MTBF&gt;150,000</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 802.3af POE mode 46-58VDC</li> <li>• 802.3at POE mode 50-58VDC</li> <li>• Power Consumption- 15 Watts without POE PD loading</li> <li>• Reverse Power Protection</li> <li>• Transient Protection- &gt;15K Watts peak</li> </ul>	POE
<p>Priority — IEEE 802.1p QoS</p>	
<p>UL 60950 Second Edition CAN/CSA-C22.2 No. 60950 Second Edition EN 60950 Second Edition IEC 60950 Second Edition AS/NZS 60950</p>	עמידה בתקני בטיחות
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Highly Resilient LACP, Spanning tree</li> <li>• STP, RSTP &amp; MSTP, fast Ring fail-over</li> <li>• and G.8032 ERPS protection options</li> <li>• Port-based /tag-based VLAN, IEEE</li> <li>• 802.1ad/QinQ VLAN</li> <li>• IGMP v1/v2/v3, multicast proxy</li> <li>• and snooping</li> <li>• Multicast/Broadcast/Flooding</li> <li>• Storm Control</li> <li>• IEEE 802.1x access control</li> <li>• Per VLAN mirroring</li> <li>• CLI/Web/SNMP</li> <li>• management interfaces</li> <li>• PoE PSE power management and PD</li> <li>• power consumption</li> </ul>	

- IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet

### 3.5 מפרט קיר אש - FIRE WALL

נושא	Specification
Firewall throughput (large packets)	4 Gbps לפחות
Firewall throughput (IMIX)	1.5 Gbps לפחות
תכונות הגנת FIREWALL	DoS and DDoS protection (Layers 3 and 4) TCP reassembly for fragmented packet protection Brute force attack mitigation SYN cookie protection Zone-based IP spoofing Malformed packet protection Intrusion Prevention System (IPS) Antivirus Antispam Web filtering Content filtering
הגנת VPN	IPsec VPN
הגנות חכמות	protection from Command and Control related bots, Web application threats, and policy enforcement based on GeoIP
ספק כוח	יחיד
אמינות MTBF	מעל 150,000 שעות
זמן החזרה לכשירות MTTR	1 שעה
גודל פיזי	התקנה במסד 19 אינצ' או ע"כ מדף 19 אינצ'
מתח עבודה	220v
מערכת הפעלה	מערכת הפעלה הכוללת יכולת עדכון גרסאות ועדכון הגנות סייבר
מערכת בקרת תקשורת	התחברות למערכת ניהול תקשורת
ממשקי כניסות/יציאות	כניסות אופטיות וכניסות כבלי נחושת RJ45

נושא	Specification
עמידה בתנאי מזג אוויר	0-5 to 4 °C עבודה 25 to 70 °C אכסון 5% to 90% לחות
עמידה בתקני בטיחות	UL 60950 Second Edition CAN/CSA-C22.2 No. 60950 Second Edition EN 60950 Second Edition IEC 60950 Second Edition AS/NZS 60950
עמידה בדרישות EMC	FCC Part 15 (CFR 47) Class A VCCI Class A EN55022 Class A CISPR 22 Class A CE marking AS/NZS 3548 Class A ETS300 386 EN55024 EN61000-6-1 EN50082-1

### 3.6 מתאמים (Injectors) ל- POE

3.6.1 כולל 2 RJ45 ports 10/100/1000 Mbps

3.6.2 תומך

3.6.2.1 IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet

3.6.2.2 IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet

3.6.2.3 IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet

3.6.2.4 IEEE 802.3at High Power over Ethernet Plus

3.6.2.5 IEEE 802.3af Power over Ethernet

3.6.3 טמפרטורה להפעלה – 70(-10) מעלות צלזיוס

3.6.4 לחות – 5-95% ללא עיבוי

3.6.5 CE mark, commercial, FCC Part 15 Class B, RoHS UL60950-1, TUV

EN60950-1 Approved

3.6.6 IEC61000-4-2(ESD) לפי Network Port Protection:

3.6.7 100,000 <MTBF

### 3.7 תשתיות תקשורת

3.7.1 תשתיות תת קרקעיות - כללי

3.7.1.1 השלבים להתקנת תשתיות תת קרקעית יבוצעו בהתאם לתהליך הבא :

- הצגת האישורים וההיתרים הדרושים עבור חפירה ו/או חציבה באתר.

- סימון תוואי החפירה וכל האלמנטים הקשורים למתקן.
- אישור המפקח בכתב לתוואי החפירה ולסימון כולו.
- חפירה בהתאם לאמור במפרט הטכני ובכתב הכמויות.
- הנחת צנרת, השחלת חוטי משיכה, הנחת גיד הארקה וכל הנדרש.
- אישור המפקח בכתב לביצוע עד שלב זה.
- כיסוי בשכבות.
- אישור המפקח לביצוע.

## 3.7.2. חפירות ותעלות

- 3.7.2.1. כל עבודות העפר יבוצעו לפי המפורט במפרט הבין-משרדי בסעיף 08.02 "עבודות עפר" של המפרט הכללי למתקני חשמל (08).
- 3.7.2.2. החפירות להנחת כבלים וצינורות תת-קרקעיים תבוצע בהתאם למידות שבתוכנית ובהתאם למרחבי העבודה הדרושים, המידות הם נטו ללא התאים.
- 3.7.2.3. לפני ביצוע החפירה יש לוודא שאין כל אלמנט אשר יפגע ע"י החפירה. הדבר יבוצע ע"י הקבלן באמצעות כלים ומכשירים מתאימים.
- 3.7.2.4. עומק התעלה לא פחות ממטר מפני הכביש, בכל מקרה של מעבר מעל או מתח למכשול המחייב עומק קטן ממטר מכל סיבה שהוא חייב הקבלן לקבל אישור בכתב של מהנדס האתר והמפקח. לפני ביצוע החפירה על הקבלן לנסר את האספלט הקיים בתוואי החפירה. החפירה כוללת חיתוך שורשים במידת הצורך.
- 3.7.2.5. כל שינוי בעומק יעשה באופן הדרגתי כך שהשיפוע בתחתית התעלה לא יעלה על 20 ס"מ למטר בכבלים ועל 10 ס"מ למטר בצינורות.
- 3.7.2.6. רוחב התעלה בתחתיתה יהיה 40 ס"מ אם לא צוין אחרת. קווי הפתיחה חייבים להיות ישרים ויש לסלק מיד ממקום העבודה את הפסולת המתהווה כתוצאה מפתיחת כבישים.
- 3.7.2.7. במקרה של מעבר כביש או כמפורט בתוכניות יותקן הכבל בתוך צינור PVC קשיח 110 ס"מ עובי דופן 5.4 מ"מ במספר וכמות כמצוין בתוכניות.
- 3.7.2.8. ביצוע החפירה: כל תעלה תיחפר בבת אחת לכל אורכה ולכל עומקה בין תא לתא, או בין יסוד ליסוד וזאת לפני שיונחו בתוכה הצינורות ו/או הכבלים. המילוי המוחזר וההידוק יבוצעו רק בגמר כל העבודות המתכסות בעפר, ולאחר שכל העבודות הללו נבדקו ואושרו ע"י המפקח. יוקפד באופן מיוחד על הידוק יסודי של מצע או עפר מוחזר שמתחת לצינור ועד למחצית גובהו.
- 3.7.2.9. אישור חפירה ומילוי: עומק קרקעיות החפירה ופני המילוי והמצעים למיניהם כמפורט להלן טעונים אישורו של מפקח. לא יוחל בשום עבודות המכסות אותו לפני קבלת אישור המפקח בכתב.
- 3.7.2.10. יש לסלק את כל שאריות העבודה מהאתר ולהסדיר את פני השטח לשביעות רצונו של המפקח.

### 3.7.3. מפרט הקנים.

- 3.7.3.1. הנחת קנים צנרת פוליאתילן HPDE בקוטר נדרש ( 50/75 מ"מ).
  - 3.7.3.2. אלא אם צוין אחרת בתוכניות, הנחת קנים בתוואי הכביש תעשה בעומק 0.8-1.2 מ' מעל צינור עליון.
  - 3.7.3.3. הקנים יתאימו להשחלת כבלי תקשורת בנשיפה, באמצעות לחץ אויר ויהיו עמידים בלחץ אויר פנימי של 10 בר  $+0.5/-0$  בהתאם לתי"י 1531.
  - 3.7.3.4. חתך הקנה יהיה עגול, מקסימום אובאליות מותרת – 5%.
  - 3.7.3.5. רדיוס הכיפוף של הקנה, ללא גרימת פחיסה יהיה עפ"י ת"י 1531.
  - 3.7.3.6. פני הקנה יהיו חלקים, לא יהיו בו חריצים, בליטות, שקעים ופגמים אחרים הנראים בעין בלתי מזוינת, וכן לא יהיה חלל בדופן הקנה.
  - 3.7.3.7. כל הקנים יסופקו כשהם מושחלים חבל משיכה 8 מ"מ, העשוי מפוליפרופילן (PP), המותאם לכח משיכה של 700 ק"ג המאפשר השחלת כבלי תקשורת.

### 3.7.4. לכל תוף תוצמד תווית עם הפרטים הבאים :

- סוג הקנה עפ"י קוטרו החיצוני.
- שם היצרן, כתובתו וסימנו המסחרי הרשום.
- פרמטר קשיחות טבעתית.
- ספרור שנת הייצור ומנת הייצור.
- אורך הקנה בתוף.

### 3.7.5. הסימון על הקנה יכלול את הפרטים הבאים :

- שם היצרן, או סימנו המסחרי הרשום.
- שם המוצר : צינור HPDE .
- מיון הקנה
- קוטר נומינלי של הקנה.
- ספרור שתי הספרות האחרונות של שנת הייצור.
- ספרור מנת הייצור.
- אורך רץ במטרים.

### 3.7.6. סדר הכיתוב על גבי הקנה יהיה כדלקמן :

- סימון תו תקן.
- מטר אורך רץ.
- שנת הייצור/מנת הייצור.
- י.ק.ע בהתאמה לקוטר הקנה.
- HPDE – מ.ח.
- קו ייצור.
- זהירות כבל סיב אופטי.
- שם היצרן.



- גודל הכיתוב יהיה בין 5 – 7 מ"מ מקסימום.
- כל המפעלים היצרניים חייבים להיות בעלי הסמכה ל ISO 9002 ובעלי היתר לסמן בתו תקן לפי ת"י 1531.
- המזמינה רשאית לבצע בדיקות איכות לתקינות הצנרת עפ"י ת"י 1531.

### 3.7.7. עיקרי ההנחיות להנחת צנרת.

- הנחת קנים בעומק 0.8-1.2 מ' מעל צינור עליון.
- מתחת לקנים – שכבת ריפוד חולית בת 10 ס"מ.
- מעל תוואי הצינורות יוטמן סרט סימון "זהירות צנרת תקשורת" בעומק של 50 ס"מ.
- לפני הנחת צנרת יש לוודא כי החפיר נקי מעצמים שונים.
- הקנה יסופק מגולגל על תוף.
- הקנה יורד מהתוף ויונח בשיטת הורדה תוך הסעת התוף לאורך התוואי.
- הצינורות יונחו בקו ישר וללא הצטלבות.
- הקנים יאוגדו בסרט הדבקה כל 2 מטר.
- חיבורי צנרת יעשו במופות תקניות בלבד המותאמות ללחץ נשיפה.
- קצות הצנרת יאטמו על ידי פקקי איטום- על מנת למנוע חדירת חול וגופים זרים לחלל הצינור. יש לשמר את חוט המשיכה מחוץ לפקק.

### 3.7.8. מחברי צנרת (מופות)

- שימוש במופות המותאמות ללחץ נשיפה.
- מיקום מחברים אלו יסומנו בתוכניות ה"AS - MADE"

### 3.7.9. אטמי צנרת

- שימוש באטמי צנרת תקינים למניעת כניסת חול וסתירת הצנרת
- את פעולת האיטום יש לבצע לאחר ניקוי הצנרת והעברת המושחל (מנדרול), בנוכחות המפקח בשטח.
- לאחר ביצוע פעולות אלו יש להשאיר עודף של חבל משיכה, כ – 10 מ' מכל צד של חיבור, עודף חבל זה יחובר לצידו הפנימי של האטם.
- יש לתת דגש לשימוש באביזרי צנרת תיקנים.

### 3.7.10. שוחות ותאים לאורך התוואי הכביש

#### 3.7.10.1. שוחה גלילית

- התאים יהיו גליליים בקוטר 80-120 ס"מ, עם מכסי 40 טון בכביש ו – 12.5 טון במדרכה / מעבר למעקה.
- קוטר המכסה הינו בהתאם לפתח הכניסה מינימלי של 60 ס"מ . עובי המכסה – 20 ס"מ עגול/מרובע (עפ"י קביעת המתכנן).
- המכסה יאפשר ביצוע התאמה לגובה הרצוי.
- המכסה יכלול כיתוב "נתיבי איילון - בקרת תנועה".

- התא יורכב מחוליות גליליות בהתאם לעומק החפירה בגבהים של 50 ס"מ ו – 100 ס"מ.

#### 3.7.10.2 תא מעבר מלבני (גוב)

- תא 2A – לפי סטנדרט בזק - מכסה יצקת מלבני, 3 חלקים, לעומס 12.5 טון/40 טון. המכסים יהיו מדגם יצקת עם כיתוב "נתיבי איילון -בקרית תנועה.

#### 3.7.10.3 הנחיות להתקנת שוחות.

- התא יורכב מחוליות ויותקן בהתאם לעומק החפירה. החיבור בין החוליות יבוטן בדופן הפנימית והחיצונית.
- החוליה התחתונה תונח על משטח מהודק ותפוזר עליו שכבת חצץ בעובי 20 ס"מ למניעת הצפה של הקנים.
- אין להתקין את החוליות על הקנים, יש לבצע הכנה בחוליות בחיתוך מיועד על פי חתך הקנים בשוחה.
- התאים ימוקמו בתוואי ישר, כמו כן בעת ביצוע חציות, משני צידי החצייה, בזווית של 90° ובפניות חדות.
- בצמוד לדופן החיצונית של התא יתבצע דיפון בשכבות חול, כולל הרטבה והידוק.
- הקנים יקובעו בבטון מיציאה וכניסה מהשוחה.
- התא ייוצר על פי התקן הישראלי לעומסים המצוינים לעיל.

#### 3.7.11 אופני מדידה

##### 3.7.11.1 כללי

כל הפריטים והעבודות הנזכרים ו/או המשורטטים ו/או הרשומים בתכניות ובמפרטים כלולים במחירי היחידות שבכתב הכמויות. כדי להסיר ספק, ומבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, כל המוזכר להלן כלול במחירי היחידה השונים:

- עבודה על פי שלבי ביצוע שונים ובקטעים שונים ללא רציפות גיאוגרפית;
- תיאום מול כלל גורמי התשתית לרבות תיאום מול קבלנים שונים העובדים באתר;
- השלמת תכנון מפורט ומתן תוכניות ביצוע ו- AS MADE
- פתיחה של אספלט קיים;
- מהדקים למיניהם;
- חוטי משיכה;
- חפירת ידיים בקרבת קווים תת-קרקעיים קיימים;
- חציבות;

- כל עבודות העפר הדרושות (בשלמות) לתאי בקרה; אביזרי העזר ועבודות הלוואי;
- שינויים בתוכניות ובהיקף העבודה העלולים להיגרם, כנאמר לעיל, וכן פיצול העבודה עקב שלבי הביצוע של הכבישים, לא יגרמו לשינוי מחירי היחידה.

3.7.11.2. באם לא צוין בסעיף כתב הכמויות אספקה, התקנה הובלה וכיו"ב אזי יראו בכך כי הסעיף כולל את כל הנדרש עד המסירה בשלמות למזמינה, ללא תוספת במחיר בגין עבודות נוספות מסוג כל שהוא.

3.7.11.3. בנוסף לאמור במפרט הכללי - תכולת המחירים תכלול גם את הכנת התוכניות עם הסימונים הנדרשים והסימון בשטח, סימון הבריכות והכבלים בבריכות, ומספור העמודים בעזרת שלטי פח חרוטים המוצמדים לעמוד.

3.7.11.4. תוספת לאופני מדידה

א. חפירת תעלות: המחיר כולל חפירה ו/או חציבת תעלות לכבלים ו/או למובילים בכל סוג קרקע באמצעות כלים מכאניים ופונמטיים במידת הצורך, כולל ריפוד וכיסוי חול מילוי החפירה סתימה והידוק בשכבות של 20 ס"מ עד לקבלת צפיפות מכסימלית לשיעור הדוק של 95% לפי MOD AASHTO. החזרת השטח לקדמותו וסילוק עודפי אדמה, העבודה כוללת אספקה והנחת סרט פלסטי לאזהרה. המדידה לפי מטר אורך.

ב. פתיחת כביש: פתיחת כביש קיים לצורך הנחת צינורות כולל חפירה / חציבה / ניסור / חיתוך ושבירת כביש אספלט או בטון (בקו ישר) בעזרת מכשירים מכאניים ופונמטיים חפירה לעומק הדרוש מילוי החפירה הידוק וכיסוי בסרט פלסטי, תיקון הכביש כולל כל שכבות המצעים ואספלט כולל כל הנדרש או המתוכנן והחזרת המצב לקדמותו.

ג. פתיחת מדרכה/שביל: המחיר כולל פתיחת מדרכה/שביל קיימים לצורך הנחת צינורות ובכלל זה חפירה/חציבה בעזרת כלים או ידנית לעומק הדרוש, מילוי התעלה הידוק וכיסוי הנחת סרט פלסטי, תיקון המדרכה או השביל והחזרת המצב לקדמותו כולל מצעים, הכול כמפורט במפרט הטכני. המדידה לפי מטר אורך.

ד. צינורות מגן מובילים לכבלים: המחיר כולל אספקת הצינור והנחתו בתעלה חפורה כולל כל האביזרים, חיבורים, אטמים, פקקים ומופות כולל אספקה והשחלת חוט ניילון שזור למשיכה 8 מ"מ לפי המפרט הטכני ולפי תוכנית פרט סטנדרטית. המדידה לפי מטר אורך

ה. צינור PVC: אספקה והנחת צינור בתעלה חפורה כולל כל האביזרים, חיבורים, אטמים, פקקים ומופות, כולל אספקה והשחלת חוט ניילון לפי ת"י 858.

### 3.8 תשתית פסיבית

#### 3.8.1 כללי

- 3.8.1.1 תשתית פסיבית במכלול פרויקט תכלול כבלי סיבים אופטיים וכבלי נחושת, מסדים/ארונות, הגנה מברקים, הגנה ממכרסמים, הגנה מרטיבות, אטימה.
- 3.8.1.2 בהכנת התשתית הפסיבית נדרש לקבל אישורים למפרטים הטכניים הבאים: כבלי נחושת, כבלי סיבים אופטיים, ארונות/מסדים למיניהם, לוחות ניתוב כבילה אופטית, לוחות ניתוב כבילת נחושת, מחברים אופטיים.
- 3.8.1.3 הכבילה ברמת ניתוב כבלי נחושת תהיה על פי תקן CAT 7.
- 3.8.1.4 בסיום חיבורי התשתית הפסיבית יבוצעו בדיקות איכות של התשתית על פי מפרט הבדיקה.
- 3.8.1.5 בסיום ההתקנה יש להכין תרשים חיבורי כבילת הסיבים האופטיים.

#### 3.8.2 מפרט סיבים אופטיים

- 3.8.2.1 הכבלים יהיו סיב אופטי מסוג סינגל מוד - Single Mode Fiber Optic (SMFO).
- 3.8.2.2 על פי תקן ITU-T G.655 ותקן חדש TU-T G.656.
- 3.8.2.3 הכבלים יהיו לפי קביעת המזמינה (12/36/72/144). בכל כבל כאשר כל 6 סיב בצינורית נפרדת. כל צינורית בצבע לפי קוד בינ"ל.
- 3.8.2.4 ניחות מקסימלי -  $0.40 \text{ dB/km at } 1550 \text{ nm}$ ,  $0.25 \text{ dB/km at } 1310 \text{ nm}$ .
- 3.8.2.5 ניחות מקסימלי לריתוך/חיבור  $\leq 0.1 \text{ dB per splice}$ .
- 3.8.2.6 ניחות מקסימלי למחבר  $\leq 0.5 \text{ dB per connector}$ .
- 3.8.2.7 עמידות בתנאי סביבה - עמידה בטמפי  $60(-)$  מעלות צלזיוס ועד  $85(+)$  מעלות צלזיוס.
- 3.8.2.8 אטמת כבילה וציוד לפי IP65.
- 3.8.2.9 אורך חיים נדרש של לפחות 25 שנה.

#### 3.8.3 בדיקת מערכות סיבים אופטיים

- 3.8.3.1 מטרת הבדיקות לשמור על אמינות גבוהה לאורך זמן.
- 3.8.3.2 בדיקות סיב אופטי מתחלקות ל 3 חלקים:
- לפני ההתקנה.
  - בזמן ההתקנה לדוגמא ריתוכים.
  - בדיקות קבלה לאחר ההשחלה.

- 3.8.3.3 לפני ההתקנה- יצרן הכבל מחויב לספק נתונים על הסיבים שמגולגלים על תוף.
- 3.8.3.4 בזמן קבלת הסיב מהיצרן יש לבדוק חלק מהסיבים ולאמת את מפרטי היצרן, וכן לוודא אי פגיעה בכבל בזמן ההובלה.
- 3.8.3.5 בדיקת הכבל מתבצעת לפני ההתקנה ולאחר ההתקנה.
- 3.8.3.6 בזמן ההתקנה- שתי בדיקות כלליות :
  - ניחות
  - נפיצות (בזמן היצור)
- 3.8.3.7 בדיקת הניחות יכולה להתבצע ע"י שני סוגי צבד"ים.
  - מערך לבדיקת עוצמת אור.
  - OPTICAL TIME DOMAIN REFLECTOMETER
  - הבדיקות על הסיב ללא תלות בממשקים חייבות להתבצע בשני אורכי גל, 1310 nm 1550nm
- 3.8.3.8 מדידת עוצמת אור מהווה חלק מבדיקות הקבלה.
- 3.8.3.9 בדיקות מדויקות בעזרת OTDR תאמת את היחס האמיתי בין המעשי לתאורטי.
- 3.8.3.10 שיטות מדידה
  - Back scattering
  - צב"ד OTDR
  - תפקיד : לגלות פגמים בסיב, אי המשכיות, מקרים חריגים, ניחות.

#### 3.8.4. MDF אופטי להתקנה חיצונית או בארון.

- 3.8.4.1 בדרגת הגנה IP65, ויכלול סידור לכניסת הכבלים, איטום עיגון והארקה (אם ישים) הכבלים, מקום לעודפי הסיבים, פנל למחברים ומחברי הסיבים ST או SC המותקנים על הפנל וחיבור הסיבים למחברים. כמו כן סידור ומקום עבור סיבים המותכים.

#### 3.8.5. מחבר כבלים אטום Joint Closure.

- 3.8.5.1 קלוז'ר משותף המתאים לחיבור כבלי סיב אופטי
- 3.8.5.2 המחבר יכול להיות אנכי (Dome) או אופקי, מתאים להטמנה תת קרקעית, בתוך דוקטים ציוד אטימה, סופח לחות ומגשי ריתוכים מתאימים.
- 3.8.5.3 התאמה להתקנה בגובים/שוחות תת"ק או התאמה להתקנה על קיר וגם בתוך ארון חוץ.
- 3.8.5.4 פתיחה וסגירה ללא כלים מיוחדים.
- 3.8.5.5 אטימה של כניסות כבלים.
- 3.8.5.6 כניסה של עד 6 כבלים.
- 3.8.5.7 קסטות ריתוך סיבים אופטיים כל אחד של 24 סיב) עד 20 קסטות)
- 3.8.5.8 -40°C to +70°C - טמפרטורת פעולה.
- 3.8.5.9 70 kPa to 106 kPa לחץ.
- 3.8.5.10  $2 < x 104 M\Omega$  - התנגדות בידוד.
- 3.8.5.11 15 min / 1 kV DC - עמידה במתחים.

#### 3.8.6. פרק תנאי סביבה

- 3.8.6.1 דרישות תנאי סביבה לציוד תקשורת פנים:
- תחום טמפרטורת עבודה מ  $0^{\circ}\text{C}$  ועד  $50^{\circ}\text{C}$  (+)
  - ציוד עובד לחות יחסית מרבית 95%
  - ציוד באחסנה לחות מרבית 95%
  - דרגת אטימות IP65
- 3.8.6.2 דרישות תנאי סביבה לציוד תקשורת חוץ:
- תחום טמפרטורת עבודה מ  $20^{\circ}\text{C}$  (-) ועד  $70^{\circ}\text{C}$  (+)
  - ציוד עובד לחות יחסית מרבית 95%
  - ציוד באחסנה לחות מרבית 95%
  - דרגת אטימות IP65.

### 3.9 מסד תקשורת

- 3.9.1 מסד התקשורת מיועד להתקנה של לוחות הניתוב ולהתקנה של ציוד תקשורת – ישירות בארון, או על גבי מדפים בגובה U44 19”
- 3.9.2 דפנות המסד יהיו עשויות פח ומתפרקות.
- 3.9.3 המסד יהיה עם דלת קדמית מזכוכית מחוסמת כוללת מסגרת ודלת אחורית ממתכת בעלת חריצי אוורור.
- 3.9.4 המסד יהיה ניתן לנעילה באמצעות ידית ומנעול.
- 3.9.5 המסד יהיה בעל גלגלים עם אפשרות לנעילה.
- 3.9.6 על הקבלן לדאוג כי לא תהיה יציאה של ציוד מחוץ לגבולות המסד וכן עומק של לפחות 30 ס”מ רזרבה מקצה מכשיר. עומק מינימלי לארון הינו 80 ס”מ.
- 3.9.7 המסד יכלול תעלות עבור כבילה ייעודית בצידי המסד.
- 3.9.8 כל פתח שיפתח לצורך הכנסת כבלים יוגן ברצועת מיגון מתאימה.
- 3.9.9 המסד יכלול תאורה בחלקו האחורי של המסד עם אפשרות כיבוי והדלקה למטרות תחזוקה. כמו כן יתקין הקבלן תאורה לחלקו האחורי של המסד, בגובה של 2 מטר מהרצפה.
- 3.9.10 המסד יכלול לכל הפחות 2 פסי שקעים מנוהלים (PDU) עם 6 שקעי חשמל, בכל אחד לפחות 30% שקעים פנויים אחרי עמידה בכלל דרישות החיבור של כלל האלמנטים המיועדים להתקנה במסד על פי תכנון מאושר.
- 3.9.11 נקודת הארקה למסד.
- 3.9.12 באחריות הקבלן לדאוג לעמוד בדרישות היצרן לגבי תנאי סביבה הנדרשים כולל מיזוג אוויר וטמפרטורת עבודה מומלצת.

### 3.10 ארון תקשורת חוץ

- 3.10.1 ארון יהיה מפוליאסטר משוריין גודל 0 דגם ענבר גובה 1250 מ”מ או ש”ע בצבע Gray Light RAL 7035, דרגת הגנה של IP65 או ארון כפול דגם OR6472 או ש”ע בהתאם לבחירת המזמינה.
- 3.10.2 כלל הציוד יותקן על מסילת DIN בארון תקשורת.
- 3.10.3 כל ארון יכלול לכל הפחות 2 שקעי שירות ומנורת טכנאי עם כבל מאריך של 2 מ’.
- 3.10.4 הארון יאפשר פעולה רציפה בתנאי הסביבה הנקובים ללא צורך, באוורור מאולץ או באמצעים מיוחדים למניעת עיבוי בחלל הארון.
- 3.10.5 כל חלקי המתכת בארון יהיו בלתי מחלידים.
- 3.10.6 הארון יוצב על בסיס בטון או פדסטל ייעודי מתאים שקועים באדמה ובולטים מפני השטח במידות שיקבעו.
- 3.10.7 בבסיס הארון יותקנו צינורות להולכת כבלי המתקן, צינור עבור כבל הזנה. פתחי הצינורות יאטמו בתום העבודה על פקקים אורגינלים ייעודיים ואנטיגונים. לכל ארון יוכנסו לכל הפחות 3 יק”ע בגודל 50 מ”מ או על פי תכנון מאושר.
- 3.10.8 התקנת הארון תעשה באופן שלא יאפשר חשיפת כבלים ונקודות כניסה למניעת נזקי ונדליזם.
- 3.10.9 כל המנעולים בארון יהיו מטיפוס צילינדר ממתכת בלתי מחלידה עם כיסוי נוסף לחריץ המפתח, הננעל באמצעים פשוטים.

- 3.10.10. על דלת תא הארון להזנת החשמל תהיה מודעה מסנדויץ' חרוט לבן על רקע אדום של מקור ההזנה, מס' מונה, ואופן ההארקה ו/או השוואת פוטנציאלים לפי הרלוונטי.
- 3.10.11. על דלת הארון הקדמית תודבק מודעה במדבקת פוליאסטר בגודל 1515X ס"מ, עליה יהיו מצוינים בכיתוב כחול על רקע צהוב: שם הקבלן המתחזק, כתובתו ומספרי הטלפון למסירת הודעות / תלונות.
- 3.10.12. האותיות תהינה בגודל של 8 ס"מ בצבע כחול על רקע שקוף או לבן. מובהר כי באחריות הקבלן ליישם את המודעה על פי עיצוב המדבקה וגודלה הסופי שיעשו בתאום עם המזמינה ולפי דרישותיה.
- 3.10.13. על הקבלן להתקין מפסקי זרם, מדכאי רעש, והגנה זמנית כנדרש והכרחי כדי להגן על אלקטרוניקה ואספקת חשמל להרכבת המצלמה.