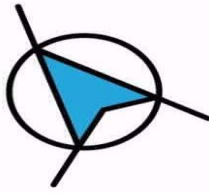


מכרז ממוכן (מקוון) מס' 27/20

**לביצוע עבודות הקמה, אחזקה ותפעול שוטף
של תשתיות מערכת סיבים אופטיים עבור
חברת נתיבי איילון**

מפרט מיוחד

אוגוסט 2020



תוכן עניינים

חלק א - הוראות כלליות		
3	מטרות-----	1.1
3	הגדרות-----	1.2
3	מרכיבי העבודה העיקריים-----	1.3
4	מבנה המפרט-----	1.4
4	קיצורים-----	1.5
6	מערך התקשורת-----	1.6
6	הרחבות ושינויים-----	1.7
6	תקנים והנחיות-----	1.8

פרק ב - עבודות הקמה לרבות התקנה, ביצוע תיקונים, רכש ואספקה		
10	כללי-----	2.1
10	תקופת בדק-----	2.2
10	עבודות ההתקנה-----	2.3
11	הוראות נוספות-----	2.4
12	תשתית פסיבית-----	2.5
13	כבלי סיבים אופטיים-----	2.6
16	מפרט מחבר כבלים אטום JOINT CLOSURE-----	2.7
16	חיבור סיבים אופטיים בגוב ב-JOINT CLOSURE-----	2.8
16	ארונית סיום כבל אופטי-----	2.9
17	מפרט ארונות/מסדים פנים בתוך מבנה-----	2.10
17	מפרט ארונות חוץ-----	2.11
17	מפרט תא תקשורת מלבני-----	2.12
18	מפרט תא תקשורת עגול-----	2.13
18	מפרט לוח מיתוג סיבים אופטיים (PP)-----	2.14
18	מפרט תנאי סביבה-----	2.15
19	מפרט בדיקות קבלה סיבים אופטיים וכבלי נחושת-----	2.16
21	מפרט סימון-----	2.17
21	הוראות בטיחות-----	2.18
21	אבטחת איכות-----	2.19
22	תקנים ורגולציה באבטחת סייבר-----	2.20
23	השחלת כבלים-----	2.21
23	שיטת השחלה-----	2.22
23	הנחיות להתקנת כבל אופטי ראשי-----	2.23
24	הנחיות להתקנת כבלי חשמל-----	2.24
24	בדיקת רשת התקשורת-----	2.25
24	פירוק אביזרים והוצאת כבלים ישנים-----	2.26
24	כבלים-----	2.27
25	פריטים ברי ספירה-----	2.28
25	לוחות זמנים-----	2.29

פרק ג - שירותי אחזקה		
27	כללי-----	3.1
27	תכולות עבודות האחזקה-----	3.2
29	אחזקה מונעת-----	3.3
30	עבודות אחזקה-----	3.4
33	ציוד-----	3.5
34	מלאי-----	3.6
	רמת שירות, סיווג קריאות ופיצויים מוסכמים-----	3.7

פרק ד - תשתית פסיבית – איתור בדיקות ותיעוד

פרק ה - פיקוח

נספח א - תוכנית אחזקה

כללי

1.1. מטרות

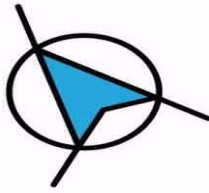
- 1.1.1. מטרת מפרט זה הינה אפיון מפורט של השירותים הנדרשים במסגרת מכרז מס' 27/20 לביצוע עבודות הקמה, אחזקה ותפעול שוטף של תשתיות מערכת סיבים אופטיים עבור חברת נתיבי איילון (להלן: "המכרז"). מפרט זה מהווה דרישות מחייבות אשר לא ניתן לחרוג מהן, אלא אם נאמר במפורש אחרת.
- 1.1.2. כל ההגדרות במפרט זה הינן בהתאם להגדרות במכרז, הסכם לביצוע עבודות הקמה, אחזקה ותפעול שוטף של תשתיות מערכת סיבים אופטיים עבור חברת נתיבי איילון (להלן: "ההסכם") ובכתב הכמויות, אשר מהווים חלק בלתי נפרד מהמכרז.
- 1.1.3. כלל העבודות המתבצעות על פי מפרט זה יבוצעו על פי הנחיות המכרז לרבות נספחיו, הנחיות המזמין, מפרט לעבודות תקשורת של חברת נתיבי איילון וכל תקן רלוונטי.

1.2. הגדרות

- 1.2.1. **המזמינה** - נתיבי איילון (ובקיצור-נת"א) בע"מ ו/או כל יועץ אשר ימונה מטעמה לצורך אספקת השירותים נשוא מפרט זה.
- 1.2.2. **המציע/הקבלן/הספק** - המציע או הספק או הקבלן המבצע את העבודות ואספקת הציוד והשירותים נשוא מפרט זה.
- 1.2.3. **מנהל הפרויקט** - מי שנתמנה על ידי המזמינה לנהל את ביצוע הפרויקט ו/או לפקח על ביצועו או חלק ממנו. המזמינה תהא רשאית לשנות את זהות מנהל הפרויקט מעת לעת וכפי שתראה לנכון.
- 1.2.4. **תקופת בדיק** - תקופה העומדת על 12 חודשים ממועד קבלת אישור המזמין על מסירת העבודה ו/או כל רכיב ממנה בהתאם להסכם, והכוללת אחזקה מלאה בהתאם להוראות ההסכם ומפרט זה.

1.3. מרכיבי העבודה העיקריים

- 1.3.1. עבודות הקמה, אחזקה ותפעול שוטף של תשתית מערכות הסיבים האופטיים כוללות בעיקרן, אך לא רק, את המרכיבים הבאים:
- 1.3.1.1. ביצוע עבודות הקמה של תשתיות מערכת סיבים אופטיים בפרויקט המקטע הצפוני ובאתרים נוספים בהתאם לדרישות וצרכי החברה.
- 1.3.1.2. ביצוע עבודות תפעול שוטפות לרבות עריכת בדיקת שוחות על בסיס חודשי בהתאם לתוכניות העבודה.
- 1.3.1.3. ביצוע עבודות אחזקה, לרבות אחזקה מקיפה ומונעת ותיקון תקלות ("תחזוקת שבר"), תיקוני אחזקה, תיקוני בניה ושיפוצים.



1.3.1.4. ביצוע בדיקות בטיחות, הכנת דוחות ותסקירים לכלל התשתיות, המערכות והסיבים האופטיים שבאחריות נתיבי איילון.

1.3.2. ביצוע העבודות כמפורט בסעיף זה, יכלול את כל העבודה, החלקים, החומרים והאמצעים הנדרשים ובמגבלות המפורטות בכל המסמכים והנספחים.

1.3.3. העבודות כוללות ביצוע תיאום הנדסי במידת הצורך (לרבות ביצוע בדיקות תוואי, התקשרות עם כלל הגופים הרלוונטיים, הצגה לוועדות עד לקבלת אישור תיאום הנדסי מול הגורמים הרלוונטיים).

1.3.4. עבודות ההקמה והאחזקה המפורטות להלן כוללות הסדרי תנועה (לרבות הליך התכנון ע"י מהנדס תנועה, הצגה לוועדות הרלוונטיות ואישור ההסדר מול הגורמים הרלוונטיים).

1.4. מבנה המפרט

1.4.1. חלק א - הוראות כלליות

1.4.2. חלק ב - "עבודות הקמה לרבות התקנה, ביצוע תיקונים, רכש ואספקה" - הכולל עבודות הקמה לרבות התקנה, ביצוע תיקונים, רכש ואספקה לפי מחירון כתב הכמויות.

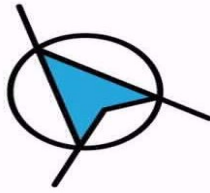
1.4.3. חלק ג - "שירותי אחזקה" - הכולל עבודות אחזקה הכוללות אחזקה שוטפת ואחזקה מונעת לפי מחירון כתב הכמויות.

1.4.4. חלק ד - "תשתית פסיבית – איתור בדיקות ותיעוד"

1.4.5. חלק ה - "פיקוח"

1.5. קיצורים

1.5.1. הקיצורים המפורטים להלן הינם בנוסף לקיצורים המופיעים במכרז ובהסכם. מובהר כי כל ההגדרות המופיעות במכרז ובהסכם תהיינה בעלות משמעות זהה במפרט זה אלא אם משתמע במפורש אחרת במפרט זה.



	Definition
C2C	Center to Center
CCTV	Closed-Circuit Television
CEN	European Committee for Standardization
DL	Data Logger
EIA	Electronics Industry Alliance
EIA/TIA	Electronic Industries Alliance / Communication Industry Association
FAT	Factory Acceptance Test
FO	Fiber Optic
GIS	Geographic Information System
GUI	Graphical User Interface
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
ISAT	Infrastructure Site Acceptance Test
ISO	International Standards Organization
LAN	Local Area Network
LED	Light Emitting Diode
Mbps	Megabits per second
Gbps	Gigabits per second
MTBF	Mean Time Between Failure
MTTR	Main Time to Repair
OTDR	Optical Time Domain Reflectometer
QoS	Quality of Service
SAT	Site Acceptance Test
SFAT	System Factory Acceptance Test
SNMP	Simple Network Management Protocol
VoIP	Voice over IP
10/100BaseTX	100BASE-TX is the predominant form of Fast Ethernet
100/1000BaseX	100BASEFX 100 Mbps Fast Ethernet

1.6 מערך התקשורת

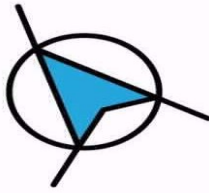
- 1.6.1 מערך התקשורת של נתיבי איילון כולל את כל תכולת מערך התקשורת הפסיבית והחשמל שבאחריות חברת נתיבי איילון וכקיים בפועל במועד מתן צו התחלת עבודה לקבלן, לרבות בין היתר:
- 1.6.1.1 כל תשתיות התקשורת והחשמל (צנרת, תעלות, מגשים, שוחות מעבר ובקרה, תאי כבלים) לאורך הכבישים ובמרכזי הבקרה.
 - 1.6.1.2 כל כבלי התקשורת (סיבים אופטיים ראשיים, משניים, ומקומיים וכן כבלי תקשורת מבוססי נחושת מקומיים) לאורך הכבישים ובמרכזי הבקרה.
 - 1.6.1.3 כל ארונות, ארוניות וקופסאות חיבורים ראשיות (FTB) ומשניות (Mini FTB) והוצאת קצוות להתחברות לציוד (Pig Tails, Mini-cable etc) לאורך הכבישים ובמרכזי הבקרה.
 - 1.6.1.4 כל לוחות המיתוג PP בחדר הבקרה ובארונות השטח.
 - 1.6.1.5 כל התשתית הפסיבית לקישורים למערכות בקרה חיצוניות.

1.7 הרחבות ושינויים

- 1.7.1 במסגרת הפרויקט ולאורך כל תקופת ההסכם יבצע הקבלן הרחבות ושינויים בתשתית הפסיבית של המזמין. ההרחבות והשינויים בכל מערך התקשורת של נתיבי איילון יפורטו בסעיף 2.5 בהמשך.

1.8 תקנים והנחיות

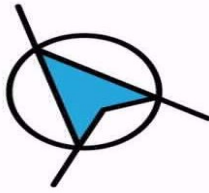
- 1.8.1 הקבלן יתכנן, יקים ויתחזק את מערך התקשורת של נתיבי איילון בהתאם לתכולת העבודה הנקובה במפרט זה, בין היתר, בהתאם להוראות שלהלן:
- 1.8.1.1 הקבלן יתכנן, יקים ויתחזק את הציוד והאמצעים אשר כלולים בעבודה בהתבסס על מוצרי מדף (COTS).
 - 1.8.1.2 על הציוד והאמצעים המוצעים וכל מרכיביהם להיות State of the Art בתחומם מהמהדורה עדכנית ביותר של הציוד. החברה אינה מתחייבת לאשר התקנה של ציוד אשר לדעת המזמין אינו עומד עם הנחיות סעיף זה וזאת ללא זכות ערעור מצד המזמין לרבות ציוד וכבילה בעלי תאריך ייצור הקודם לשנת ההתקנה וכדומה.
 - 1.8.1.3 כבלי סיבים אופטיים - שתאריך יצורם לא עולה על 3 שנים.
 - 1.8.1.4 הקבלן יודא כי שיטות ההתקנה והאמצעים יתאימו לתקנות, להוראות החוק ולמפרטים ולהנחיות המזמין, במפרט זה וכן בהתאם לכלל הוראות הגורמים המוסמכים לרבות בכל בקשור לחשמל, בטיחות, בנייה, אש ועוד.



- 1.8.1.5 באחריות הקבלן לספק הוראות התקנה (במידה וקיים) של יצרנים וספקים עבור ציוד, תוכנות ויתר הפריטים מתוצרתם שיותקנו במסגרת מפרט זה וזאת טרם התקינם. החברה רשאית לדרוש מהקבלן אספקת אישור היצרן על תוכנית ההתקנה וזאת ללא תוספת תשלום.
- 1.8.1.6 באחריות הקבלן להמציא אסמכתאות מרשויות מוסמכות מקומיות או זרות לצורך הדגמת עמידת הפריט בכל התקנים, כפי שמצויינים במפרט זה, לשביעות רצון המזמין.
- 1.8.1.7 הנחיות ותקנים עיקריים :

הקבלן יפעל על פי הוראות התקן בגרסתם האחרונה והמעודכנת ביותר. להלן רשימה חלקית ולא ממצה של התקנים העיקריים ביחס אליהם נדרש הקבלן לתכנון הקמה ותחזוקת מערך התקשורת של החברה.

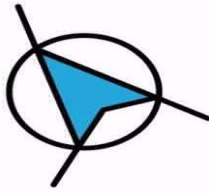
תקן	מס' תקן (במידה ויש)
תקן חומרי בנייה	ת"י 755
תקנות החשמל התשמי"ז 1987	
תקנות רישוי עסקים (אחזקת נפט) התשל"ז 1976	
חוק החשמל	
מפרט בין משרדי לעבודות חשמל-פרק 08.	
מפרט כללי לעבודות סלילה וגישור-מתקני חשמל ובקרה בהוצאת נתיבי ישראל	
צנרת PVC.	תקן ישראלי 858
מפרט בין משרדי לעבודות תקשורת-פרק 18.	
צנרת להתקנה	תקן ישראלי 858
שוחות	תקן ישראלי 489
חוליות בטון לתאי בקרה	ת"י 658
הנחיות הרשות לאבטחת מידע לפרויקטים של משרד התחבורה וחוק הסייבר	
הגנה מפני פגיעות ברק למבנים ומתקנים	תקן ישראלי 1173
הארקה	תקן ישראלי 267, 1907, 1742, 60947, חלק 1.1
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Communications Networks and Systems in Substations (applicable to Electro Magnetic Interference (EMI) immunity <ul style="list-style-type: none"> • EMC/EMI compliance of Electrical Emissions and Electrical Immunity • ITU compliance for telecommunications optical transport equipment, architecture and management where applicable. 	IEC 61850-3
Fiber Specification for all cable sections shall be ITU-T G.655/G.656	ITU-T G.655/G.656.
	MIL-STD-461E



ANSI/EIA/TIA-455-A-1991	Standard Test Procedures for Fiber Optic Fibers
ANSI/TIA-568.3-D	Optical Fiber Cabling Components
IEC 950 IEC/EN 60950 = UL 1950 = CAN/CSA C22.2 No. 950	Safety of information technology equipment
IEC 61000-6-1	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-1: Generic standards - Immunity for residential, commercial and light-industrial environments
IEC 60950-1	Requirements for the safety of information technology equipment.
ITU-T K.34	Audio frequencies - (AF) -The frequency range from 50 Hz to 20 kHz
ITU-T K.27	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.10	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.
EMC תקנים לעמידות	USA CFR47, FCC, Part 15, Class A
	ICES-003, Class A
	EN55022/CISPR22, Class A, 1998
	EN 55024: ITE Immunity Standard. (CE Mark), 1998
	EN61000-4-2/IEC1000-4-2: Immunity to ESD
	EN61000-4-3/IEC1000-4-3: Immunity to Radio Frequency Electromagnetic Fields
	EN61000-4-4/IEC1000-4-4: Immunity to Electrical Fast Transients
	EN61000-4-5/IEC1000-4-5: Immunity to Power Line Transients (Surges)
	EN61000-4-6/IEC1000-4-6: Immunity to Radio Frequency Induced Conducted Disturbances
	EN61000-4-11/IEC1000-4-11: Immunity to Voltage Dips, Voltage Variations, and Short Voltage Interruptions
	AS/NZS 3548, Class A
	BSMI, Class A
VCCI, Class A	

1.9. ביצוע סקרים ומסירת תיעוד

- 1.9.1. הקבלן יבצע סקרים וימסור לחברה תיעוד הן למצב קיים והן במסגרת ביצוע עבודה חדשה. הסקרים והתיעוד ייעשו על פי הנוהל האחיד והכלל ארצי להגשת תוכניות - נוהל מבא"ת בגרסתו העדכנית ביותר נכון למועד הזמנת העבודה או על פי נוהל 827, כפי שמתעדכן מעת לעת.
- 1.9.1.1. דוגמא : קוד מבנה יתועד ע"פ נוהל מבא"ת M2200.
- 1.9.1.2. דוגמא נוספת : מידע שעל הקבלן לספק במדידת מערכות תשתית יבשה :



תקשורת רשת	טל"כ	תקשורת	תאורה	חשמל	תאור
				+	ע.מתח גבוה
			+	+	סוג עמוד
			+	+	מספר עמוד
			+	+	גובה עמוד
			+	+	קווים עלילים
+	+	+	+	+	קו תת קרקעי
+	+	+	+	+	סוג
+	+	+	+	+	קוטר שרוול
+	+	+	+	+	סוג הגנה
+	+	+	+	+	מספר שרוולים
+	+	+	+	+	IL כניסה/יציאה
+	+	+	+	+	TL
+	+	+	+	+	שוחות
+	+	+	+	+	סוג שוחה
		+	+	+	פרטי קונסטרוקציה
		+			חתכים
		+			פריסת קירות
+	+	+	+	+	סוג מכסה
+	+	+	+	+	TL מכסה

• המידע יימסר בשני עותקים קשיחים ובגרסה מקוונת בפורמטים הבאים : DWG, DXF,PLT,PDF.

1.9.2. כמו כן, הספק נדרש לספק תיעוד מלא עבור מערכות GIS וזאת בהתאם ועל פי "נוהל אפיון פונקציונלי לקבלת מידע גיאוגרפי של נתיבי איילון" (המבוסס על נוהל מבא"ת) ובהתאם ל"מפרט מיפוי לאומי, הרחבה הנדסית למפרט המדידה של נוהל מבא"ת".

הנוהל מתעדכן מעת לעת ויש להגיש את המידע בהתאם לגרסה המעודכנת נכון למועד הזמנת העבודה. המידע הגיאוגרפי יימסר בפורמטים הבאים על פי הנוהל ובהתאם לאופי המידע : SHP,KML,KMZ

כמו כן, המידע ישורטט בהיטל "רשת ישראל החדשה (Israel tm grid) דוגמא : קורדינטה באזור רמת גן X: 182665, Y:665194.

1.9.3. ככל והמזמינה תעבור לתיעוד סיבים אופטיים במערכות ייעודיות כדוגמת ARCGIS , יתכן כי הקבלן יתבקש בנוסף להעברת מסמכי התיעוד בהזנתם למערכת באופן שוטף.

2. פרק ב - עבודות הקמה לרבות התקנה, ביצוע תיקונים, רכש ואספקה

2.1. כללי

- 2.1.1 פרק זה מגדיר את תכולת העבודה של התקנת תשתית פסיבית לתקשורת בכבישים, לפי הוראות חברת נתיבי איילון.
- 2.1.2 ביצוע העבודות לפי פרק זה כולל השלמת עבודות התשתית.
- 2.1.3 העבודות המפורטות בפרק זה יבוצעו ע"י קבלן תשתיות תקשורת המומחה בעבודות מהסוגים המפורטים.
- 2.1.4 הקבלן יבצע תכנון של קטע המערכת, רשת התקשורת והכבלים של מערכת הבקרה, וידאג לקבל את אישור נתיבי איילון לפני תחילת ביצוע העבודה.
- 2.1.5 לאחר קבלת האישור, יבצע הקבלן את כל ההתקנות הדרושות, בהתאם לתוכניות המאושרות.
- 2.1.6 הקבלן יחויב בתקופת בדיק של 12 חודשים לפי הוראות המפרט, המכרז וההסכם ובהתאם לסעיף 2.2 להלן.

2.2. תקופת בדיק

- 2.2.1 בתקופת הבדיק, במקרה ויתגלו פגמים או ליקויים בחומר, בציוד, בפעולה תקינה של המערכת בכללה, או בטיב העבודה תוך תקופת אחריות, רשאית המזמינה לדרוש מהספק לתקן את העבודה הלקויה ו/או להחליף את הציוד או את האביזרים הלקויים, ועל הספק לבצע את התיקונים ו/או להחליף הציוד. העבודה תבוצע ע"י הספק ועל חשבונו תוך תקופה סבירה, שתיקבע על ידי המזמינה.

2.3. עבודות ההתקנה

- 2.3.1 רכש, אספקה והשחלה של כבלי התקשורת (סיבים אופטיים ראשיים, משניים, ומקומיים וכן כבלי תקשורת מבוססי נחושת מקומיים).
- 2.3.2 הקמת תשתית התקשורת הראשית ע"י ביצוע כל החיבורים של הכבלים האופטיים הראשיים, התקנת קופסאות חיבורים ראשיות (FTB) ומשניות (Mini FTB) והוצאת קצוות להתחברות לציוד (Pig Tails, Mini-cable etc.).
- 2.3.3 פירוק, שיפוץ, הרכבה מחדש וביצוע השינויים הדרושים בארונות עם ציוד התקשורת וציוד המדידה וחיבורם לרשת התקשורת החדשה (במידת הצורך).
- 2.3.4 ביצוע בדיקות קבלה.

2.3.5 הוצאת כבלים ואביזרים של תשתית ישנה מגובים והצנרת, פילרים, חדרי תקשורת והשלמת עבודות האיטום של הצנרת כדי להביא את המערכת, למצב תקין.

2.3.6 לאחר סיום העתקת המערכת ופינוי הציוד מהמערכת הישנה, יעדכן הקבלן את כל ספרות המערכת כולל התוכניות/שרטוטים כך שיתארו את המצב "כמבוצע" (AS MADE).

2.4. הוראות נוספות

2.4.1 תשתית התקשורת המתוכננת והמותקנת לאורך כל קטע העבודות, פועלת ותמשיך לפעול עד להשלמת התשתית החדשה. על מנת למנוע רכש של "כפל ציוד" נדרש יהיה לבצע התקנה או העתקה של חלק מפרטי ציוד קיימים. על הקבלן חלה החובה לצמצם עד למינימום את זמני ההשבתה של המערכת הנובעים מהצורך לבצע התקנת התשתית והפעלתו כחלק ממערכת בקרת התנועה של כביש איילון.

2.4.2 חלה על הקבלן כל האחריות לשמירה על שלמותה של מערכת התקשורת ואי פגיעה בה בכל עת עבודתו בקרבתה. בכל מקרה של פגיעה במערכת הפועלת כיום יעשה הקבלן את כל המתחייב, לתיקון.

2.4.3 כל העבודות תבוצענה בכפיפות לתנאי המכרז/ההסכם הכלליים של המזמין.

2.4.4 העבודות תבוצענה בהתאם לתכניות, למפרטים הטכניים ולכתבי הכמויות, שיוכנו ע"י הקבלן בהתאם לדרישות נתיבי איילון ויאושרו על ידם.

2.4.5 המפרטים והתכניות יהיו בהתאם למפרטי ההתקנה והבדיקות של תשתית התקשורת בגרסתם האחרונה כפי שמופיעים בספרות המערכת המצויה בנתיבי איילון וכן בהתאם להוראות המהנדס והמפקח ולשביעות רצונם. במידה ומתגלים הבדלים בין התכניות, המפרט וכתבי הכמויות, על הקבלן להעלות את הבעיה בפני המפקח והחלטתו תירשם ביומן ותהיה הקובעת.

2.4.6 עם סיום עבודה בכל אחד מהאתרים ידאג הקבלן להשאיר את השטח נקי ומסודר, הן לאורך הכבישים, צדדי הכבישים, בתוך התאים, בארונות בחדרי התקשורת ובסביבתם.

2.4.7 עם קבלת המערכת ע"י נתיבי איילון, יסתום הקבלן את כל פתחי הצנרות בהם מושחלים כבלים, בפקקים מתאימים ובעזרת חומר אטימה שימנע חדירת מים וחדירת מכרסמים לצינורות.

2.4.8 לא ייעשה כל שינוי בביצוע ללא אישור מוקדם ובכתב של נתיבי איילון והמפקח מטעמה.

- 2.4.9. כל שימוש בציוד קיים יעשה רק במידה והשימוש בו אינו פוגע בתפקוד המערכת הקיימת וגם זאת רק לאחר תאום עם נתיבי איילון.
- 2.4.10. קיימת אפשרות שיהיה צורך לבצע חפירות השלמה ו/או התקנת שוחות וגובים נוספים. הקבלן יתאם את ביצוע העבודות הנוספות לאחר אישור המפקח על ביצוען.
- 2.4.11. כל העבודות הנוגעות לטיפול בכבלים הקיימים ובצנרת המבוטלת יבוצעו אך ורק לאחר קבלת אישור נתיבי איילון לתקינותה של המערכת החליפית (החדשה).

2.5. תשתית פסיבית

הקבלן יידרש להשתתף בפרויקטים של נתיבי איילון במטרה לבצע את תשתית התקשורת, בשיתוף פעולה עם קבלנים נוספים המשתתפים בפרויקט ולפי מחירון כתב הכמויות, כמפורט להלן:

- 2.5.1. אספקת כבלי סיבים אופטיים מסוג SM ומסוג MM ומשולבים, כרזרבה לתיקון מידי, כמוגדר במפרט בהמשך.
- 2.5.2. רכש והתקנת כבילת נחושת ולוחות מיתוג על פי תקן CAT 5/6/7.
- 2.5.3. רכש קלז'רים, רכש ארוניות, רכש לוחות מיתוג סיבים אופטיים (P.P).
- 2.5.4. השחלת כבלי הסיבים האופטיים בצנרת קיימת או צנרת חדשה.
- 2.5.5. חפירה תת קרקעית והנחת צנרת במידה ונדרשת השלמת תשתית, הצנרת כוללת חבל משיכה, כולל קידוח אופקי.
- 2.5.6. רכש והתקנת גובים, מכסי גובים, צנרת ומופות.
- 2.5.7. התקנת פילרים במקומות בהם לא הוכנה תשתית או נדרשת הסטת תשתית.
- 2.5.8. תיקון תשתית ישנה כולל ניקוי גובים, ניקוי צנרת ישנה, השחלת כבלי משיכה חדשים.
- 2.5.9. התקנת ארונות סיבים אופטיים בפילרים או במקומות מוסכמים (ע"ג קיר או ארון ע"ג גשר).
- 2.5.10. חיבור וריתוך כבלי סיבים אופטיים בקלז'רים.
- 2.5.11. חיבור קצות כבלי סיבים אופטיים בארונות סיבים אופטיים בשטח.
- 2.5.12. חיבור קצות כבלי סיבים אופטיים בארונות סיבים אופטיים בחדרי תקשורת.
- 2.5.13. חיבור קצות כבלי סיבים אופטיים בלוחות מיתוג סיבים אופטיים בחדרי תקשורת.
- 2.5.14. בדיקות הכבלים במפעל, בדיקות לפני התקנה, בדיקות אחרי ההתקנה וריתוך הסיבים האופטיים.
- 2.5.15. בדיקות איכות סיבים אופטיים לפני השחלה והתקנה.
- 2.5.16. בדיקות איכות חיבורי סיבים אופטיים מקצה לקצה.
- 2.5.17. תיעוד - תכנון שינויים הנדרשים במסגרת התחזוקה ותיקון תקלות בתשתית הפסיבית, לאישור, כולל תרשימים של חפירה פיזית ושל MUX.

2.5.18. תיעוד - הכנת תוכניות מימוש התשתית הפסיבית AS-MADE כולל התרשימים הבאים :

2.5.18.1. תרשים חפירה פיזית/צנרת קיימת והשחלה.

2.5.18.2. תרשים חיבורי סיבים אופטיים MUX.

2.5.18.3. תרשים סיומת בארונות.

2.5.19. טבלאות תוצאות ניחות בסיבים האופטיים לפי המדידות באמצעות ה OTDR.

2.5.20. תיעוד -הכנסת תיעוד שינויים בתשתית למערכת בקרת התשתית הפסיבית ב"נתיבי איילון".

2.5.21. אספקת מגשרי סיבים אופטיים באורכים 2 מטר, 4 מטר, 8 מטר, 12 מטר.

2.5.22. הגנה מפני מכרסמים - אטימה חוזרת של צנרת עם וללא כבלים, אטימה של ארונות, כניסות למבנים.

2.5.23. הארקה - חיבור מעטפת המתכת של הכבלים האופטיים להארקה בכניסה למבנים.

2.5.24. הגנה מרטיבות - אטימת התשתית למניעת רטיבות.

2.5.25. הגנה מברקים - חיבור הכבלים האופטיים כך שתמנע העברת אנרגיית הברקים לציוד האקטיבי (חיבורי הארקה לחלקים מתכתיים).

2.6. כבלי סיבים אופטיים

2.6.1. מערך התקשורת של נתיבי איילון כולל ו/או עתיד לכלול בין היתר את סוגי הכבלים הבאים :

2.6.1.1. כבל סיב אופטי מסוג SM 144 סיב

2.6.1.2. כבל סיב אופטי מסוג SM 72 סיב

2.6.1.3. כבל סיב אופטי מסוג SM 48 סיב

2.6.1.4. כבל סיב אופטי מסוג SM 24 סיב

2.6.1.5. כבל סיב אופטי מסוג SM 12 סיב

2.6.1.6. כבל סיב אופטי מסוג SM 6 סיב

2.6.1.7. כבל סיב אופטי מעורב הכולל SM 72 סיב ו- MM 24 סיב

2.6.1.8. כבל סיב אופטי מעורב הכולל SM 48 סיב ו- MM 12 סיב

2.6.1.9. כבל סיב אופטי מסוג MM 6 סיב

2.6.2. כבל מסוג SM - מפרט :

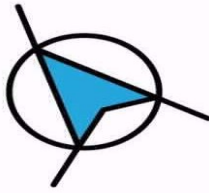
2.6.2.1. הכבלים יהיו סיב אופטי מסוג סינגל מוד - Single Mode Fiber .Optic - SMFO

2.6.2.2. לפי תקנים ITU G.652 , ITU-T G.655 , ITU-T G.656 ו- ITU T חדש

- 2.6.2.3. הסיבים יאוגדו בצינוריות סטנדרטיות של 6 סיב או 12 סיב כ"א.
- 2.6.2.4. ניחות מקסימלי - £ 0.40 dB/km , £ 0.25 dB/km at 1310 nm , £ 0.40 dB/km at 1550 nm
- 2.6.2.5. ניחות מקסימלי לריתוך/חיבור £ 0.1 dB per splice
- 2.6.2.6. ניחות מקסימלי למחבר £ 0.5 dB per connector
- 2.6.2.7. עמידות בתנאי סביבה - עמידה בטמפי' 600 (-) ועד 850 (+)
- 2.6.2.8. אטמת כבילה וציוד לפי IP68.
- 2.6.2.9. אורך חיים נדרש של לפחות 25 שנה

Property	Requirement	Test Methods	
		IEC-793-1 Test Method	TIA/EIA-455 FOTP No.
Optical properties			
Attenuation @ 1310 nm	≤ 0.35 dB/km	C1C,	61
Attenuation @ 1550 nm	≤ 0.25 dB/km	C1C,	61
Point Discontinuity	≤ 0.1 dB @ 1310 or 1550 nm	C1C,	59
Chromatic Dispersion slope:	≤ 0.092 ps/km/nm ²	C5A, C5B	168
Zero Chromatic Dispersion Wavelength:	1300 - 1324 nm	C5A, C5B	168
Mode Field Diameter @ 1300 nm	9.3 ± 0.5 μm	C9A, C9B	164, 167
Mode Field Diameter @ 1550 nm	10.5 ± 1.0 μm	C9A, C9B	164, 167
Fiber Cut-Off Wavelength	1260 ± 70 nm	C7A	80
Cable Cut-Off Wavelength	≤ 1260 nm	C7B	170
Geometrical properties			
Cladding Diameter:	125 ± 1.0 μm	A2	176, 58
Core-Cladding Offset	≤ 0.8 μm	A2	176, 58
Cladding Non-Circularity:	≤ 1.0 %	A2	176, 58
Colored Coating Diameter:	250 ± 10 μm	A2	176, 58
Coating / Cladding Offset:	≤ 22 μm	A2	176, 58
Mechanical properties			
Proof Test:	≥ 0.7 GN/m ² for 1 second	B1	31

2.6.3. כבל מסוג MM-מפרט

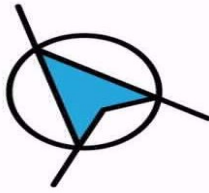


Property	Requirement
Attenuation @ 850 nm	≤ 3.00 dB/km
Attenuation @ 1300 nm	≤ 1.00 dB/km
Added Attenuation with Bending	≤ 0.5 dB (@850 and 1300 nm) for 100 turns around a 75 mm mandrel
Numerical Aperture	0.20 ± 0.015
Chromatic Dispersion slope	≤ 0.100 ps/km/nm ²
Zero Chromatic Dispersion Wavelength	1295 - 1330 nm
Bandwidth @ 850 nm	400 MHz.km
Bandwidth @ 1300 nm	800 MHz.km
Core Diameter	50 ± 3 μ m
Cladding Diameter	125 ± 2.0 μ m
Core-Cladding Offset	≤ 3.0 μ m
Cladding Non-Circularity	≤ 2.0 %
Core Non-Circularity	≤ 6 %
Coating Diameter	245 ± 10 μ m
Coating / Cladding Offset	≤ 12 μ m

2.6.4 אפיון תכונות מכניות ועמידה בתנאי סביבה של הכבלים

Mechanical and Environmental Properties of the Cable

TEST	DETAIL SPECIFICATIONS	TEST RESULTS	TEST PROCEDURE	
			IEC-794-1 Test Method	TIA/EIA-455 FOTP No.
Tensile Loading	$L_{total}=1000m$, $L_{load} = 150$ m		E1	33
Short Term Loading	$t_{load} = 10$ min $F_{load} = 2700$ N	$\epsilon_f = 0.25\%$, $\Delta\alpha \leq 0.1$ dB under load		
Long Term Loading	$t_{load} = 10$ min $F_{load} = 1500$ N	$\epsilon_f = 0.05\%$, $\Delta\alpha \leq 0.1$ dB under load		
Compressive Loading	$t_{load} = 10$ min $F_{load} = 8000N$	$\Delta\alpha \leq 0.1$ dB after load removal	E3	41
Repeated Impact Testing	$E=6$ N.m $n = 20$	$\Delta\alpha \leq 0.1$ dB after test	E4	25
Twist Test	$L = 2$ m $n (\varphi = \pm 180^\circ) = 10$	$\Delta\alpha \leq 0.1$ dB 5 minutes after test	E7	85
Cyclic Flexing	$\phi = 20 \times d$ $\alpha = \pm 90^\circ$ 25 Flex cycles	$\Delta\alpha \leq 0.1$ dB after test	E6	104
Temperature Cycling	4 cycles $-40^\circ C - +70^\circ C$	$\Delta\alpha \leq 0.1$ dB after test	F1	3
Fluid Penetration	$L_{cable} = 1$ m $H_{water} = 1$ m $t = 24$ Hrs Cable core	No water leak		82



Explanation of symbols:

ϵf - Fiber elongation under stress

$\Delta\alpha$ - Attenuation change under test conditions

d - Cable outer diameter

φ - Twist angle

ϕ - Diameter of sheave

2.7. מפרט מחבר כבלים אטום Joint Closure

2.7.1. "קלוז'ר משותף" המתאים לחיבור כבלי סיב אופטי המכילים מספר גדול של סיבים.

המחבר יכול להיות אנכי (Dome) או אופקי, מתאים להטמנה תת קרקעית, בתוך דוקטים ציוד אטימה, סופח לחות ומגשי ריתוכים מתאימים. מתאים לחיבור של 240 סיבים אופטיים.

2.7.2. תכונות עיקריות:

2.7.2.1. התאמה להתקנה בגובים/שוחות תת"ק

2.7.2.2. התאמה להתקנה על קיר וגם בתוך ארון חוץ

2.7.2.3. כמות של עד 240 סיבים אופטיים

2.7.2.4. פתיחה וסגירה ללא כלים מיוחדים

2.7.2.5. אטימה של כניסות כבלים

2.7.2.6. כניסה של עד 6 כבלים

2.7.2.7. קסטות ריתוך סיבים אופטיים כל אחד של 24 סיב (עד 20 קסטות)

2.7.3. תכונות מכניות:

2.7.3.1. טמפרטורת פעולה - -40°C to $+70^{\circ}\text{C}$

2.7.3.2. לחץ 70 kPa to 106 kPa

2.7.3.3. התנגדות בידוד - $> 2 \times 10^4 \text{ M}\Omega$

2.7.3.4. עמידה במתחים - 15 kV DC / 1 min

2.8. חיבור סיבים אופטיים בגוב ב-Joint Closure

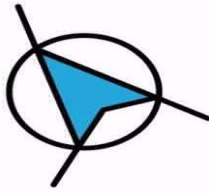
2.8.1. בכל גוב בו נדרש חיבור בין לפחות 2 כבלי סיבים אופטיים החיבור יעשה באמצעות Closure.

2.8.2. השחלת כל כבל תכלול לפחות 10 מטר רזרבה מגולגלת בתוך הגוב לצורך ריתוך ותיקון כבלים.

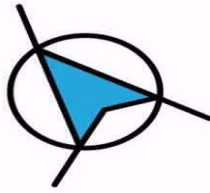
2.8.3. רזרבת הכבל תאפשר הוצאת ה Closure וביצוע הריתוכים בשלחן מעבדה חיצוני.

2.8.4. בכל גוב נדרשת רזרבה של כבל סיב אופטי של כ 10 מטר.

2.9. ארונית סיום כבל אופטי



- 2.9.1 תכונות עיקריות :
- 2.9.1.1 תיבת סיום סיבים כבלים אופטיים.
- 2.9.1.2 כניסת עד 4 כבלים.
- 2.9.1.3 אטימה למניעת נזקי מכרסמים.
- 2.9.1.4 הארקה למעטפת הכבלים.
- 2.9.2 עמידה בתקנים :
- 2.9.2.1 סיב אופטי הכבלים רכיבים בתקן TIA/EIA 568 B3.
- 2.9.2.2 ממשקים אופטיים מחבר רגיל IEC61754.
- 2.9.2.3 תקן ניהול תשתית התקשורת ANSI/TIA/EIA-607-B.
- 2.9.2.4 דרישות כלליות, עיצוב התחשבות סיבים חלוקת מסגרות GR-449-CORE.
- 2.9.2.5 בדיקות דליקות של חומר פלסטיק עבור חלקים מכשירים והתקנים 94 UL.
- 2.9.2.6 עמידה בהוראת מניעת של חומרים מסוכנים ROHS 2002/95/EG.
- 2.10 **מפרט ארונות/מסדים פנים בתוך מבנה :**
- 2.10.1 מסדי 19" עם דלת נעילה מרכזית.
- 2.10.2 בעל אישור מכון התקנים.
- 2.10.3 התקנה על רצפה או על רצפה צפה.
- 2.10.4 הארקה - יש לוודא שכל הציוד מחובר להארקה לפי התקנים הישימים.
- 2.10.5 הגנת ברקים - לחדר הציוד יש לוודא הגנת ברקים.
- 2.10.6 תקן ישראלי 1173 מ-12/96 מגדיר מערכות הגנה מפני פגיעות ברק למבנים ומתקנים.
- 2.11 **מפרט ארונות חוץ :**
- 2.11.1 ארונות פוליאסטר עם דלת נעילה (דוגמה ובגודל דגם ענבר 0).
- 2.11.2 התקנה על יסוד בטון.
- 2.11.3 אטימה לפי תקן IP65
- 2.11.4 עמידה בתקנים IEC 62208 , IEC 61439 , IEC 60529
- 2.11.5 בעל אישור מכון התקנים.
- 2.11.6 הארקה - חיבור הארון להארקה ויש לוודא שכל הציוד מחובר להארקה לפי התקנים הישימים.
- 2.11.7 הגנת ברקים , תקן ישראלי 1173 מ-12/96 מגדיר מערכות הגנה מפני פגיעות ברק למבנים ומתקנים.
- 2.12 **מפרט תא תקשורת מלבני :**
- 2.12.1 גוב מלבני טרומי מבטון כולל מכסה (עובי בטון 12 ס"מ)



- .2.12.2 גובה 150 ס"מ, רוחב 120 ס"מ אורך 140 ס"מ
- .2.12.3 תקרה 50 טון כבד כולל מדרגות
- .2.12.4 פתח 60 ס"מ
- .2.12.5 מכסה יצקת כולל זוג שלטים, ברגים, יצקת בטון, סורג
- .2.12.6 חור ניקוז תחתית וחצץ

2.13 מפרט תא תקשורת עגול:

- .2.13.1 גוב עגול טרומי מבטון (עובי בטון 12 ס"מ)
- .2.13.2 קוטר פנימי 100 ס"מ גובה 150 ס"מ
- .2.13.3 פתח 60 ס"מ כולל מכסה
- .2.13.4 חור ניקוז תחתית וחצץ

2.14 מפרט לוח מיתוג סיבים אופטיים (PP):

- .2.14.1 פנל מיתוג 48 סיב

Adapter	Max Number of Adapters	Max Number of Fibers
LC Duplex	24	48
SC Simplex	24	24

- .2.14.2 לוח מיתוג עשוי מתכת.
- .2.14.3 תנאי סביבה - תחום פעולה מ -10 מעלות צלסיוס ועד +60 מעלות צלסיוס, אכסון מ -40 מעלות צלסיוס ועד +85 מעלות צלסיוס.
- .2.14.4 לחות עד 0-90%, non-condensing
- .2.14.5 מתאים להתקנה במסד 19".

2.15 מפרט תנאי סביבה:

- .2.15.1 דרישות תנאי סביבה לצידוד תקשורת בתוך מבנה:
 - .2.15.1.1 תחום טמפרטורת עבודה מ 0 °C (+) ועד 40 °C (+)
 - .2.15.1.2 צידוד עובד לחות יחסית מרבית 95%
 - .2.15.1.3 צידוד באחסנה לחות מרבית 95%
 - .2.15.1.4 דרגת אטימות IP68

הערה: במידה ולצידוד יש הגדרת יצרן שונה אזי היא המחייבת.

- .2.15.2 דרישות תנאי סביבה לצידוד תקשורת בחוץ:
 - .2.15.2.1 תחום טמפרטורת עבודה מ 5 °C (-) ועד 70 °C (+)
 - .2.15.2.2 צידוד עובד לחות יחסית מרבית 95%

2.15.2.3 ציוד באחסנה לחות מרבית 95%

2.15.2.4 דרגת אטימות IP68

הערה : במידה ולציוד יש הגדרת יצרן שונה אזי היא המחייבת

2.16 מפרט בדיקות קבלה סיבים אופטיים וכבלי נחושת:

2.16.1 לאחר התקנת סיב אופטי יש לוודא כי הוא תקין ואפשר להעביר באמצעותו תקשורת.

2.16.2 בסיבים אופטיים תכונות התמסורת מושפעות בעיקר על ידי תכונות הסיב. בעת ההתקנה לא ניתן לשנות את תכונות הסיב כמו נפיצה (דיספרסיה), קוטר שדה האופן (MFD) וכדומה. התכונה היחידה העלולה להשתנות בעקבות ההתקנה היא ניחות הערוץ, הנגזר מניחות הסיבים וניחות על פני המחברים וריתוך הסיבים האופטיים. לכן בדיקת תקשורת סיב אופטי לאחר ההתקנה מצטמצמת לבדיקת ניחות הערוץ.

2.16.3 שיטות לבדיקת ניחות ערוץ סיב אופטי:

2.16.3.1 מדידה בעזרת מכשיר למדידת החזרים במישור התדר -

OTDR - Optical Time Domain Reflectometer

2.16.3.2 מדידה בעזרת מקור אור מיוצב ומד הספק אופטי - Light

Source and Power Meter

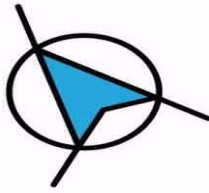
2.16.4 בדיקות סיבים אופטיים יעשו בשימוש של OTDR ושל POWER METER.

2.16.5 ה-OTDR מיועד למדידת ערוצים החל מאורך של כ- 500 מטר (סיבי Multi-mode) או 1000 מטר (סיבי Single-mode). דיוק המדידה באורכים קצרים יותר אינו מספיק כדי לתת תוצאה אמינה.

2.16.6 ה-OTDR אינו בודק בצורה אמינה את קצוות הערוץ - הן הקצה הקרוב למכשיר והן הקצה הרחוק. יתכנו מקרים שיהיה ניחות גבוה בכניסה ל-OTDR (הצד הקרוב) ויהיה קשה לגלות זאת, וכמו כן יתכנו מקרים שיהיה נתק בקצה הרחוק מהמכשיר והוא לא יתגלה במדידה.

2.16.7 אחד מיתרונותיו הגדולים של ה-OTDR הוא האפשרות למדידה של ניחות על פני תופעות נקודתיות כגון מחברים והיתוכי סיבים. אולם יש לזכור כי כושר ההפרדה של ה-OTDR תלוי ברוחב הפולס הנבחר ולרוב אינו טוב מ- 10 עד 20 מטר. לפיכך לא ניתן יהיה לזהות תופעות נקודתיות הקרובות כדי 10 - 20 מטר אחת מן השנייה.

2.16.8 כאשר מודדים ערוץ תקשורת שאינו כולל חיבורים (מחברים או היתוכים) ניתן להסתפק במדידה מצד אחד של הערוץ. אולם כאשר הערוץ כולל חיבורים, מדידה מצד אחד אינה נותנת ערכים נכונים של הניחות על פני



התופעות הנקודתיות. יש לבצע מדידה משני קצוות הערוץ. ערכי הניחות בכל תופעה נקודתית מתקבלים על ידי מיצוע הערכים כפי שנמדדו משני הצדדים.

2.16.9. מדידה נכונה של ביצועי ערוץ Single-mode חייבת להיות באורך גל של 1550 nm. ניתן גם למדוד באורך גל של 1310 nm, אך מדידה זו אינה מחויבת.

2.16.10. מדידה בעזרת מקור אור ומד הספק אופטי :

- 2.16.10.1. בשיטה זו ניתן למדוד גם ערוצים קצרים, עד כדי מטרים בודדים ופחות. זו גם השיטה המתאימה למדידת ניחות על גבי מחברים (2 מחברים מצומדים) ומגשרים סיב אופטיים.
- 2.16.10.2. בשיטה זו מודדים את הניחות על פני כל הערוץ, כולל קצותיו.
- 2.16.10.3. בניגוד ל-OTDR, בשיטה זו לא ניתן לדעת מה הסיבה לניחות הגבוה ומיקום ההנחתה.
- 2.16.10.4. המדידה חייבת להתבצע משני קצוות הערוץ, דבר הגורם לעתים לקשיים.
- 2.16.10.5. גם בשיטה זו יש למדוד את הניחות על פני ערוצי Single-mode באורך גל של 1550 nm.
- 2.16.10.6. שתי השיטות (שימוש ב OTDR ובאמצעות Power Meter) משלימות אחת את השנייה.
- 2.16.10.7. מדידת ערוץ תקשורת ארוך מחייבת, אם כך, שימוש בשתי השיטות גם יחד.
- 2.16.10.8. ברוב המקרים תהיה התאמה עד כדי 0.5 - 1.0 dB בין שתי המדידות (בתלות באורך הערוץ).
- 2.16.10.9. תוצאות בדיקות הניחות לפי טבלת ההגדרה הבאה :

אורך גל 1310nm

ניחות לכבל 0.5 dB/Km. Max 0.38 dB/Km.

ניחות למחבר 1 dB, Max 0.6 dB.

ניחות לריתוך : 0.2 dB, Max 0.1 dB.

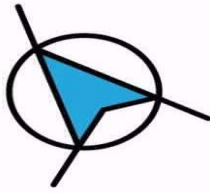
אורך גל 1550nm

ניחות לכבל 0.4 dB/Km. Max 0.22 dB/Km.

ניחות למחבר : 0.7 dB, Max 0.35 dB.

ניחות לריתוך : 0.1 dB, Max 0.05 dB.

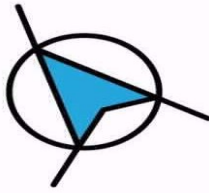
2.16.11. תשתית כבלי נחושת :



בדיקות כבלי נחושת צריכות להתבצע לפי תקן EIA/TIA 568B ולכבלי Cat 7 בדיקה לפי תקן TIA/EIA TSB-67 Certified Level 2 test set.

- 2.16.12 פעולות נדרשות טרום התקנה:**
- 2.16.12.1 יצרן הכבל מחויב לספק נתונים על הסיבים המסופקים על גבי תוף, כולל ניחות, נפיצות, כיפוף.
- 2.16.12.2 בזמן קבלת הסיב מהיצרן ולאחר הגעת הכבל לשטח יש לבדוק מדגמית חלק מהסיבים האופטיים ולאמת את מפרטי היצרן וכן לוודא אי פגיעה בכבל בזמן ההובלה.
- 2.16.12.3 בדיקת הכבל תתבצע לפני ההשחלה או התקנה במבנה.
- 2.16.13 הבדיקות של הסיב האופטי תתבצענה בשני אורכי גל: 1310nm , 1550nm
- 2.16.14 מדידת עוצמת אור מהווה חלק מבדיקות הקבלה.
- 2.16.15 כיוול ציוד המדידה - הצב"ד - על הקבלן לוודא שמכשירי הבדיקה מכיילים בהתאם להוראות. דו"ח כיוול הצב"ד יוצג לנתיבי איילון לפני התחלת המדידות.
- 2.16.16 תיעוד - בסיום בדיקות הקבלה יימסר ללקוח טבלאות תוצאות בדיקות הניחות, מפת MUX וגרפים של הניחות.
- 2.17 מפרט סימון:**
- 2.17.1 סימון כבלים לפי דרישת נתיבי איילון.
- 2.17.2 סימון קצוות כבלים לפי דרישת נתיבי איילון.
- 2.17.3 סימון קלז'ורים לפי דרישת נתיבי איילון.
- 2.17.4 סימון ארוניות סיבים אופטיים לפי דרישת נתיבי איילון.
- 2.17.5 סימון קצוות סיבים אופטיים בתוך ארוניות לפי דרישת נתיבי איילון.
- 2.17.6 סימון לוחות מיתוג סיבים אופטיים לפי דרישת נתיבי איילון.
- 2.18 הוראות בטיחות:**
- 2.18.1 כל עבודות הקבלן יבוצעו תחת תקנות הבטיחות של מדינת ישראל של משרד התחבורה ושל נתיבי איילון
- 2.18.2 עבודות בגובה יבוצעו לפי תקנות הבטיחות ופקודות הבטיחות בעבודה.
- 2.18.3 עבודות חשמל יבוצעו תחת חוק החשמל ופקודות הבטיחות בעבודה.
- 2.18.4 עבודות בכביש יבוצעו תחת הגדרות הבטיחות של משטרת ישראל של נתיבי ישראל ושל נתיבי איילון.
- 2.19 אבטחת איכות:**

- על הקבלן לעבוד על פי נהלי אבטחת האיכות של נתיבי איילון, לרבות:
- 2.19.1. הכנת מסמכים וניהול שלהם על פי תקני אבטחת איכות.
 - 2.19.2. ביצוע עבודת התשתית הפסיבית לפי נהלי אבטחת איכות.
 - 2.19.3. ביצוע מדידות הביצועים לפי נהלי אבטחת איכות.
 - 2.19.4. הגשת תיעוד לפי נהלי אבטחת איכות.
 - 2.19.5. כיוול צב"ד המדידות (power-meter ו- OTDR) לפי נהלי אבטחת איכות ובמעבדות מורשות.
 - 2.19.6. ניהול הפרויקט בהתאם לתקני אבטחת איכות כולל ניהול לוח זמנים (גאנט) מתאים והצגת שלבי הפרויקט בסקרים לפי נהלי אבטחת איכות.
- 2.20. **תקנים ורגולציה באבטחת סייבר:**
- 2.20.1. יש להגן על מערכת התקשורת ומערכות הבקרה השונות בנתיבי איילון מפני פגיעה, תוך שמירה על זמינות המערכות ותקינות שלהן. להגנת הסייבר יש סטנדרטים מקצועיים ורגולציה כדי למנוע או לצמצם פגיעות לתקיפות סייבר.
 - 2.20.2. תורת הגנה בסייבר לארגון - הרשות הלאומית להגנת הסייבר גיבשה והפיצה טיוטה להתייחסות באפריל 2017. התורה נכתבה למען הארגונים במשק הישראלי, נסמכת במקורותיה על תקינה בינלאומית בנושא הגנה בסייבר ומהווה גיבוש של תפיסה המושתתת ברובה על ניסיון וידע ישראלי ובראית צרכי ומאפייני הארגונים במשק הישראלי.
 - 2.20.3. חוק המחשבים, התשנ"ה - 1995 - מגדיר ומפרט את המושג עבירת מחשב ורף הענישה בגינה בין 3-5 שנים. החוק מתייחס לעבירות של שיבוש ומחיקת מידע במחשב, חדירה למחשב בהתייחס לפרטיות והאזנת סתר, יצירת נזקות וכדומה.
 - 2.20.4. שר המשפטים, במסגרת סמכות לפי סעיף 36 לחוק הגנת הפרטיות, התשמ"א-1981 חתם על תקנות הגנת הפרטיות (אבטחת מידע) המתייחסות למאגרי המידע בישראל, כולל מידע ביומטרי ומגדירות את הפעולות שבעלי מאגרי מידע נדרשים לבצע. הרשות למשפט, טכנולוגיה ומידע במשרד המשפטים אחראית לאכוף את יישום התקנות.
 - 2.20.5. מכון התקנים הישראלי - מכון התקנים אימץ חלק ממשפחת תקני 27000 של ארגון International Organization for Standardization - ISO ושל ארגון International Electrotechnical Commission - IEC. קבלן התשתית הפסיבית נדרש לקרוא ולהכיר הנחיות אלו ולפעול לפיהן.



2.20.6 למרות שפרויקט זה אינו כולל תקשורת אקטיבית, גם תשתית פסיבית דורשת מימוש הגנות סייבר שעיקרן מניעת גישה לתשתית פסיבית. מניעת הגישה כוללת נעילה של ארונות, מניעת גישה לכל מרכיב אפשרי ומערכות התראה בעת גישה של גורמים לא מורשים.

2.20.7 קבלן התשתית נדרש לטפל במידע של נתיבי איילון של התשתית הפסיבית כפי שמוגדר בתקן 27040 (הגנת המידע במשרד הקבלן ועל ידי אנשיו במשרד ובשטח).

2.21 השחלת כבלים:

2.21.1 עבודות השחלת הכבלים כוללות:

2.21.1.1 אספקת כל כבל אופטי תכלול הדפסה לאורך הכבל, כל 2 מטר וכן הכתובת "כבל אופטי לבקרת תנועה - נתיבי איילון" או סימון אחר ע"פ דרישה.

2.21.1.2 אספקת כבל תקשורת נחושת Category 5/6/7 באורכים שונים בהתאם לנדרש בתוכניות המפורטות שיאושרו ע"י נתיבי איילון ועם סימון אורך הכבל כל 2 מטר וכתובת "כבל תקשורת לבקרת תנועה - נתיבי איילון" או סימון אחר ע"פ דרישה.

2.21.1.3 אספקת כבלי חשמל (במידת הצורך).

2.22 שיטת השחלה:

2.22.1 השחלת הכבלים תבוצע בשיטת "נשיפה" או "משיכה" בהתאם לסוג הכבל.

2.22.2 השחלת הכבלים תבוצע בהתאם לתוכנית כבלים שתוכן ע"י הקבלן ותאושר ע"י המפקח.

2.22.3 כל הכבלים, למעט כבלי ההזנה ללולאות, יותקנו כך שבכל צינור יותקן כבל אחד בלבד, אלא אם יאושר אחרת ע"י המפקח.

2.22.4 השחלת הכבלים תבוצע בהתאם ל"מבנים" השונים של הפרויקט.

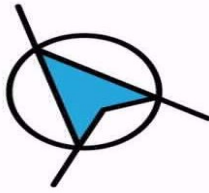
2.22.5 השחלת הכבלים תבוצע רק לאחר שכל הצנרת במבנה הנדון תימסר לפיקוח, ולאחר בדיקת תקינות.

2.22.6 בכל גוב נדרשת רזרבה של כבל סיב אופטי של לפחות 12 מטר.

2.23 הנחיות להתקנת כבל אופטי ראשי:

2.23.1 הכבל האופטי הראשי, יהיה רציף לפחות בין שתי קופסאות חיבורים (FTB).

2.23.2 בצנרת חדשה, תבוצע השחלה בצינורות שנבדקו לאטימות, בהתאם לפרק 08, סעיף 08.3.09 (לפי מפרט בזק 1072) ובשיטת ה"נשיפה".



- 2.23.3 בקטעים בהם נעשה שימוש גם בקטעי צנרת קיימת, יעשה הקבלן ככל יכולתו לבצע את ההשחלה בשיטת הנשיפה, זאת ע"י איתור הצינור הרזרבי הטוב ביותר למטרה זו.
- 2.23.4 במידה ולא ניתן יהיה לאתר צינור מתאים, תבוצע ההשחלה ב"משיכה".
- 2.23.5 בסיום ההשחלה ישאיר הקבלן בשני התאים הקיצוניים שלכל קטע כבל, רזרבת כבל באורך של לפחות 12 מטר.
- 2.24 הנחיות להתקנת כבלי חשמל:**
- 2.24.1 כבלי החשמל השונים יושחלו בשיטת משיכה.
- 2.24.2 כבלי החשמל יושחלו באחד משני הצינורות בקוטר 75 מ"מ ובמקרים בהם מותקנים שני כבלים במקביל הם יותקנו בשני הצינורות גם יחד. בקצה כל קטע כבל, תושאר רזרבת כבל באורך של 5 מטר, מעבר לנקודת החיבור הסופית.
- 2.25 בדיקת רשת התקשורת:**
- 2.25.1 הקבלן יידרש לבצע בדיקה אשר תכסה את כל החיבורים החדשים שיבוצעו בהתאם לתוכניות התקשורת המעודכנות.
- 2.25.2 בנוסף לכל הבדיקות הנ"ל תבוצע בדיקת איכות ריתוכים של הכבל האופטי בעזרת OTDR ו- Power Meter ויוגש דו"ח ניחות הסיבים כנדרש בספרות מערכת הבקרה.
- 2.26 פירוק אביזרים והוצאת כבלים ישנים:**
- 2.26.1 עבודות אלו כוללות את כל הפעולות שיהיה צורך לבצע כדי למנוע מהכנסת הפרעות במערכת התקשורת כתוצאה מ"זניחת" הכבלים הישנים ועבודות ההשלמה השונות וכוללות:
- 2.26.1.1 ניתוק כבלי הנחושת ישנים, פירוק קלוז'רים ופירוק ארוניות סיבים ולוחות מיתוג סיבים אופטיים PP.
- 2.26.1.2 ניתוק הכבלים האופטיים ופירוק ארונית סיום כבלי נחושת או לוח מיתוג כבלי נחושת PP.
- 2.26.1.3 איטום כל הצינורות בהם נעשה שימוש בעת ההתקנה וכן אלו שהוצאו מהם כבלים בהתאם לתקן בזק.
- 2.27 כבלים:**

2.27.1. כבלים אופטיים יימדדו במטר אורך בהתאם לסימון המודפס על הכבל בין שתי הנקודות הקיצוניות ובתוספת אורך של 6 מטר (עבור אורך הכבל המצוי בתוך קופסת החיבורים).

2.27.2. כבלי פיקוד וכבלים מזינים ללולאות יימדדו במטר אורך בהתאם לסימון המודפס על הכבל בין שתי הנקודות הקיצוניות.

2.27.3. כבלי חשמל יימדדו במטר אורך כאשר במידה ויסופקו עם סימון של אורך רץ, תבוצע המדידה לפי סימון זה ואילו במקרה של כבלים ללא סימון רץ, בהתאם מרחק הפיזי בתוואי בו עוברים הכבלים ובתוספת של 12 מטר (הזרבה הנדרשת ע"י נתיבי איילון).

2.28. פריטים ברי ספירה:

2.28.1. כל הפריטים ברי הספירה יימדדו בהתאם לכמויות שיופסקו בפועל ובהסתמך על היחידות המופיעות בכתב הכמויות המסתמכות על הסכם ההקמה של מערכת הבקרה והמסמכים הנלווים לו.

2.28.2. חברת נתיבי איילון רשאית להפעיל מפקח מטעמה לצורך בקרה על אימות ביצוע העבודות והכמויות המדווחות ולקבלן לאפשר למפקח לבצע הביקורת.

2.29. לוחות זמנים:

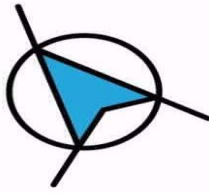
א. בעת קבלת הודעה לביצוע עבודות הקמה עד 5 ק"מ:

נושא	משימת קבלן	לוח זמנים
קבלת הודעה לביצוע	התקשרות לנתיבי איילון לקבלת הדרישה	2 ימי עבודה
הצעת מחיר	בדיקת משמעותיות והכנת הצעת מחיר	2 ימי עבודה
אישור הצעת מחיר והוראת ביצוע מנתיבי איילון	הגשת תכנון הביצוע לאישור	5 ימי עבודה
קבלת אישור התכנון מנתיבי איילון וביצוע	התחלת ביצוע	3 ימי עבודה
	בדיקת תקינות צנרת קיימת ו הוספת תשתית צנרת (אם צריך)	3 ימי עבודה
	השחלות כל ק"מ כולל התקנת קלז'רים וארוניות סיבים	8 ימי עבודה
	סיום ריתוכי סיבים וסיום הסיבים בארוניות	10 ימי עבודה
	בדיקות ביצועי סיבים - בדיקות POWER OTDR ו METER	4 ימי עבודה
	הגשת תיעוד ביצוע AS MADE	5 ימי עבודה

2.29.1.1. הצעת המחיר של הקבלן תכלול לכל הפחות את הנתונים הבאים:

א. לוח זמנים מפורט לביצוע העבודה כולל:

- לוח זמנים לתיקון בכפוף ללוח הזמנים השלדי בסעיף 2.29.
- משך ייצור הציוד במידה ונדרש.



- משך אספקה והתקנה.
 - שלבי ביצוע ומשכם- תכנון, מסירה, בדיקה.
 - הרצה ובדיקות.
 - בדק.
 - מסירה סופית למזמין (לשיקול דעת המזמין).
 - תכנון מפורט של שלבי העבודה כולל תוכנית ומפרטי יצרן.
- ב. תכנון כוח אדם נדרש.
- ג. תכנון הסדרי תנועה ואישורים לביצוע.
- ד. אישור כוח אדם מקצועי לתכנון אם נדרש (קונסטרוקטור, מתכנן תנועה, מהנדס חשמל, מהנדס בטיחות).
- ה. אישורי מעבדה (אם נדרש).
- ו. מסמך בדיקות.
- ז. תיאור פונקציונלי אשר יכלול תיאור של הציוד ודרך פעולתו מלווה בדיאגרמת מלבנים. ההסברים יכללו התייחסות והפניה לתיאורי רכיבים אחרים במידת הנדרש.
- ח. התקנה-תיאור דרך התקנת הרכיב עד לפעולתו בהתאם לתכניות. תצורף רשימת הכלים והמכשירים לצורך ההתקנה. יצוינו ערכים למדידה בשלב ההתקנה.
- ט. רשימת החלקים- רשימת כל החלקים ברכיב הנדון כולל תיאור מפורט והפניה למיקומם ברכיב.
- 2.29.1.2 סיום עבודות ההקמה יקבע על-פי לוח הזמנים שאושר על ידי המזמין.
- 2.29.1.3 כחלק ממסירת העבודה יימסר AS MADE מעודכן של מערך התקשורת כולל השינוי שנערך.

3. פרק ג - שירותי אחזקה

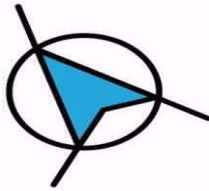
3.1. כללי

- 3.1.1. שירותיו של הקבלן כוללים עבודות אחזקה מונעת, תמיכה ואחזקה כוללת לכלל מערך התקשורת של חברת נתיבי איילון כפי שיימסר לאחזקת הקבלן, לשם פעולה רציפה ותקינה של 24 שעות, 365 ימים בשנה.
- 3.1.2. שירותי האחזקה הכוללת יכללו בין היתר ביצוע עבודות אחזקה מונעת בכל מקטע ותיקון תקלות על פי דרישה כחלק מעבודות השירות.
- 3.1.3. הקבלן יהיה אחראי על אחזקה כוללת ועל ביצוע עבודות האחזקה של כביש 20 בין מחלף חולות עד למחלף שבעת הכוכבים על פי המתואר בתוכניות המצורפות ולחלקים נוספים כפי שיוגדרו בעתיד :
- 3.1.3.1. תוכנית חיבורים של הסיבים האופטיים איילון דרום MUX AYALON SS.
- 3.1.3.2. תוכנית חיבורים של הסיבים האופטיים איילון מרכז MUX AYALON CS.
- 3.1.3.3. בנוסף, הקבלן יהיה אחראי על מקטעים נוספים, ככל שיעברו לאחזקתו על פי הנחיות חברת נתיבי איילון. לדוגמה - המקטע הצפוני.

- יש לציין שתוכניות MUX AYALON SS ו-MUX AYALON CS כוללות מידע שאינו עדכני לחלוטין ונועדו כמידע עזר לקבלן.
- מובהר בזאת כי תוכניות אילו הינן תוכניות לידיעה בלבד ואינן משמשות כתוכניות עדות של מערך התקשורת הקיים. המזמין אינו אחראי לאמיתות המידע מופיע בתוכניות ובאחריות הקבלן לוודא את אמיתות המידע טרם השימוש בו ללא תשלום נוסף.

3.2. תכולת עבודות האחזקה :

- 3.2.1. במסגרת האחזקה ולאורך כל תקופת ההסכם יבצע הקבלן סקרים תקופתיים על פי תוכנית האחזקה המאושרת ועבודות שירות עבור כלל מערך התקשורת של נתיבי איילון לשם איתור תקלות לרבות שוחות, תשתיות, כבלי חשמל ותקשורת, לוחות מיתוג PP וכ"י.
- 3.2.2. אחזקת הקבלן הינה לכל מערך התקשורת המשרת את מערכות והאמצעים של חברת נתיבי איילון.

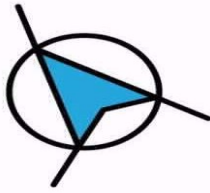


- 3.2.3 אחזקת מערך התקשורת של נתיבי איילון תבטיח פעולה תקינה ורצופה של מערכות החברה במשך כל שעות היממה וימות השנה כאשר נדרשת הפעלתם 365/24/7.
- 3.2.4 אחזקת הציוד כוללת ביצוע כל הפעולות והעבודות הדרושות לפעולה תקינה בין אם הפעולות הללו מוגדרות במפורש במסמכי הסכם זה או לאו.
- 3.2.5 אספקת מידע, תוכנת AS MADE במתכונת דיגיטאלית על תוואי הצנרת + פירוט הקנים התפוסים.
- 3.2.6 אחזקה של כלל מערך התקשורת והחזקתו במצב שמיש ובפעולה מלאה ללא הפסקה במשך כל תקופת ההסכם.
- 3.2.7 זמינות לקבלת הודעות על תקלה במערך התקשורת של החברה.
- 3.2.8 איתור מקור תקלות במערך התקשורת על פי קבלת הודעה מטעם החברה.
- 3.2.9 אספקת כל החומרים והציוד הנדרשים לביצוע האחזקה והשירות.
- 3.2.10 גילוי תקלות בצורה מסודרת על ידי הקבלן וטיפולן בשוטף בנוסף לקבלת מידע על תקלות מגורמי חוץ המוסמכים לכך.
- 3.2.11 ביצוע בדיקות שמישות וכיול תדירות של כלל האמצעים הנדרשים לשם מתן שירותי האחזקה.
- 3.2.12 ביצוע עבודות שירות מזדמנות על פי דרישת החברה מעת לעת בהתאם למפרט הטכני לביצוע עבודות תקשורת.
- 3.2.13 אספקת מידע שוטף על תשתיות האחזקה.
- 3.2.14 הקבלן מתחייב לבצע כל עבודה הדרושה לצורך פעולתו התקינה של מערך התקשורת, לבצעה מיד עם קבלת הודעה ולסיימה לא יאוחר מהמועד ו/או לוח הזמנים שנקבע לעבודה הנדרשת, כהגדרתה במפרט זה. האמור יחייב את הקבלן בין אם העבודה הנדרשת הינה במסגרת אחזקה מונעת או פעולות שירות.
- 3.2.15 כל מערכות והציוד שתותקנה במסגרת הפרויקט תתבססנה על מוצרי מדף סטנדרטים COTS אשר יאפשרו חליפיות ואפשרות עבודה עם ספקים שונים של ציוד תוך עמידה תקנים סטנדרטים. עבור כל פריט תינתן התחייבות היצרן לתמיכה טכנית לתקופה של 10 שנים מיום התקנתו וזאת מבלי לגרוע מיתר חובות הקבלן הקשורות בעבודות האחזקה והבדק.
- 3.2.16 שירותי האחזקה כוללת כוללים בין היתר, החלפה (פירוק אספקה והתקנה) בפריטים חדשים בדגם עדכני ו/או בפריטים שווה / עדיף תכונות מתוצרת יצרן אחר, פריטי ציוד קיים אשר לדעת המנהל אורך חייהם הסתיים ו/או פריטים שאינם נתמכים ע"י היצרן המקורי ו/או פריטים אשר אין באפשרות הקבלן לרכוש חלקי חילוף עבורם מהיצרן המקורי. מודגש כי מחיר היחידה של הפריטים המתוארים בסעיף זה כוללים לרבות ובלי לגרוע גם את הנדרש לביצוע התאמות התוכנה והחומרה על מנת להשלים התקנת והפעלה הציוד המוחלף במסגרת המערכת הקיימת בשלמותו בהתאם לתוכניות המאושרות ע"י המנהל.
- 3.2.17 לפני תחילת טיפול יש לבדוק הארקה תקינה וציוד בטיחות תקין.

- 3.2.18. ניתוק מקורות חשמל מחייב סימון שילוט ונעילת הלוח בהתאם לסוג העבודה.
- 3.2.19. שימוש בכלי עבודה בלוחות חשמל / תקשורת יתבצע בעזרת כלים מבודדים בלבד.
- 3.2.20. אין לבצע אלתורים בכלל המערכות והציוד.
- 3.2.21. על הקבלן להשתמש בציוד מגן אישי רלוונטי בהתאם לסוג העבודה.
- 3.2.22. אין לבצע/לגעת בציוד/מערכת ללא הדרכה מוקדמת.
- 3.2.23. עבודה בגובה תתבצע רק בעזרת כלים ואביזרים תקינים ובתוקף.
- 3.2.24. אין לבצע עבודה בגובה ללא אישור "עבודה בגובה" בתוקף.
- 3.2.25. עבודות חשמל ובטיחות חשמל יבוצעו לפי "חוק החשמל".
- 3.2.26. בסיום כל עבודה תתבצע ביקורת כלים בכדי לוודא כי לא הושארו כלים בשטח העבודה.
- 3.2.27. בטיחות בעבודה יתבצע לפי נהלי נתיבי איילון ולפי חוקי הבטיחות של מדינת ישראל.
- 3.2.28. אחזקה שוטפת, סתימת כל פתחי הצנרות בהם מושחלים כבלים בפקקים מתאימים ובעזרת חומר אטימה שימנע חדירת מים וחדירת מכרסמים לצינורות.

3.3. אחזקה מונעת:

- 3.3.1. הקבלן נדרש לשמור על תשתיות מערכת הסיבים האופטיים ופעולתן התקינה. לצורך כך יבצע הקבלן את כל עבודות האחזקה המונעת על פי הנדרש בהוראות יצרני הציוד השונים, על פי הוראות הדין הנוגעות לאותו ציוד ועל פי ההוראות לציוד ולמערכת הכוללת שיכין על פי ניסיונו כפי שבא לידי ביטוי בספרי המערכת לאחר שיאושר על ידי המזמינה, ובהתאם לנהלי המזמינה כפי שיתעדכנו מעת לעת.
- 3.3.2. בדיקת הטיפול המונע תיעשה על ידי המזמינה ותאושר על ידה. גמר ביצוע אחזקה מונעת ייחשב רק במסירת טופס העבודה למזמינה, כשרשומים בו כל הפרטים הנדרשים, בחתימת אחראי האחזקה מטעם הקבלן.
- 3.3.3. הקבלן יידרש להכין תכנית אחזקה מונעת הכוללת לוח זמנים ומועדים לביצועה, המבוססת על תוכנית האחזקה והסקרים המצורפת **בנספח א** ועל פי הוראות/המלצות היצרן לביצוע בדיקות ואחזקה מונעת של כל סוג ציוד ומרכיב במערך התקשורת אשר שבאחריות הקבלן.
- 3.3.4. הכנת התוכנית למתן שירותי אחזקה תתבסס על העיקרון כי הקבלן יבצע, אחזקה מונעת לכל הפחות פעם אחת (1) בשנה (12 חודשים) קלנדרית ממועד מתן צו התחלת עבודה בכלל מערך התקשורת של החברה אשר כלול בתוכנית האחזקה העדכנית, התוכנית כאמור תאושר על ידי נתיבי איילון.
- 3.3.5. תוכנית האחזקה המופיעה **בנספח א** אינה מלאה ואינה מהווה הנחיות מחייבות להכנת תוכנית האחזקה של הקבלן.
- 3.3.6. התוכנית תגדיר בין היתר (חלק מהסעיפים אינם מופיעים בתוכנית לדוגמא):



- 3.3.6.1 פעולות האחזקה הנדרשות לביצוע וזאת בהתאמה למפרטי הציוד, תוכנית מערך התקשורת, דרישות המזמין והגדרות היצרן.
- 3.3.6.2 תדירות זמני הסקר האחזקה לכלל הציוד והמערכות כולל תוכניות עבודה בהתאם לצורך.
- 3.3.6.3 הגדרת צוות האחזקה כולל תיאור תפקידים, היררכיה, סיווגים מקצועיים, תחומי אחריות.
- 3.3.6.4 דוחות ויומני עבודה לאישור.
- 3.3.6.5 פירוט העבודות הנדרשות לצורך תיקון, הקמה ו/או החלפת ציוד קיים בציוד חדש לגבי ציוד אשר אורך חייו הסתיים ו/או אינו נתמך ע"י היצרן ע"פ הוראות ההסכם ו/או ציוד אשר הקבלן אינו יכול להוכיח יכולת קבלת חלפים עבורו מהיצרן המקורי של הציוד. פירוט עבודות זה יכלול מועדי ביצוע ואספקה כולל שינויים והתאמות תוכנה וחומרה ככל הנדרש לכל פריט בנפרד.
- 3.3.7 אלא אם צוין אחרת על ידי המזמין, כל הסעיפים הינם נפרדים וביצועם אינו מותנה בביצוע סעיפים אחרים ויבוצעו על פי הוראות תוכנית האחזקה במועד הנקוב.
- 3.3.8 עבודות האחזקה המונעת על פי ההסכם יבוצעו על פי התכנית המאושרת.
- 3.3.9 הקבלן מתחייב לבצע את כל פעולות האחזקה במועדים ובתכולה על פי התכנית המאושרת, על ידי כוח אדם מוסמך ומורשה לביצוע לפי סוג העבודה הנדרש ותוך שימוש בכלים מתאימים ומכיליים.
- 3.3.10 אי הגשת תוכנית אחזקה מונעת למעט במקרים בהם קיבל הקבלן ארכה ממנהל, תיחשב כתקלה. לשם מניין התקלות תחושב תקלה נוספת כל 24 שעות ממועד ההגשה המקורי ועד למועד הגשת התוכנית בפועל.
- 3.3.11 נוסף על תוכנית האחזקה, על הקבלן לשים העתק עטוף בניילון מגן בכל אלמנט של מערך התקשורת לרבות ארונות התקשורת והשילוט ומסדים בחדר הבקרה, לרבות:
- 3.3.11.1 תוכנית אחזקה מעודכנת לכל אלמנט.
- 3.3.11.2 לוח פעולות טיפול מעודכן.
- 3.3.11.3 תוכנית עדות למערך התקשורת.

3.4 עבודות האחזקה:

- 3.4.1 עבודות האחזקה יתבצעו לשביעות המזמין בהתאם להסכם, למפרט ולכתב הכמויות לעבודות אחזקה המצורפים למפרט זה.
- 3.4.2 מודגש כי, ככל שתחליט החברה לבצע שינויים ותוספות במערך התקשורת במסגרת מכרז זה יחולו על השינויים והתוספות תקופת בדק בת 12 חודשים במהלכה יבוצעו

במלואן כל עבודות התחזוקה בנוגע לציוד ולמרכיבי המערכת שנכללו בשינויים ו/או התוספות.

3.4.3. אחריות הקבלן:

3.4.3.1. במשך ביצוע עבודות השירות במסגרת שינויים במערך התקשורת ועד

למסירה לבעלות המזמין אחראי הקבלן על מערך התקשורת הקשור לעבודות השינויים.

3.4.3.2. שלמותו ושמירת כל הציוד, החומרים והעבודות, בפני גניבה ונזק

כלשהוא. כל נזק/גניבה מהמערכת ו/או לחלק ממנה, יתוקן/יושלם בתקופת האחריות על חשבון הקבלן. הקבלן יישא בהוצאות שידרשו לשמירה על המערכת או כל חלק בה.

3.4.4. ביצוע עבודות האחזקה:

3.4.4.1. מעת העברת דרישה בכתב ממנהל מטעם המזמין לביצוע עבודות

האחזקה יחלו העבודות בהתאם ללוח הזמנים הנקוב.

ב. בעת קבלת הודעה / תקלה

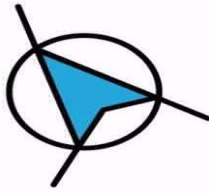
נושא	משימת קבלן	לוח זמנים
קבלת הודעה	התקשרות לנתיבי איילון ובדיקה ראשונית של הבעיה	בהתאם לסיווג תקלה
הצעת מחיר	בדיקת התקלה והכנת הצעת מחיר	2 ימי עבודה
קבלת הוראת ביצוע מנתיבי איילון	הגשת תכנון הביצוע לאישור	1 ימי עבודה
קבלת אישור התכנון מנתיבי איילון	התחלת ביצוע	1 ימי עבודה
	תיקון התקלה כולל ביצוע תשתית, השחלת כבל חדש וריתוך הסיבים האופטיים	3 ימי עבודה
	בדיקות ביצועי סיבים - בדיקות POWER METER ו-OTDR	2 ימי עבודה
	הגשת תיעוד ביצוע AS MADE	10 ימי עבודה

3.4.4.2. הצעת המחיר של הקבלן תכלול לכל הפחות את הנתונים הבאים:

א. לוח זמנים מפורט לביצוע העבודה כולל:

- לוח זמנים לתיקון בכפוף ללוח הזמנים השלדי בסעיף 3.4.4.
- משך ייצור הציוד במידה ונדרש.
- משך אספקה והתקנה.
- שלבי ביצוע ומשכם- תכנון, מסירה, בדיקה.
- הרצה ובדיקות.
- בדק.

- מסירה סופית למזמין (לשיקול דעת המזמין).
 - תכנון מפורט של שלבי העבודה כולל תוכנית ומפרטי יצרן.
- ב. תכנון כוח אדם נדרש.
 - ג. תכנון הסדרי תנועה ואישורים לביצוע.
 - ד. אישור כוח אדם מקצועי לתכנון אם נדרש (קונסטרוקטור, מתכנן תנועה, מהנדס חשמל, מהנדס בטיחות).
 - ה. אישורי מעבדה (אם נדרש).
 - ו. מסמך בדיקות.
 - ז. תיאור פונקציונלי אשר יכלול תיאור של הציוד ודרך פעולתו מלווה בדיאגרמת מלבנים. ההסברים יכללו התייחסות והפניה לתיאורי רכיבים אחרים במידת הנדרש.
 - ח. התקנה-תיאור דרך התקנת הרכיב עד לפעולתו בהתאם לתכניות. תצורף רשימת הכלים והמכשירים לצורך ההתקנה. יצוינו ערכים למדידה בשלב ההתקנה.
 - ט. רשימת החלקים- רשימת כל החלקים ברכיב הנדון כולל תיאור מפורט והפניה למיקומם ברכיב.
- 3.4.4.3 סיום עבודות האחזקה יקבע על-פי לוח הזמנים שאושר על ידי המזמין.
 - 3.4.4.4 כחלק ממסירת העבודה יימסר AS MADE מעודכן של מערך התקשורת כולל השינוי שנערך.
 - 3.4.4.5 אם לא עמד הקבלן בהתחייבותו על פי סעיף 3.4.4 למעט מקרים בהם קיבל הארכה, יחשב העיכוב בעבודה כתקלה נוספת עבור כל יום (24 שעות), ממועד סיום העבודה המתוכנן, עד לסיום העבודה בפועל ומסירתה למזמין על פי הנחיות מסירה ואישור ציוד.
 - 3.4.4.6 מבלי לפגוע בזכויות המזמין, לא יעמוד הקבלן בהתחייבותו לפי סעיף 3.4.4, רשאי המנהל לבצע את העבודה בעצמו או ע"י אחרים ולחייב את הקבלן בכל ההוצאות שיגרמו למזמין. הקבלן מתחייב לשאת בכל סכום כאמור שיקבע ע"י המנהל.
 - 3.4.4.7 הקבלן מתחייב לבצע העבודה תוך שיתוף פעולה ותיאום עם גורמים וקבלנים אחרים באתר העבודה. מודגש בזאת שהעבודה תתבצע באתר בו פועלים מספר קבלנים ונעשה שימוש בתשתיות שהוכנו על ידי אחרים. לא תתקבלנה כל טענות מצד הקבלן בעניין זה.
 - 3.4.4.8 הקבלן אינו רשאי לפרק ולהשתמש בציוד בבעלות המזמין ללא אישור מן המנהל.
 - 3.4.4.9 במידה ויהיה צורך להכין חורים ו/או חריצים בתוך יציקות בטון כל שהן, לשם העברת כבלים חשמליים, צינורות או התקנת לוחות, קופסאות, חיבורים וכו'. על הקבלן להודיע זאת למפקח בכתב ולקבל את אישורו.



3.4.4.10. במקרה ויהיה הכרח לחצוב עמודים, קירות או תקרות, יש לקבל על כך אישור מראש מאת המפקח. הקבלן יישא באחריות עבור כל נזק שיגרם כתוצאה מחציבות ללא אישור כנ"ל.

3.4.5. אישור ומסירת עבודת האחזקה:

3.4.5.1. באחריות הקבלן לבצע בדיקה מקדימה לבדיקות קבלה ומסירת המערכות וזאת על מנת לוודא שכל העבודה שהיא תנאי מוקדם לביצוע המסירה אכן בוצעה והושלמה. ביצוע הבדיקה המקדימה יתבצע בסמוך למועד המסירה שנקבע.

3.4.5.2. בדיקות הקבלה והמסירה יתבצעו רק לאחר השלמת כל העבודות, לא תתבצע בדיקה ואישור חלקי של אלמנטים אלא אם אושר אחרת על ידי המזמין.

3.4.5.3. באחריות הקבלן לספק את כלל האישורים בכתב הדרושים לקבלת עבודת האחזקה לרבות אישור גורמים צד ג' כמו מכון התקנים, מהנדס בטיחות.

3.4.5.4. לאחר אישור הקבלן על תקינות ומוכנות לביצוע הבדיקה יזמן הקבלן את המפקח לבדיקה ראשונית של מערך התקשורת.

3.4.5.5. על הקבלן למסור את מערך התקשורת על כל חלקיו למפקח ו/או למזמין כשהם פועלים בצורה תקינה לבדיקה וקבלה ראשונה. עליו לתקן על חשבונו את כל הליקויים, סטיות מהתכניות ו/או הוראות תוך זמן שיקבע על ידי המפקח.

3.4.5.6. בדיקות הקבלה והמסירה יתבצעו ככל שיידרש על ידי החברה וזאת על מנת להבטיח את שלמותו ותפקודו של מערך התקשורת. אין בעיכוב תהליך זה כתוצאה מאי אישור העבודות לאור ליקויים והערות בכדי מקור לדרישת סעד כלשהוא מצד הקבלן.

3.4.5.7. רק לאחר השלמת הבדיקות ואישור החברה שתוכנית הבדיקה בוצעה וכלל הליקויים תוקנו (וזאת בכפוף לבדיקה חוזרת) יאושר סעיף בדיקות הקבלה.

3.4.5.8. 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.

3.4.5.9. לא תשולם כל תמורה בעבור העסקת קבלנים אחרים.

3.4.5.10. כל ההוצאות הכרוכות בביצוע הבדיקות, השגת האישורים מהרשויות השונות וההפעלה חלות על הקבלן וישולמו על ידו.

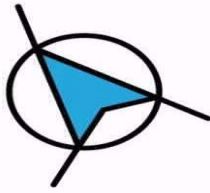
3.4.5.11. בתום מסירת עבודת האחזקה תחל תקופת הבדק.

3.5. ציוד:

3.5.1. לרשות הקבלן יעמדו במשרדו:

3.5.1.1. מכשירי מדידה כפי הנדרש לביצוע כל פעולות התחזוקה הנדרשות, כולל מכשור וכלי עבודה כפי שנדרשים ומופיעים בספרי התחזוקה.

3.5.1.2. מד OTDR.



- 3.5.1.3. מד Power Meter.
- 3.5.1.4. רתכת לכבלי נחושת, לוחצי כבלי נחושת.
- 3.5.1.5. רתכת לסיבים אופטיים.
- 3.5.1.6. כלים לפתיחה וסגירה של ארונות, לוחות מיתוג, גובים, קלז'רים.
- 3.5.1.7. מחברים, קלז'רים, פיקטלים, מחברי RJ45 לוחות מיתוג כבלים אופטיים ולוחות מיתוג בלי נחושת.
- 3.5.2. כיוול מכשירי המדידה יבוצע בהתאם להוראות היצרן. תקופת הכיוול בהתאם להוראות היצרן במעבדות המוסמכות לכך על ידי היצרן, על חשבון הקבלן. דו"ח על ביצוע כיוול ותאריך ביצוע הכיוול מסוג זה יועבר למנהל.
- 3.6. מלאי:
- 3.6.1. בנוסף למלאי המחויב על פי המלצות היצרנים על הקבלן להחזיק במלאי את הציוד המפורט להלן:
- 2 ק"מ כבל סיב אופטי מסוג SM 72 סיב.
 - 2 ק"מ כבל סיב אופטי מעורב הכולל SM 48 סיב ו- MM 12 סיב.
 - 2 ק"מ כבל סיב אופטי מסוג MM 6 סיב.
- 3.6.2. מובהר בזאת כי רכש ואחזקת המלאי המתואר לעיל הינו כלול בתמורה המתוארת בכתב הכמויות סעיף "מתן שירותי אחזקה כוללת למערך התקשורת".
- 3.6.3. הקבלן מתחייב להחזיק באופן שוטף לפחות את חלקי החלוף המפורטים בסעיפים שלהלן והמוגדרים במפרט זה כולל הרשימות המומלצות של יצרני הציוד.
- 3.6.4. מלאי החלקים והציוד אלה ימצאו ברשות הקבלן לא יותר מ-3 חודשים ממועד קבלת צו התחלת עבודה.
- 3.6.5. מצאי חלקי החילוף ייבדק ע"י נציגו של המזמין (המפקח) בכל עת שימצא לנכון.
- 3.6.6. חידוש מלאי חלקים וציוד אלה יעשה באופן שוטף עם שימושם לצרכי תחזוקת מערך התקשורת של החברה ולא יותר מחודש (30 יום) לאחר שימושם או על פי הוראות המפקח.
- 3.6.7. דו"ח המפרט את רשימת הציוד וחלקי החילוף והמלאי יעודכן ויועבר למנהל מעת לעת ועל פי דרישתו.
- 3.6.8. המפקח רשאי לדרוש בדיקת חומרים וציוד במעבדות הקבלן ו/או במעבדות חוץ מאושרות לבדיקת תאימות וטיב הציוד והחומרים.
- 3.6.9. ציוד וחלקים אלה הנם רכוש של הקבלן אך חובת החזקתם תהיה ניתנת לפקוח.
- 3.6.10. אלא אם צוין אחרת על ידי המזמין, חלקים שיוחלפו במסגרת עבודות אחזקה של מערך התקשורת יהוו רכוש של הקבלן ועליו לפנות אותם לרשותו מחוץ לאתר העבודה.

3.6.11. אי הימצאותו ברשימת חלקי החילוף של ציוד ו/או רכיב ו/או חומר נדרש כלשהו לצורך ביצוע העבודה וקיום התחייבויות הקבלן בהתאם למפרט זה ולהסכם ובכללם אך לא מוגבל לכך ביצוע העבודה במועדה, אינו מסיר ו/או מפחית מאחריות ומחויבות הקבלן לביצוע העבודה בשלמותה ובמועדה בהתאם להוראות ההסכם והמפרט.

3.7. בקרת איכות ותיקון תקלות

3.7.1. בקרת איכות

- 3.7.1.1. הקבלן יבצע על אחריותו ועל חשבונו, לכל אורך תקופת ביצוע העבודות, בקרת איכות על עבודתו ועבודתם של קבלני המשנה מטעמו.
- 3.7.1.2. מבלי לגרוע מהוראות כל דין, הנחיות המזמין לביצוע בקרת איכות בפרויקט מצורפות כנספח ז' להסכם.
- 3.7.1.3. מובהר בזאת, כי לקבלן תהא אחריות מוחלטת על בקרת האיכות באופן שוטף ובהתאם לאמור במפרט זה, והמזמין לא יידרש לכל פעולה או תשלום נוסף בגין כך.
- 3.7.1.4. מערכת בקרת האיכות של הקבלן תהא עצמאית ותפעל מול מערך הבטחת האיכות מטעם המזמין בלבד.
- 3.7.1.5. המזמין יהא רשאי לעיין בתוצאות בקרת האיכות שביצע הקבלן מבלי שיחויב בתמורה נוספת ומבלי שיהא בדבר כדי לפטור את הקבלן מחובתו לבצע את העבודות באיכות וברמה הדרושים לפי החוזה ולפי כל דין.
- 3.7.1.6. מנהל הפרויקט יהא רשאי, בהתאם לשיקול דעתו, לדרוש בכל עת את ביצועה של בדיקה, דגימה, מדידה, ניסוי וכיוצא"ב, על מנת לבדוק את האיכות שבה בוצעו העבודות. בדיקות שנדרשו עקב אי עמידת העבודות בדרישות האיכות יבוצעו על חשבון הקבלן.
- 3.7.1.7. מצא מנהל הפרויקט כי הקבלן מפר את התחייבותו לבצע בקרת איכות באופן שוטף בהתאם להוראות המפרט, יהיה רשאי למסור לקבלן הוראה להפסיק את עבודות הפרויקט עד לתיקון ההפרה להנחת דעתו. הפסקה בביצוע עבודות הפרויקט לפי סעיף קטן זה לא תזכה את הקבלן בהארכת לוח הזמנים ו/או הגדלת התמורה. אין באמור לעיל כדי לגרוע מכל סעד שיעמוד למזמין בשל כך.

3.8. רמת שירות, סיווג קריאות ותיקון תקלות ופיצויים מוסכמים:

- 3.8.1. למזמין צורך בזמינות מערכת שונה לסוגי מערכות:
 - 3.8.1.1. אתר ראשי - מרכז הבקרה נדרשת זמינות גבוהה ביותר.
 - 3.8.1.2. אתר משני - תצוגות או חיישנים בשטח מהם נדרשת זמינות גבוהה.
- 3.8.2. בהתאם, יש שוני בצורך לדחיפות תיקון תקלות בתשתית הפסיבית.

3.8.3. בעת קבלת הודעה על תקלה יפעל הקבלן בהתאם לתנאי השירות להלן:

תנאי חוזי / הגדרה	זמן הגעה לשטח לאיתור התקלה	סיווג קריאה
בעת תקלות השבתה של מערך התקשורת ובין היתר אי פעולה של אחד מהרכיבים הבאים, לכל הפחות: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 אתרי גלאים LDO רצופים ▪ 2 אתרי RS רצופים ▪ 2 מצלמות עוקבות ▪ 1 אתר ראשי (DIGI) ▪ פגיעה בכבל סיב אופטי ראשי 	4 שעות	דחופה
<ul style="list-style-type: none"> ▪ בעת תקלות "השבתה חלקית" של מערך התקשורת ▪ כל תקלה שלא סווגה כתקלה דחופה 	12 שעות	רגילה

3.8.4. הקבלן ידווח למפקח או למפעיל החברה על הגעה לשטח ותחילת איתור התקלה. אי דיווח על תחילת איתור תקלה ייחשב לעניין הפיצויים המוסכמים כאי עמידה בדרישת קריאה רגילה, כמפורט בסעיף 3.8.3 להלן.

3.8.5. המנהל ראשי ע"פ שיקול דעתו לאשר לקבלן הארכת זמן הגעה לשטח לאיתור התקלה
 3.8.6. מבלי לפגוע בזכויות המזמין בסעיפים לעיל, לא יעמוד הקבלן בהתחייבותו, ראשי המנהל לבצע את העבודה בעצמו או ע"י אחרים ולחייב את הקבלן בכל ההוצאות שיגרמו למזמין. הקבלן מתחייב לשאת בכל סכום כאמור שיקבע ע"י המנהל.

3.8.7. לעניין סעיף זה, "תקלה" -

3.8.7.1. כל פעילות, כל הפרעה, ליקוי, שיבוש או פעילות בלתי סדירה של מערך התקשורת בכללותו או חלק ממנו, בניגוד להגדרות היצרן, התוכניות, המפרט הטכני ודרישות המזמין;

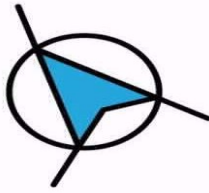
3.8.7.2. כל שימוש בציוד ובאמצעים מעבר להגדרות השמישות של היצרן;

3.8.7.3. כל ירידה ברמת הפונקציונאליות של מערך התקשורת אשר עשויה לפגוע ביכולת ניהול ובקרה של מערכות המזמין וביציוד הקצה, תוך ירידה ברמת השירות והזמינות;

3.8.7.4. כל אי ביצוע בדיקה/פעולה/הוראת שירות שדרש המזמין ו/או מי מטעמו ו/או בהתאם למפרט המיוחד;

3.8.7.5. אי ביצוע סקר מקדים;

3.8.7.6. כל תקלה אשר תוצג על ידי המערכת ותוקנה אוטומטית או ידנית במחשב הבקרה;



- 3.8.7.7. כל הכלול במסגרת הסכם האחזקה המלא לרבות בלאי, התיישנות, תופעות טבע, תאונות, חבלות, פגיעה בזדון או בשוגג, גנבות, פיגועי פח"ע וכל סיבה אחרת;
- 3.8.7.8. כל דוח שלא נמסר במועדו כנדרש למזמין אשר לא נתקבל לגביו אישור לדחיית מועד המסירה;
- 3.8.7.9. כל דוח שלא נמסר במועדו כנדרש ללא אישור מתאים מהמנהל;
- 3.8.7.10. אי הגשת תוכנית אחזקה מונעת (למעט אם ניתנה ארכה מהמנהל), תיחשב כתקלה רגילה כל 24 שעות מתום מועד ההגשה הנקוב וכפי שיקבע ע"י נתיבי איילון;
- 3.8.7.11. אי הגשת תוכנית אחזקת שבר (למעט אם ניתנה ארכה מהמנהל), תיחשב כתקלה רגילה כל 24 שעות מתום מועד ההגשה הנקוב וכפי שיקבע ע"י נתיבי איילון;
- 3.8.7.12. אי הודעה למזמין על סיום העבודה במועד הנקוב (למעט אם ניתנה ארכה מהמנהל), תיחשב כתקלה רגילה כל 6 שעות ממועד זמן סיום טיפול;
- 3.8.7.13. אי סגירת התקלה (למעט אם ניתנה ארכה מהמנהל), תיחשב כתקלה רגילה כל 24 שעות ממועד זמן סיום טיפול;
- 3.8.7.14. אי המצאות מלאי כנדרש (למעט אם ניתנה ארכה מהמנהל) תיחשב כתקלה רגילה כל 72 שעות של חוסר מלאי;
- 3.8.7.15. אי מסירה של מערך התקשורת במצב תקין על פי תנאי ההסכם תיחשב כתקלה רגילה כל 24 שעות מתום מועד המסירה שנקבע;
- 3.8.7.16. כל קלקול או אי סדירות בפעולת מערך התקשורת שלא תוקן במועד הנדרש מכל סיבה אשר לא נתקבל לגביו אישור המנהל לדחיית מועד התיקון;
- 3.8.7.17. כל תקלה אשר תוצג על ידי המערכת ניטור תשתיות פסיבית.

כל התקלות המוגדרות לעיל, ייחשבו לעניין הפיצויים המוסכמים, כאי עמידה בדרישת קריאה רגילה.

3.8.8. תמורה בגין תקלות דחופות

3.8.8.1. התמורה בגין תיקון תקלות דחופות תהיה כדלקמן:

- בגין תיקון תקלה דחופה עד 48 שעות יהא הקבלן זכאי לתמורה הגבוהה ב- 10% מהמחיר הקבוע המחירון.
- בגין תיקון תקלה דחופה עד 96 שעות יהא הקבלן זכאי לתמורה הגבוהה ב- 5% מהמחיר הקבוע המחירון.

3.8.9. פיצויים מוסכמים:

3.8.9.1 במידה והספק לא יעמוד בתנאי השירות כמפורט לעיל, ייגבו ממנו פיצויים מוסכמים.

3.8.9.2 מימוש פיצויים מוסכמים הינו בשיקול דעתה הבלעדי של נתיבי איילון.

3.8.9.3 מימוש הפיצויים עשוי להתבצע בדרך של קיזוז מחשבונית בחתימה ואישור של נתיבי איילון ו/או על ידי נתיבי איילון בכל דרך אחרת.

3.8.10 מנגנון פיצויים מוסכמים בגין אי עמידה בתנאי השירות:

3.8.10.1 במידה והספק לא יעמוד בדרישות המפורטות להלן, תהייה רשאית נתיבי איילון לבטל את הסכם ההתקשרות, בהתאם לשיקול דעתה המוחלט והבלעדי, ולסיים את יחסיה עם הספק, לרבות תוך חילוט הערבות הבנקאית שמסר הספק ו/או כל אמצעי אחר העומד לנתיבי איילון עפ"י כל דין.

3.8.10.2 פיצויים מוסכמים בגין אי עמידה בתנאי השירות:

בטבלה שלהלן מוגדרים המדדים של אי עמידה ברמת השירות המהווים הפרה של תנאי השירות שלעיל, המקנה זכות לנתיבי איילון להפסיק את ההתקשרות עם הספק מיידית במקרה של חריגה חוזרת ו/או להטיל פיצויים מוסכמים המפורטים להלן:

רמת שירות נדרשת	החריגה	גובה וסוג הפיצוי
עמידה בקריאה רגילה	אי עמידה בדרישות המוגדרות לקריאה רגילה	200 ₪ על כל שעת חריגה
עמידה בקריאה דחופה	אי עמידה בדרישות המוגדרות לקריאה דחופה	500 ₪ על כל שעת חריגה
דיווח על תחילת איתור תקלה	אי דיווח	200 ₪ על כל חריגה
אי זמינות של נציג הספק	נציג הספק ו/או מחליפו, אינו זמין מעל לשעה	200 ₪ על כל שעת חריגה
תקלה חוזרת	תקלה שתוקנה חוזרת תוך פחות מחודש ממועד התיקון	אי תשלום על הקריאה החדשה, וקיזוז 50% מהתשלום על הקריאה המקורית

מובהר כי אין באמור בסעיף זה כדי לגרוע מחובותיו של הקבלן המוטלות עליו מכוח ההסכם ועל פי כל דין.

מוקד שירות ואחזקה וטיפול בקריאות

- 3.8.10.3 קבלת קריאות ותקלות מהמזמין תתאפשר ותיחשב כקבלת ההודעה בכתב אם נתקבלה באחת הדרכים שלהלן:
- הודעה טלפונית ו/או אי-מייל לתורן ו/או מיסרון;
 - הודעה טלפונית ו/או פקס ו/או אי-מייל למוקד האחזקה או מנהל האחזקה;
 - תקלה אשר התגלתה על ידי הקבלן או מנהל הפרויקט בעת ביצוע עבודות;
 - תקלה אשר התגלתה ע"י הקבלן בעת ביצוע אחזקה מונעת מתוך מערכת הניטור הקיימת במרכז הבקרה.
- 3.8.10.4 עם קבלת התקלה מחויב הקבלן לפעול לטיפול בקריאה בכל האמצעים וכוח האדם המקצועי בכפוף לתנאי ההסכם.
- 3.8.10.5 במסגרת שירותי האחזקה הכוללת יפעיל הקבלן מוקד אחזקה זמין 24/7 אשר יהווה מוקד הקשר עם המזמין.
- 3.8.10.6 המוקד יהיה אחראי על הפעלת כל הצוותים המקצועיים.
- 3.8.10.7 המוקד יכלול לכל הפחות את הבאים:
- חיבור לאינטרנט עם גישה למיילים;
 - טלפון ופקסימיליה.
- 3.8.10.8 הקבלן מתחייב לברר את סיבת התקלה לגבי כל הודעה שהתקבלה.
- 3.8.10.9 אם לדעת הקבלן מקור התקלה בציוד שאינו באחריותו, יודיע על כך למנהל. במקרה זה, הקבלן יבצע כל פעולה שתידרש לאיתור התקלה.
- 3.8.10.10 אמצעי החיווי של מערכת הבקרה עומדים לרשות הקבלן ככלי עזר לבירור סיבת התקלה.
- 3.8.10.11 דעת המנהל תכריע בכל מקרה של חילוקי דעות בכל הנוגע לתקלות ובאשר לתכולת תשלומי האחזקה בכל הנוגע לנזקים בעניין תחזוקה כוללת ותכולתה.

4. פרק ד - תשתית פסיבית – איתור בדיקות ותיעוד

- 4.1.1 בנתיבי איילון קיימת תשתית של כבלים מסוג סיבים אופטיים וכבלי נחושת.
- 4.1.2 ככל שיידרש לאיתור בדיקות ותיעוד:
- 4.1.2.1 לאתר, לזהות, לבדוק ניחותים, לבדוק את הביצועים של התשתית הפסיבית ולהכין תיעוד של התשתית.
- 4.1.2.2 להשלים את תיעוד התשתית הפסיבית ליחידה שלמה - כיום יש תיעוד חלקי של התשתית.
- 4.1.2.3 בדיקות ביצועי התשתית (ובדיקה חוזרת) יאפשרו לזהות ירידה בביצועים במשך השנים.
- 4.1.2.4 **איתור תשתית הכולל**: גובים, צנרת, כבלים, ארונות, ארונות סיום וקלוז'רים.
- 4.1.2.5 **בדיקות ביצועים** - נדרש בדיקות איכות חיבורי סיבים אופטיים מקצה לקצה –בדיקות ניחותים.
- 4.1.2.6 **תיעוד** - הכנת תוכניות של התשתית הפסיבית כמו AS-MADE כולל התרשימים הבאים:
- תרשים חפירה פיזית/צנרת.
 - תרשים חיבורי סיבים אופטיים MUX.
 - תרשים סיומת בארונות.
- 4.1.2.7 טבלאות תוצאות ניחות בסיבים האופטיים לפי המדידות באמצעות ה-OTDR.
- 4.1.2.8 מסירת תיעוד בעותק קשיח (מפות חפירה, מפות MUX, טבלאות תוצאות מדידה) ועותק מגנטי (קבצים לפי מפרט תיעוד) והכנסת התיעוד בתשתית למערכת בקרת התשתית הפסיבית ב"נתיבי איילון".

5. פרק ה - פיקוח

5.1. ככל שיידרש על ידי חברת נתיבי איילון, הספק יבצע פיקוח צמוד על עבודות קבלנים וגורמים שונים אשר עבודתם משפיעה על תשתיות מערכת הסיבים האופטיים. ביצוע השירותים יכלול:

- 5.1.1. השתתפות בוועדות התייעצות ובדיוני וועדות תיאום הנדסי בחברה.
- 5.1.2. קיום ישיבות תאום שבועיות (או בכל תדירות שתיקבע, מפעם לפעם, ע"י החברה) וכן לפי הצורך, עם הקבלנים, צוות הפיקוח, המתכננים והיועצים, ו/או גורמים רלוונטיים אחרים ככל שיהיה בכך צורך ועל פי דרישות החברה מעת לעת.
- 5.1.3. פיקוח יומיומי מקצועי צמוד, ביום ובלילה, באתר העבודות על מנת לוודא כי הקבלן לא יפגע ולא יפריע ללא צורך, תוך כדי ביצוע העבודות במערכת הסיבים האופטיים, וכן ידאג שהקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים וזאת על מנת להבטיח את שלמותו ותפקודו של מערך התקשורת.

נספח א

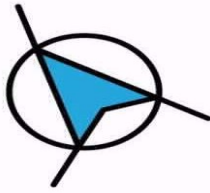
תוכנית אחזקה

6. כללי

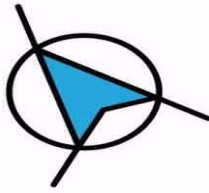
- 6.1. במסגרת ההסכם יספק הקבלן שירותי אחזקה מונעת עבור מערך התקשורת.
- 6.2. כחלק משירותי האחזקה יגיש הקבלן לאישור המזמין תוכנית אחזקה.
- 6.3. הפירוט בנספח זה מהווה דרישות מינימליות, הקבלן נדרש להשלים את הכנת התוכנית בהתאם לדרישות המפרט.
- 6.4. התוכנית תיכתב בהתאם ועל פי הוראות היצרנים השונים והתקנים והנהלים הנדרשים בחוק נכון לעת כתיבת התוכנית הנ"ל.
- 6.5. האחזקה תבצע ע"פ תוכנית עבודה ולו"ז שיאושר ובהתאם לחוקים ולתקנות, ולפי הוראות היצרן של הציוד (על בסיס יומי, שבועי, חודשי וכו').
- 6.6. מוקד תקלות: קריאות ודרישות תפעול יופנו למוקד תקלות מטעם הקבלן אשר יפעל 24/7 365 ימים בשנה.
- 6.7. דיווחים ותאומים: כל ביצוע עבודה מטעם הקבלן יבוצע ע"פ תאום מוקדם מראש, לא תחל כל עבודה במתקן אשר לא תואמה מראש מול הגורמים הרלוונטיים העבודות כוללות ביצוע תיאום הנדסי במידת הצורך (לרבות ביצוע בדיקות תואי, התקשרות עם כלל הגופים הרלוונטיים, הצגה לוועדות עד לקבלת אישור תיאום הנדסי מול הגורמים הרלוונטיים).
- 6.8. ליד כל פעולה בתוכנית האחזקה, יצוין במידה ונדרש סיווג מקצועי לשם טיפול בתקלה או ביצוע אחזקה מונעת.
- 6.9. הנוהל יכיל פעולות בטיחות נדרשות (במידה וישנם) והוראות בטיחות כלליות.
- 6.10. הקבלן יכין במסגרת תוכנית האחזקה:
 - 6.10.1. נוהל כללי עבור כל סוג אלמנט;
 - 6.10.2. דף טיפולים עבור כל פריט.
- 6.11. כל הפעולות אשר יבוצעו במסגרת ביצוע תוכנית אחזקה מונעת אשר תאושר על ידי נתיבי איילון תגולם בהצעת המחיר של הקבלן, לעבודות האחזקה.

7. בדיקת תשתיות פסיביות

- 7.1. במסגרת האחזקה תבוצע בדיקה של כל התשתית הפסיבית במטרה לבדוק את תקינות התשתית, לעדכן סימונים ולוודא שמישות של התשתית הפסיבית, בחינת התשתית הפסיבית תכלול, בין היתר:
 - 7.1.1. בדיקת ארונות התקשורת:



- 7.1.1.1 בדיקת שלמות מכנית של ארון התקשורת.
- 7.1.1.2 בדיקת תקינות מאווררים במקומות שיש מאווררים כאלו.
- 7.1.1.3 בדיקת תקינות מיזוג אויר (אם יש).
- 7.1.1.4 בדיקת טיב החיבורים המכאניים.
- 7.1.1.5 בדיקת שלמות הכבילה מכל סוג איגוד ותיעול.
- 7.1.1.6 בדיקת תקינות כבלי הארקה.
- 7.1.1.7 בדיקת תקינות נעילה.
- 7.1.1.8 בדיקת תקינות מע' הזעקה/התראה (אם יש).
- 7.1.1.9 בדיקת תקינות שילוט מכלולים וכבלים.
- 7.1.1.10 בדיקת נקודות קורוזיה ניקוי הקורוזיה, צביעתם בצבע מונע וצבע סופי מתאים.
- 7.1.1.11 חיזוק ברגים ומהדקים.
- 7.1.2 בדיקת תשתית תקשורת - כבלים :
- 7.1.2.1 בדיקת שלמות תאים ומכסים.
- 7.1.2.2 ניקוי ברכות הכבלים כולל אטימה וביצוע טיפול נגד מכרסמים.
- 7.1.2.3 בדיקת כבלים בכל אתר תקשורת והחלפתם במידת הצורך.
- 7.1.2.4 בדיקת מהדקי החיבורים בארון ציוד התקשורת, חיזוקם והחלפתם במידת הצורך.
- 7.1.2.5 בדיקת הארקה (ארון ציוד ועמוד) וטיב בידוד בכל המתקן של אתר.
- 7.1.2.6 ריסוס פסי המהדקים בלכה למניעת רטיבות.
- 7.1.2.7 בדיקת שלמות כבילה (אגוד ותיעול) השלמות ותיקון לפי הצורך.
- 7.1.2.8 אטימת פתחים לכבלים.
- 7.1.2.9 בדיקת שילוט כבלים ופסי חיבורים והשלמה לפי הצורך.
- 7.1.3 בדיקות נוספות :
- 7.1.3.1 בדיקת ניקיון גוברים.
- 7.1.3.2 בדיקת פילרים.
- 7.1.3.3 בדיקת תקינות ארוניות בפילרים - תוצאות הבדיקה תלווה בצילום כל אחד מהפריטים ותיעוד הזמן.
- 7.1.3.4 בדיקת קצוות התשתית הפסיבית במרכז הבקרה כולל לוחות P.P. ותקינות המסדים. תוצאות הבדיקה תלווה בצילום כל אחד מהפריטים ותיעוד הזמן.



- .7.1.3.5 בדיקת קיום סימונים בארוניות , לוחות P.P, גובים, כבלים.
- .7.1.3.6 בדיקת תקינות וביצועי הסיבים האופטיים באמצעות OTDR.
- .7.1.3.7 מעבר על יומן תקלות שבר בתשתית הפסיבית וסטטוס התיקונים.
- .7.1.3.8 בדיקת תקינות ושלמות בסיס המידע במערכת הבקרה של התשתית הפסיבית.
- .7.1.3.9 הכנת דו"ח תחזוקה שנתי. הגשת הדו"ח עד ה- 1 לחודש או קודם לו.
- .7.1.4 תשתית תקשורת - תיקון של נזקים שהתגלו במהלך בדיקת התחזוקה.
- .7.1.5 נושאים הדורשים תיקון נזקים של התשתית הפסיבית שהתגלו במהלך הבדיקה יוצגו לנתיבי איילון ולאחר אישורה יתוקנו בהתאם למחירון לכתב הכמויות.