

מכרז ממוכן (מקוון) מס' 31/21

לביצוע עבודות הקמה ותחזוקה של תשתיות חשמל ותקשורת
אקטיבית ופסיבית

מסמך ג – מפרט הדרישות

מהדורה מעודכנת: ינואר 2022

תוכן עניינים

7	הגדרות.....	
13	פרק 1 – מטרות ותיאור כללי של המנת"ם.....	
13	1. המרכז לניהול תנועה (המנת"ם) - מטרות.....	
13	2. המנת"ם – תפישת הפעלה ותחומי אחריות.....	
16	3. פרויקט המנת"ם.....	
16	4. משתמשים עיקריים בשירותי המנת"ם.....	
17	5. תיאור המצב הקיים:.....	
18	פרק 2 – רשת התקשורת – מטרות ודרישות כלליות.....	
18	6. רשת התקשורת – מטרת ההקמה.....	
18	7. רשת התקשורת - המצב הקיים.....	
18	8. תכולת רשת התקשורת.....	
19	9. ארכיטקטורת רשת התקשורת.....	
25	10. רשת התקשורת – דרישות כלליות.....	
27	11. רשת התקשורת – פירוט מסמכי הדרישות ומעמדם.....	
28	12. מערכת נו"ב.....	
35	פרק 3 – השירותים הנדרשים מהקבלן – הוראות כלליות.....	
35	13. תכולת השירותים הנדרשים.....	
36	14. תוואי העבודה בפרויקט.....	
37	15. תיחום וחלוקת אחריות לביצוע הפרויקט בשלב ההקמה.....	
38	16. חלוקת האחריות בנושא תכנון פרויקט רשת התקשורת.....	
39	17. תשתית פיזית שיוקמו על ידי קבלני התשתית לטובת הקמת רשת התקשורת.....	
40	18. תיאום הסדרי תנועה עם קבלנים אחרים.....	

40	תיאום העבודות מול הגורם האחראי על האתר הראשי ואתר הגיבוי.....	19.
40	לוח זמנים כללי לביצוע שלב ההקמה בפרויקט.....	20.
42	אבטחת מידע, הגנה בסייבר והגנת הפרטיות.....	21.
פרק 4 – תכנון הפרויקט וסקרי התיכון.....		
50	בפרק זה נכללות הוראות לתכנון הפרויקט, ביצוע סקרי התכנון ותנאים לקבלת אישור לתכנון המאושר.....	50
50	תכנון רשת התקשורת - כללי.....	22.
51	בדיקת מסמכי התכנון שיימסרו על ידי החברה.....	23.
51	הגשת לוח זמנים לביצוע הפרויקט בשלב התכנון.....	24.
53	לוח הזמנים לשלב התכנון.....	25.
53	עקרונות כלליים לסקרי התיכון.....	26.
55	סקר ה- SDR+PDR.....	27.
58	סקר ה-CDR למנת"ם.....	28.
61	סקר ה-CDR למקטע דרך ראשון.....	29.
63	סקרי CDR למקטעי הדרך הנוספים.....	30.
64	סקר CDR לאתר ה-DR ול BCP.....	31.
65	השלמת שלב התכנון.....	32.
פרק 5 – הוראות לביצוע שלב ההתקנה		
50	תכולת שלב ההקמה.....	33.
67	הנחיות מחייבות לביצוע הפרויקט.....	34.
68	מתן זכות גישה לקבלן לצורך ביצוע העבודות ומסירת התשתיות הפיזיות.....	35.
70	תקופת התארגנות.....	36.
72	הצוות מטעם הקבלן בשלב ההקמה.....	37.
73	קבלני משנה.....	38.
74	פיקוח מטעם החברה על ביצוע העבודות ודרישות לטובת מנהל הפרויקט.....	39.
75	צוותי התקנה נדרשים.....	40.
76		

77	מתן העדפה לעבודות מסוימות ולמקטעים מסויימים.....	41
79	דרישות מצידוד התקשורת.....	42
80	אספקת ציוד התקשורת לאתרים וקליטתו.....	43
81	סימון ציוד התקשורת.....	44
82	הוראות להתקנת ציוד התקשורת והחשמל בשטח.....	45
86	הוראות לעניין עבודות באתר הראשי ובאתר הגיבוי.....	46
87	המשך תפעול תשתיות רשתות הקיימות וחיבורה לרשת התקשורת.....	47
88	הכנות לזכיין הנתיבים המהירים.....	48
89	הוראות לעניין הסדר תנועה.....	49
90	הוראות לעניין שיתוף פעולה עם קבלני ציוד הקצה.....	50
90	הנחיות כלליות להזמנת עבודות ומדידת העבודות בשלב ההקמה	51
93	פרק 6 – בדיקות קבלה ומטלות נוספות להשלמת רשת התקשורת.....	
93	בדיקות רשת התקשורת – כללי.....	52.
93	תכולת בדיקות הקבלה.....	53.
94	הוראות כלליות לביצוע כל הבדיקות:.....	54
95	הקמת עמדת בדיקות (אינטגרציה).....	55
95	סקר מוכנות לקראת ביצוע בדיקת הקבלה (TRR)	56
96	בדיקות בחצר היצרן (FAT)	57
96	בדיקות SFAT	58
97	בדיקות קבלה לרשת התקשורת באתר הראשי ובאתר הגיבוי (SAT)	59
97	בדיקות קבלה לסיבים.....	60
98	בדיקות אינטגרטיביות למערכות המנת"ם (EIAT)	61
99	בדיקות קבלה להרחבת רשת התקשורת.....	62
99	תנאים לסיום בדיקות הקבלה.....	63
100	הגשת תיעוד.....	64
103	שירותי הדרכה והטמעה.....	65

103	קבלת אישור השלמה.....	66.
104	פרק 7 – תחזוקת רשת התקשורת.....	
104	כללי.....	67.
104	תכולת שירותי התחזוקה.....	68.
105	תקופת שירותי התחזוקה.....	69.
106	הנחיות כלליות לשירותי התחזוקה.....	70.
107	תוכנית תחזוקה.....	71.
108	שירותי אחריות יצרנים לציוד התקשורת.....	72.
109	רישוי ועדכוני גרסאות.....	73.
110	שדרוגי חומרה.....	74.
110	אופטימיזציה של הרשת.....	75.
111	ביצוע קונפיגורצית רשת.....	76.
112	תחזוקה מונעת.....	77.
114	החזקת מלאי חלקי חילוף.....	78.
115	הפעלת סביבת הבדיקות.....	79.
115	תמיכה טכנית.....	80.
116	תיקון תקלות.....	81.
118	מנהל תחזוקה.....	82.
118	צוות תחזוקה.....	83.
119	ציוד לביצוע שירותי התחזוקה.....	84.
120	תוכנה לאחזקה וביצוע דיווחים בה.....	85.
122	דו"חות.....	86.
122	בקרת ואבטחת איכות.....	87.
123	נוהל היפרדות.....	88.
125	פרק 8 – שינויים.....	

125	הזמנת שירותים מהשירותים בכתב הכמויות.....	89.
125	הזמנת שירותים על בסיס תעריפי שעה.....	90.
126	הזמנת שירותים נוספים שאינם מפורטים בכתב הכמויות.....	91.
127	פרק 9 – מוספים.....	

הגדרות

מונח	הגדרה
החברה	חברת נתיבי איילון בע"מ.
הקבלן/קבלן התקשורת	הגורם שייבחר במכרז זה לביצוע השירותים הנדרשים.
המנת"ם	מרכז מטרופוליני לניהול התחבורה באיזור גוש דן
פרויקט המנת"ם	כלל הפעילויות שיבוצעו על ידי גורמים שונים לצורך הקמת המנת"ם, לרבות הקמת רשת התקשורת, התקנת מערכות של ציוד קצה שונות (כגון מצלמות ושלטים), הקמת ושדרוג מערכות ליבה (כגון – מערכת ניהול התנועה, מערכת ניהול הוידאו ומערכת האנליטיקה).
רשת התקשורת או המערכת	אוסף של אמצעים היוצרים רשת תקשורת לחיבור ציוד קצה מסוגים שונים לליבת המערכות של המנת"ם ולאתר הגיבוי והכוללים ציוד פסיבי ואקטיבי מסוגים שונים (לרבות - תשתיות התת קרקעיות (צינורות ושוחות), רשת הסיבים האופטיים הפרוסים, מתגי התקשורת, מגשרי התקשורת, חיבורי החשמל וארונות התקשורת).
הפרויקט/ העבודות	הפרויקט להקמת רשת התקשורת למנת"ם.
הנתיבים המנוטרים	<p>כל הכבישים שלהלן:</p> <p>1) כביש מס' 20 ממחלף חולות ועד מחלף רישפון-געש;</p> <p>2) כביש מס' 2 ממחלף רישפון-געש ועד כביש מס' 57 (לרבות הנתיבים המהירים במסגרת פרויקט הנתיבים המהירים);</p> <p>3) כביש מס' 541 ממחלף שפיים עד גבול רעננה כולל רמפות 4) כביש מס' 5 ממחלף גלילות ועד גשר הולכי הרגל הסמוך לצומת המכללות;</p> <p>5) כביש מס' 2 ממחלף גלילות עד העלייה לגשר 2/5 במחלף גלילות מערב;</p> <p>6) כביש מס' 1 מגשר מקווה ישראל עד קיבוץ גלויות, לרבות רמפת הגישה (עד הרמזור ביציאה מכביש מס' 20);</p> <p>וביחס לכל כביש - בשני מסלולי הנסיעה בשני הכיוונים, בכל נתיבי הכביש, לרבות הנתיבים המהירים המתוכננים להתבצע בתוואי וכן בשולי הדרך;</p>
מקטע/ים	חלק/ים מהנתיבים המנוטרים או המקטעים העתידיים אשר יימסרו לקבלן מעת לעת על ידי החברה לצורך ביצוע העבודות בהתאם להוראות ההסכם.
חבילות עבודה	מספר מקטעים, אשר יבוצעו במקביל ויוגדרו עבורם דרישות מסוימות.

מונח	הגדרה
מקטעים עתידיים	מקטעים נוספים שיחוברו למערכת לפי דרישת החברה, ואינם נכללים בנתיבים המנוטרים.
שלב ההקמה	כלל העבודות הנדרשות לצורך תכנון והקמת רשת התקשורת בנתיבים המנוטרים עד קבלת אישור השלמה.
שלב התחזוקה	שלב שיחל בתום תקופת ההקמה ובמהלכו יספק הקבלן שירותים לתחזוקת רשת התקשורת, כמפורט בפרק 7 להלן.
עבודות נוספות	עבודות שיזומנו על ידי החברה, ואשר אינן נכללות במסמך ד' - כתב הכמויות.
הוראת ביצוע למקטע	הנחיה של החברה לקבלן להתחלת ביצוע מקטע מסוים.
גורמים מעורבים	כלל הגורמים המעורבים בשלב ההקמה ובשלב התחזוקה, כמפורט בסעיפים 15-19 להלן.
הזכיון	זכיון עמו התקשרה המדינה למימון, תכנון, הקמה ותפעול פרויקט הנתיבים המהירים, אשר יקים מתקני 'חנה וסעי', כבישי גישה וכן יתקין מערכות שונות לרבות מערכת אגרה, נסיעות שיתופיות ובקרת תנועה בתחום הנתיבים המהירים לכל אורך תוואי הפרויקט.
ספק המצלמות	ספק שייבחר על ידי החברה לצורך אספקה והתקנה של מצלמות ומערכות ליבה (ניהול וידאו ואנליטיקה).
קבלן השילוט	קבלן שייבחר לביצוע עבודות השדרוג של מערכות השילוט לרבות התקנת שלטים על גישרי שילוט לאורך הנתיבים המנוטרים.
קבלני ציוד קצה	קבלן השילוט וספק המצלמות.
האתר הראשי	האתר בו יותקנו ליבות המערכות השונות של המנת"ם, המצוי במשרדי החברה בסמוך למסוף סבידור בתל אביב.
אתר הגיבוי / אתר DR	אתר שישמש כגיבוי לאתר הראשי ויוקם במיקום שייקבע על ידי החברה.
אתר ה BCP	חדר הבקרה המשני של החברה הנמצא במשרדי החברה בראשונים ראשלי"צ.
מערכות המנת"ם	מערכות שיותקנו כחלק מפרויקט המנת"ם ואשר יחוברו לרשת התקשורת – מצלמות וידאו, שילוט, רמזורים, חיישנים ועוד.
ליבת המערכת	כלל החומרה והתוכנה הנדרשים להקמת והפעלת מערכות המנת"ם באתר הראשי ובאתר הגיבוי (לרבות – מערכת ניהול התנועה, מערכת ניהול הוידאו, מערכת האנליטיקה, מערכות הניהול ועוד).
מערכת הנו"ב	מערכת לניהול וניטור הרשת ומרכיביה לרבות ניהול תצורה, הגדרת רכיבי הרשת, מזעוק, דוחות ביצועים ובקרה.

מונח	הגדרה
מערכת הבקרה	מערכת ניהול הוידאו (VMS) ומערכת האנליטיקה שיסופקו על ידי ספק המצלמות.
ציוד התקשורת	כלל הציוד שיותקן על ידי הקבלן במסגרת הסכם זה (לרבות ציוד פסיבי ואקטיבי).
ציוד הקצה	כלל ציוד הקצה שיותקן במסגרת הקמת המנת"ם, קבלן הנתיבים המתחלפים, ספקי הגלאים
יצרן מוכר	גורם שהינו בעל זכויות הקניין הרוחני (IP) בציוד הקצה.
השירותים הנדרשים	כלל השירותים הנדרשים מהקבלן לפי הוראות ההסכם.
כתב הכמויות	פירוט הרכיבים והשירותים שהחברה תוכל לדרוש מהקבלן במסגרת הסכם זה. המסמך מצורף כ מסמך ד' למסמכי המכרז.
פריטים	כלל הרכיבים והשירותים המפורטים בכתב הכמויות.
חדר הבקרה	חדר הבקרה של החברה בסבידור.
אתר עבודה	אתר בו יותקן ציוד קצה במסגרת הפרויקט.
מנהל הפרויקט	גורם שימונה מטעם החברה לניהול הפרויקט בשלב ההקמה.
ליתר המונחים המפורטים במסמך זה תהיה אותה המשמעות שהוגדרה להם בחוזה (מסמך ב' למסמכי המכרז), אלא אם צוין מפורשות אחרת.	

להלן, קיצורים וראשי תיבות:

קיצור	פירוש
גמ"מ	גלים מילימטריים
ת"י	תקן ישראלי
מנת"ם	מרכז ניהול תנועה מטרופוליני
נת"א	נתיבי איילון
נת"י	נתיבי ישראל
AC	Alternating Current
API	Application programming interface
APN	Access Point Name
ARR	Acceptance Readiness Review
ATP	Acceptance Test Procedure
BOM	Bill Of Materials
CAD	Computer-Aided Design
CDR	Critical Design Review
COTS	Commercial Off-The-Shelf

פירוש	קיצור
Database Administrator	DBA
Distributed Denial of Service	DDOS
Data Logger	DL
Data Loss Prevention	DLP
De Militarized Zone	DMZ
Disaster Recovery	DR
Disaster Recovery Plan	DRP
Endpoint Detection & Response	EDR
Electronic Industries Alliance	EIA
Electronic Industries Alliance / Communication Industry Association	EIA/TIA
External Interface Acceptance Test	EIAT
Electromagnetic compatibility	EMC
End Of Life	EOL
End Of Support	EOS
End Point Security	EPS
Factory Acceptance Test	FAT
Federal Communications Commission	FCC
Fiber Optic	FO
Fiber Termination Box	FTB
File Transfer Protocol	FTP
Fire-Wall	FW
Gigabits per second	Gbps
General Data Protection Regulation	GDPR
Government Furnished Equipment	GFE
Geographic Information System	GIS
Global Positioning System	GPS
Graphical User Interface	GUI
High-level design	HLD
International Electrotechnical Commission	IEC
Institute of Electrical and Electronics Engineers	IEEE
Integrated Logistic Support	ILS
Internet Protocol	IP
Infrastructure Site Acceptance Test	ISAT

פירוש	קיצור
International Standards Organization	ISO
Local Area Network	LAN
Low-level design	LLD
Long lead items	LLI
Metropolitan Area Network	MAN
Megabits per second	Mbps
Millimeter Waves	mmW
Maintenance Policy	MP
Multiple Protocol Label Switching	MPLS
Mean Time Between Failure	MTBF
Mean Time To Repair	MTTR
Network Access Control	NAC
Network Operations Center	NOC
Network Time Protocol	NTP
Over The Air	OTA
Optical Time Domain Reflectometer	OTDR
One Time Password	OTP
Provider	P
Preliminary Design Review	PDR
Provider Edge	PE
Proof Of Concept	POC
Program Management Professional	PMP
Project Management Review	PMR
Point of Presence	PoP
Patch Panel	PP
Quality of Service	QoS
Rapid Spanning Tree Protocol	RSTP
Site Acceptance test	SAT
Supervisory Control And Data Acquisition	SCADA
Software development kit	SDK
System Factory Acceptance Test	SFAT
מערכת ניהול ובקרת התנועה של החברה	Sidera
Site integration test	SIT
Service Level Agreement	SLA

פירוש	קיצור
Simple Network Management Protocol	SNMP
Security Operating Center	SOC
System Requirements Review	SRR
Secure Shell (פרוטוקול אבטחה רשתית)	SSH
Secure Sockets Layer	SSL
Telecommunications Industry Association	TIA
Transmission Control Protocol/Internet Protocol	TCP/IP
Tests Readinece Review	TRR
User Datagram Protocol/Internet Protocol	UDP/IP
User Experience	UX
Verification Cross Reference Matrix	VCRM
Virtual Private Network	VPN
Wide Area Network	WAN
Web Application Firewall	WAF
Work Breakdown Structure	WBS
eXtensible Markup Language	XML

פרק 1 – מטרות ותיאור כללי של המנת"ם

בפרק זה יובא פירוט כללי על פרויקט המנת"ם, אשר פרויקט הקמת רשת התקשורת מהווה חלק ממנו

1. המרכז לניהול תנועה (המנת"ם) - מטרות

- 1.1 חברת נתיבי איילון אחראית כרשות תמרור לניהול התנועה במספר נתיבי תחבורה ובעיקר לאורך כביש 20 ובכבישים נוספים. כמו-כן, החברה אחראית על פרויקטים רחבי היקף בתחום התחבורה.
- 1.2 החברה יוזמת בימים אלה הקמה של מרכז מטרופוליני לניהול התחבורה באיזור גוש דן (להלן: "המנת"ם"). המנת"ם יוקם במשרדי החברה בסמוך לתחנת סבידור.
- 1.3 הקמת המנת"ם נועדה לצורך ניהול מערכת של התחבורה העירונית והבין-עירונית במרחב מטרופוליני דן. מטרות עיקריות בהקמת המנת"ם:
 - 1.3.1 שיפור השירות לציבור.
 - 1.3.2 ניצול מיטבי של משאבים ותשתיות תחבורה והגדלת התועלת המופקת מהם.
 - 1.3.3 מתן עדיפות לתנועת התחבורה ציבורית, בהתאם למדיניות אחידה ומוסכמת.
 - 1.3.4 פלטפורמה לתיאום בין הגורמים הרלוונטיים.
 - 1.3.5 יישום טכנולוגיות מתקדמות, לניהול התנועה ובקרה.
 - 1.3.6 שיפור הנגישות, הבטיחות.
 - 1.3.7 שיפור איכות החיים במטרופולין תוך צמצום הפגיעה באיכות הסביבה.
- 1.4 תפקידו העיקריים של המנת"ם הינם:
 - 1.4.1 ניהול והכוונת התנועה הזורמת בנתיבים המנוטרים (כולל בכניסות וביציאות, בשול ותנועת הולכי רגל
 - 1.4.2 איסוף מידע הנוגע לתנועה בנתיבים המנוטרים והפצתו לגורמים שונים רלוונטיים.
 - 1.4.3 שיתוף פעולה עם גורמים נוספים במסגרת אחריותם (מ"י, גורמי תשתית, רשויות, וכו'.
 - 1.4.4 איתור, טיפול ופינוי מהיר של הפרעות בדרך (תאונות, רכבים תקועים, פגעי מזג האוויר, קיצור הגעת רכבי חירום וכן הלאה).
 - 1.4.5 ניהול אירועים מערכתיים בעלי משמעות תנועתית.

2. המנת"ם – תפישת הפעלה ותחומי אחריות

- 2.1. מרכז ניהול התנועה אמון כיום על זרימתה התקינה של התנועה בציר העמוס ביותר במדינה בו עושים שימוש כ-850 אלף משתמשי דרך ביממה.
- 2.2. תפישת ההפעלה של המנת"ם :
- 2.2.1. בניית תמונה מצב תחבורתית מקיפה, עדכנית ואמינה, שתשמש לניטור מצב התנועה, זיהוי אירועים הדורשים טיפול, חישוב מדדי התנועה ורמות השירות בדרכים ומהווה בסיס לתהליכי תחקור.
- 2.2.2. תכנון ומימוש מדיניות כוללת לניהול ובקרת תנועה, הכוללת את אופן ההפעלה של אמצעי הניהול והבקרה, שילוב עם פעולות תחזוקה של גורמים שונים, ושיפור המיצוי של התשתיות הנתונות.
- 2.2.3. יצירת תוכנית ליישום הנחיות המדיניות של משרד התחבורה בכל הקשור למתן עדיפות לכלי רכב מסוימים.
- 2.2.4. מימוש תהליכי תחקור וסימולציה בזמן אמת ובדיעבד על מנת לשפר את תהליכי ניהול ובקרת התנועה.

- 2.3. המנת"ם מנוהל ומופעל על ידי אגף הבקרה בחברת נתיבי איילון.
- 2.4. המנת"ם פועל במתכנות מלאה 24 שעות ביממה 7 ימים בשבוע 365 ימים בשנה.
- 2.5. במסגרת הפעלת המנת"ם מופעלים מספר מערכים תומכים :
- 2.5.1. **מערך סיירים** המרכז מפעיל מערך סיירים רכובים, אשר פועלים במרחב רשות התמרור עליה אמון המנת"ם, תפקידם של הסיירים, הוא להגיע אל המפגע ולדאוג לפנותו מהכביש בצורה יעילה מהירה ובטוחה במטרה להחזיר את התנועה לשגרה. כמו כן הסיירים מבצעים סיורים יזומים וסדירים שמטרתם לאתר מפגעים).
- 2.5.2. **מערכת הפצת מידע** לציבור – מעבר למערך השילוט, המידע ממערכות ניהול



התנועה מופץ באופן שוטף לאמצעי התקשורת השונים (אתר האינטרנט של החברה, אפליקציות תנועה, תחנות הרדיו וכד').

2.5.3. **תיאומים ושיתופי פעולה** – המנת"ם מסייע ומקבל מידע מגורמים במסגרת אחריותם לרבות - משטרת ישראל, מגן דוד אדום, נתיבי ישראל, עיריית ת"א, הנתיב המהיר, כביש 431, חב' חשמל, רכבת ישראל, חברת נת"ע ומוקדים עירוניים.

3. פרויקט המנת"ם

3.1. הפרויקט להקמת המנת"ם יכלול מספר פרויקטים כמפורט להלן:

3.1.1. **פרויקט להרחבת הנתיבים המהירים** – פרויקט המבוצע בימים אלה על ידי מספר קבלני תשתית שנבחרו על ידי החברה, והכולל הרחבה של נתיבים לאורך כביש 20 וכבישים נוספים, ביצוע הכנות תשתית למערכות המנת"ם (לרבות – הוספת נתיב/נתיבים לאורך כביש 20 וכבישים נוספים, חידוש תשתיות, הסרת מפגעים, הקמת נתיב אגרה, הטמנת קנים לצורך השחלת סיבים אופטיים, הקמת גשרי תנועה ועמודי תאורה וצילום ועוד).

3.1.2. **פרויקט להקמת רשת התקשורת** – נושא מכרז זה (פירוט לגבי הפרויקט ותכולתו מובא בפרק 3 להלן).

3.1.3. **שדרוג מערכת ניהול תנועה** – בכוונת החברה לבצע שידרוג של מערכת ניהול התנועה הקיימת כיום (Sidera).

3.1.4. **הקמת מערך צילום** – בכוונת החברה לפרסם מכרז, במסגרתו ייבחר ספק (ספק המצלמות), אשר יבצע פריסה של מצלמות וידאו בעלות יכולת ניהוג, וכן יקים ויתקין חלקים מליבת המערכת של המנת"ם (מערכת ניהול הוידאו, מערכת האנליטיקה, ומערכת הניהול למערך המצלמות).

3.1.5. **שדרוג מערך השילוט** – בכוונת החברה לבצע שדרוג של מערך השילוט, הכולל שלטי בקרת תנועה דינמיים ושלטי מידע, המספקים סוגי מידע שונים לציבור משתמשי הדרך (סגירת נתיבים, עומסי תנועה, דיווח על אירועים בדרך, הגבלת מהירות וכד).

3.1.6. **מערכת ניהול רמזורים** – במסגרת המנת"ם יבוצע ניהול מרכזי של מערכות הרמזור בערי גוש דן.

3.1.7. **פרויקט הזכינות של הנתיבים המהירים**: אחד הפרויקטים המרכזיים שנמצאים באחריות החברה הינו פרויקט נתיבים מהירים. מדובר בפרויקט זכיני, במסגרתו יוקמו חניוני חנה וסע רבי קיבולת בשפיים בראשלי"צ, ומהם יופעלו שירותי היסעים (שאטלים) ללב המטרופולין. שירותי היסעים אמורים לשמש כאלטרנטיבה לשימוש ברכב פרטי במרחב מטרופולין דן. הזכיין לפרויקט זה נבחר ונמצא בתהליך לסגירה פיננסית. גבולות פרויקט זה הינם בין כביש 57/ כביש 2 בצפון ועד מחלף חולות בדרום.

3.2. כלל הפרויקטים המשיקים, שיבוצעו במסגרת פרויקט המנת"ם יבוצעו במקביל תוך מערכת ממשקים הדדית (אתרים סמוכים) / צורך בתאום וחלוקת אחריות בין הגורמים השונים, שילוב פעילויות (כגון – הסדרי תנועה, ניהול לוחות זמנים וכד'). פירוט לגבי הממשקים בין פרויקטי המנת"ם יפורט בסעיף 15 להלן.

4. משתמשים עיקריים בשירותי המנת"ם

4.1. המשתמשים העיקריים בשירותי המנת"ם הם:

- 4.1.1 מפעילי מרכז הבקרה של החברה באתר הראשי ובאתר הגיבוי (לכשיקום), אשר אמונים על ניהול התנועה בנתיבים;
- 4.1.2 זכיין הנתיבים המהירים, בפרט המפעילים שמוצבים על ידו במרכז הבקרה והרשאות נוספות עפ"י אישור של החברה;
- 4.1.3 גורמים נוספים בחברת נתיבי איילון ובמשרד התחבורה;
- 4.1.4 גופי חירום.
- 4.1.5 גורמי אכיפה;
- 4.1.6 בעלי תשתית;
- 4.1.7 רשויות מקומיות;
- 4.1.8 ציבור משתמשי הדרך,
- 4.1.9 גורמים צד ג' אשר עושים שימוש בנתונים הנאספים במרכז הבקרה, לצורך ניתוח וחיזוי מגמות התנועה בנתיבים, בהתאם להרשאה.

5. תיאור המצב הקיים:

- 5.1 תשתיות המנת"ם כיום כוללות (רשימה חלקית, קיימות מערכות נוספות/ עתידיות):
 - 5.1.1 עמדות בקרים במרכז הבקרה של החברה בסבידור.
 - 5.1.2 קיר וידאו.
 - 5.1.3 מערכת Weytec לניהול מערך הבקרה.
 - 5.1.4 מערכת ניהול תנועה של חברת Sidera.
 - 5.1.5 מערכת ניהול וידאו של חברת Milestone.
 - 5.1.6 כ 50 מצלמות וידאו הפרוסות לאורך תוואי כביש מס' 20 .
 - 5.1.7 תשתית תקשורת עצמאית לכל אחת מהמערכות לרבות תשתית סיב בחלק מהתוואי, תשתיות מיתוג וניתוב, רכיבי FW וקישוריות DMZ לבעלי עניין.
 - 5.1.8 מערך שלטים לאורך כביש 20 .
- 5.2 הקבלן יידרש לבצע מיפוי של המערכות הקיימות במסגרת שלב התכנון, בהתאם להנחיות החברה. המיפוי יתועד במערכות החברה, כפי שיפורט בהמשך

פרק 2 – רשת התקשורת – מטרות ודרישות כלליות

בפרק זה יובא פירוט כללי על הפרויקט להקמת רשת התקשורת. פירוט פרטני לגבי רכיבי רשת התקשורת מובא במוסף ג1 (תשתית פסיבית) ו ג2 (תשתית אקטיבית) והן נוספות ומצטברות על הדרישות במסמך זה.

6. רשת התקשורת – מטרת ההקמה

6.1. על מנת לממש את חזון המנת"ם ולאפשר מימוש כלל המטרות שפורטו לעיל, נדרש להקים רשת תקשורת חדשה ומודרנית, שתחבר את כלל ציוד הקצה שייפרס לאורך הנתיבים המנוטרים לאתר הראשי ולאתר הגיבוי של המנת"ם.

6.2. מטרות הקמת רשת התקשורת

6.2.1. יצירת תשתית מתקדמת ובלתי תלויה לרשות החברה לצורך העברת נתונים מהירה מצידוד קצה לליבת המערכות המשרתות את המנת"ם, בביצועים הנדרשים, באיכות הנדרשת ובצורה מאובטחת.

6.2.2. רשת התקשורת תשרת מגוון צרכנים, הנבדלים בפרופיל השירותים הנדרש עבורם (רוחב סרט, השהיה, מהמנות, שרידות וכו').

6.2.3. תשתית לתמיכה בצרכים ובצרכנים עתידיים בתוואי הכביש ובכבישים נוספים העתידים להשתלב ברשת המטרופוליטנית.

7. רשת התקשורת - המצב הקיים

7.1. לחברה תשתית תקשורת הכוללת סיבים אופטיים קיימת (ורכיבי תקשורת אקטיבית הפועלת מעל לתשתית תקשורת פסיבית מבוססת FO). רשת התקשורת פרוסה כיום לאורך חלקים מתוואי הנתיבים המנוטרים, ממחלף חולות בדרום ועד למחלף שבעת הכוכבים בצפון.

7.2. תשתית זו תידרש להישמר לאורך כל שלבי הקמת רשת התקשורת החדשה, ותוטמע לרשת התקשורת החדשה לאחר השלמתה, כמפורט בסעיף 47 להלן.

7.3. ליבת הרשת אינה אחודה – לכל מערכת הוקמה ליבה ייעודית לקישור את התשתית הנפרסת, אל מערכות הניהול והבקרה ואל גורמי צד ג' (DMZ).

8. תכולת רשת התקשורת

8.1. רשת התקשורת שתוקם תכלול מגוון רחב של רכיבים ואמצעים, שחלקם יבוצעו על ידי הקבלן וחלקם על ידי גורמים אחרים מטעם החברה, כפי שיפורט בסעיפים 15-16 להלן.

8.2 רשת התקשורת תכלול את הרכיבים המפורטים במסמך זה לרבות:

- 8.2.1 תשתיות פיזיות (צנרת, תעלות, מגשים, שוחות מעבר ובקרה, תאי כבלים .
- 8.2.2 כבלי התקשורת (סיבים אופטיים ראשיים, משניים, ומקומיים וכן כבלי תקשורת מבוססי נחושת מקומיים.
- 8.2.3 רכיבים אקטיביים - מתגי הקצה, נתבי הפצה משניים, נתבי הפצה ראשיים, נתבי הליבה, מתגי הליבה .
- 8.2.4 ארונות, ארונות וקופסאות חיבורים ראשיות (FTB) ומשניות (Mini FTB) והוצאת קצוות להתחברות לציוד (Pig Tails, Mini-cable etc.).
- 8.2.5 לוחות המיתוג PP בחדר הבקרה ובארונות השטח.
- 8.2.6 תשתיות פסיבית לקישורים למערכות חיצוניות.
- 8.2.7 פתרונות אלחוט משלימים: סלולר וגמ"מ, לטובת מקטעי כביש בהם לא ניתן להניח סיב
- 8.2.8 רכיבי הגנת הרשת ואבטחתה .
- 8.2.9 מערך ניהול הרשת .
- 8.2.10 מערכת בקרת תצורה.

8.3 ביצוע עבודות חשמל מקומיות הכוללות

- 8.3.1 התחברות לנקודת חשמל קיימת.
- 8.3.2 הזמנה והתקנה של קווי חשמל נוספים.
- 8.3.3 התקנת לוח חשמל.
- 8.3.4 פריסת תשתיות חשמל לנקודות הקצה.
- 8.3.5 מערכות גיבוי מתח באתרים חיוניים.

9. ארכיטקטורת רשת התקשורת

9.1 תצורת הפעלה :

- 9.1.1 רשת התקשורת תתבסס על אתר ראשי (במרכז הבקרה של החברה באתר סבידור) המחובר לרשת איסוף לאור הנתבים המנטרים
- 9.1.2 לאתר הראשי אמור לקום אתר גיבוי שמיקומו ומועד הקמתו טרם נקבעו סופי, נכון למועד פרסום המכרז. החברה מתכוונת לממש את הקמת אתר הגיבוי באחת החלופות הבאות:

9.1.2.1 חלופה א' - בעצמה (באמצעות קבלן מטעמה).

9.1.2.2 חלופה ב' - לחברה אופציה להקמת אתר גיבוי זמני למערכת הבקרה (מבוססת המצלמות), וזאת באמצעות קבלן המצלמות (בהתאם למפורט במכרז האמור).

9.1.3. בנוסף, לחברה חדר בקרה חלופי (BCP), הממוקם בראשלי"צ, והמיועד להחליף את חדר הבקרה הראשי של החברה בסבידור, במקרה הצורך.

9.1.4. לטובת מענה לאתרים שפורטו לעיל תוקם הרשת לפי העקרונות הבאים:

9.1.4.1. יוקם VPN בין האתר הראשי, אתר הגיבוי וחדר הבקרה החליפי. ה-VPN יוקם על בסיס תשתית צד ג'.

9.1.4.2. הקבלן יידרש לתכנן את ה-VPN, לרבות תצורת הקוים, רוחבי הסרט, מנגנוני השרידות. הקבלן יידרש לקבל את אישור החברה לתכנון המוצע על ידו (כולל תכולות הביצוע).

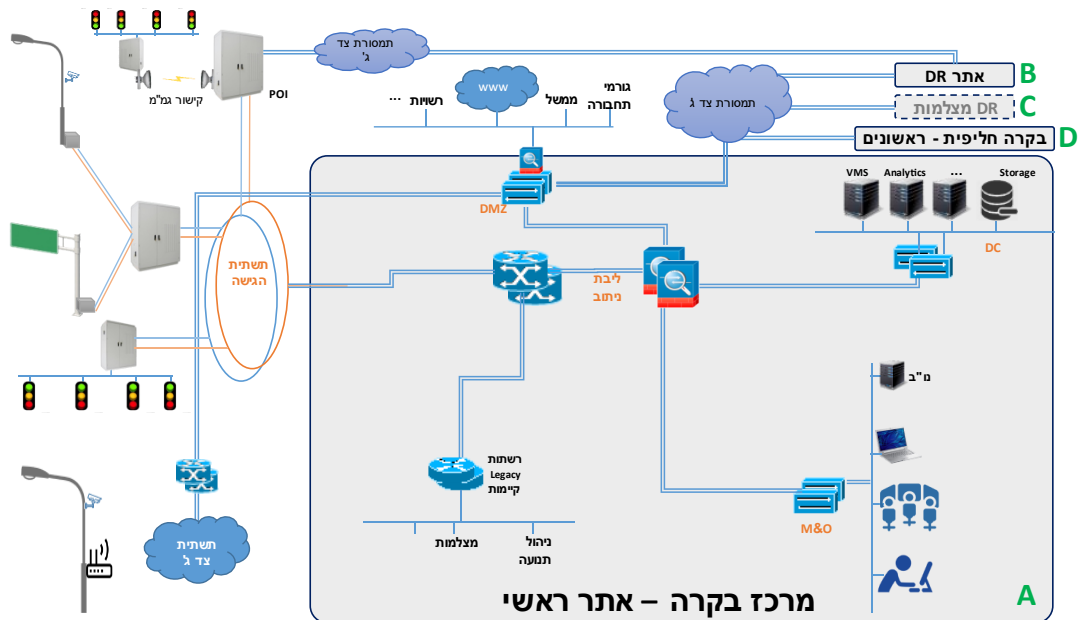
9.1.4.3. הקבלן יידרש לממש את הקמת ה-VPN, בהתאם לתכנון שיאושר על ידי החברה כאמור לעיל על כלל תכולות הביצוע הנדרשות בכל האתרים הרלוונטיים ובתווד, וזאת על בסיס ההתקשרות לרכש קווי תמסורת שתבוצע על ידי החברה עם ספקים זוכים במכרז המרכזי של החשב הכללי.

9.1.4.4. בנוסף לחיבור ה-VPN, יחובר אתר הגיבוי אל רשת הגישה, באמצעות תשתית צד ג' נפרדת.

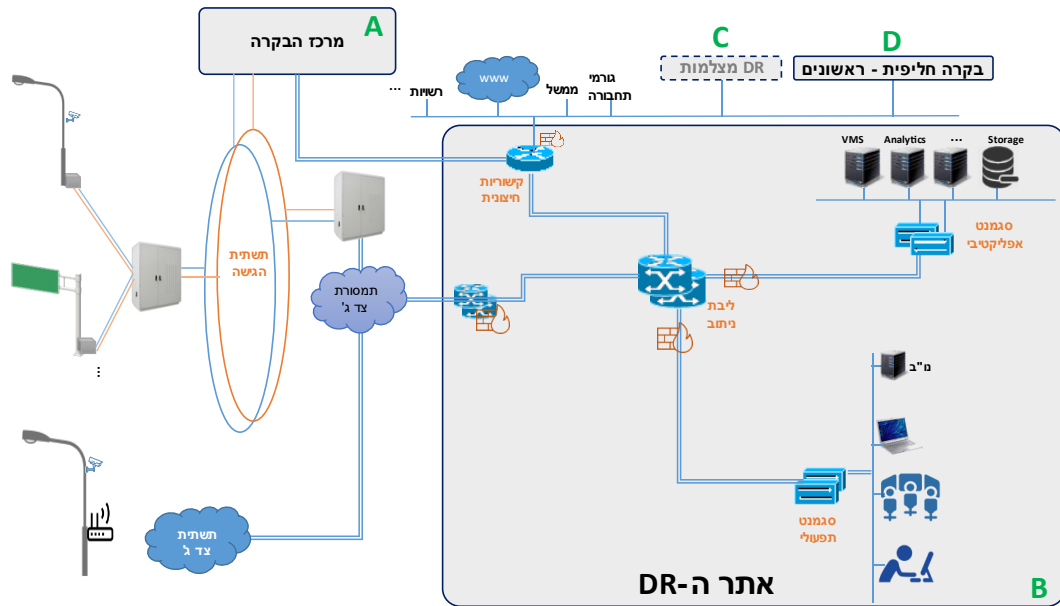
9.1.4.5. ככל והחברה תממש את האופציה, לפי שיקול דעתה, להקים את אתר הגיבוי באמצעות ספק המצלמות – אזי ספק המצלמות יידרש לספק את החיבור בין אתר הגיבוי שיוקם על ידו לאתר הראשי בסבידור ולחדר הבקרה המשני (BCP) בראשלי"צ.

9.2. להלן ארכיטקטורה כללית המתארת את תכולת רשת התקשורת (חלופה א'): :

ככל ואתר הגיבוי יוקם על ידי החברה



חלופה ב' - ככל ואתר הגיבוי יוקם על ידי ספק המצלמות



9.3. הוראות נוספות לארכיטקטורת רשת התקשורת

- 9.3.1. תוואי הקמת הרשת יהיה משני צדי הנתבים המנוטרים (מזרחית ומערבית).
- 9.3.2. לאורך הנתבים המנוטרים יוקמו ארונות קצה על פי התכנון, אליהם מחוברים צרכני הרשת השונים לטובת הפעילות הסדירה בכביש כגון; חיישנים למיניהם, מצלמות, שילוט, בקרות למיניהם, שירותים שונים כיום ושירותים חדשים שיתווספו בעתיד. בכל ארון כזה יותקן מתג צרכנים כמפורט בהמשך.
- 9.3.3. ארונות הקצה מחוברים אל כ-50 ארונות הפצה משניים לאורך התוואי, משני צידי הדרך. בנוסף, ימוקמו כ-150 ארונות נוספים לאורך התוואי, כאשר חלקם ישמשו כארונות קצה לחיבור צרכנים.



- 9.3.4 אל ארונות ההפצה המשניים יחוברו כלל הארונות לאורך התוואי (ארונות איסוף וארונות קצה) בתצורת טבעות הפצה משניות שרידות. כל טבעת תיפתח בארון הפצה אחד ותסתיים בארון ההפצה הבא .
- 9.3.5 ארונות ההפצה המשניים יחוברו אל ארונות הפצה ראשיים באתר המנת"ם ובעד 4 אתרים נוספים לאורך התוואי אשר יקבעו בשלב מאוחר יותר.
- 9.4 רשת התקשורת תכלול מספר ריכוזים עיקריים (Point of Presence) :
- 9.4.1 ליבה ראשית (קישורים ב-100G).
- 9.4.2 אתרי הפצה ראשיים (קישור לאתרי ריכוז ראשי ב-100G), אתרי הפצה משניים (קישור לאתרי הפצה ראשיים ב-10G), ריכוזי גישה Access (קישור לאתרי הפצה משניים ב-1G).
- 9.4.3 אתר גיבוי (DR) וחדר בקרה חליפי כאמור בסעיף 9.1 לעיל.
- 9.4.4 קישור רשת הסיבים לאתר הגיבוי (DR) - חיבור פיזי של רשת התקשורת לאתר ה-DR, באמצעות תשתית רחבה על ידי צד ג' אשר באחריות הקבלן לספק.
- 9.4.5 חיבור צרכנים באמצעות תשתיות צד שלישי (דוגמת תשתיות סלולר ותמסורת) לליבת המערכת.
- 9.5 סביבת הליבה הראשית במנת"ם
- 9.5.1 סביבת Data Center בליבה הראשית
- 9.5.1.1 סביבה שתשמש לחיבור שרתי המערכות האפליקטיביות ומערך האחסון, שיסופקו על ידי ספקי המערכות .
- 9.5.1.2 סביבה זו תמומש באמצעות צמד מתגים המבטיחים שרידות ויורחבו על פי צורך לקליטת סביבות ומערכות נוספות
- 9.5.1.3 המערכות השונות יופרדו לוגית לתתי רשתות, להבטחת ביצועי רשת מיטביים לכל סביבה ולצמצום סיכוני הסייבר ואבטחת המידע .
- 9.5.2 סביבת הניהול בליבה הראשית
- 9.5.2.1 סביבה זו תשמש לחיבור מערכות ניהול הרשת, ניהול האפליקציות השונות ומערך הבקרה.
- 9.5.2.2 סביבה זו תופרד לתתי רשתות לטובת אבטחת מידע והפרדת הרשאות גישה וניהול.
- 9.5.3 סביבת ה-DMZ לקישורים חיצוניים- חיבור רשת המנת"ם אל בעלי עניין אחרים דוגמת.
- 9.5.3.1 זכיין הנתיבים המהירים;

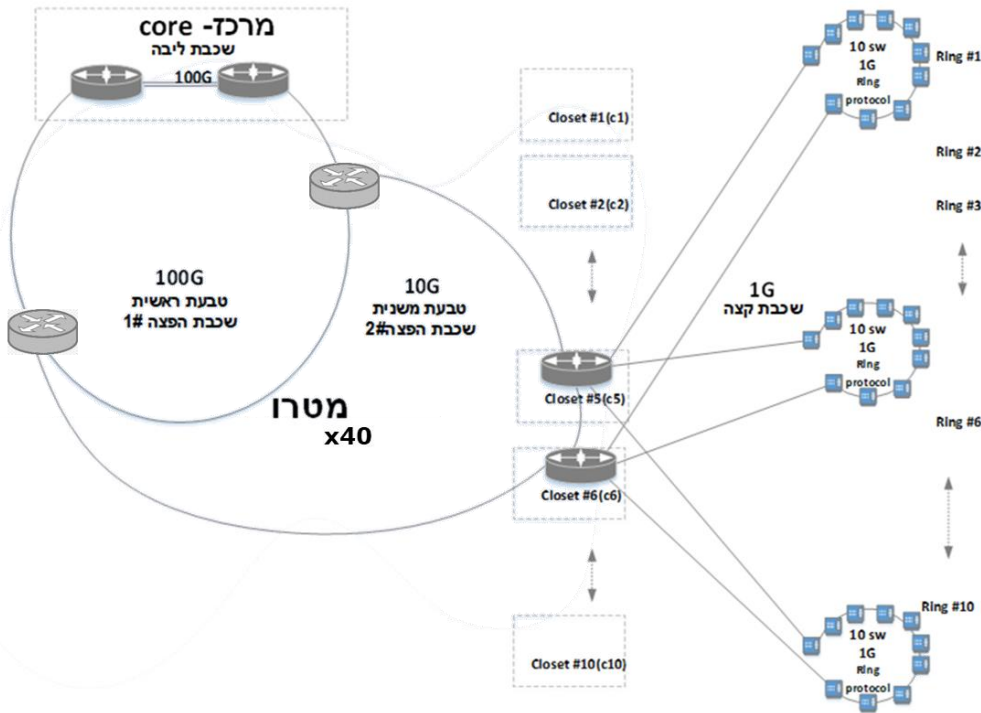
- .9.5.3.2 גורמים נוספים בחברת נתיבי איילון ובמשרד התחבורה;
- .9.5.3.3 גופי חירום ואכיפה;
- .9.5.3.4 בעלי תשתית;
- .9.5.3.5 רשויות מקומיות;
- .9.5.3.6 ציבור משתמשי הדרך;
- .9.5.3.7 גורמים צד ג' אשר עושים שימוש בנתונים הנאספים במרכז הבקרה, לצורך ניתוח וחיזוי מגמות התנועה בנתיבים, בהתאם להרשאה.

9.5.4 ליבת ניתוב

- .9.5.4.1 סביבה זו תקשר בין סביבות הרשת השונות המפורטות לעיל.
- .9.5.4.2 סביבה זו תישען על מערך שריד של מתגי FW למימוש כלל הצרכים האבטחתיים הפנימיים ברשת.

9.6 רשת הגישה (אתרי הפצה ראשיים, משניים וריכוזי גישה) –

- .9.6.1 מקטע רשת זה משמש לחיבור כלל הצרכנים הפזורים לאורך הנתיבים המנוטרים לליבת המערכת .
- .9.6.2 רשת הגישה תוקם כרשת היררכית, הכוללת מתגי קצה לחיבור צרכני הרשת השונים ומתגי איסוף בשכבות שונות .
- .9.6.3 במקומות בהם קיימת מגבלה זמנית או קבועה לפריסת תשתית סיב עצמאית - תמומש רשת הגישה באמצעות תשתית סלולרית בתצורת APN עצמאי, ייעודי מאובטח או באמצעות בעורקי גלים מילימטריים (גמ"מ).
- .9.6.4 להלן שרטוט עקרוני של רשת הגישה:



9.6.5. הערות לשרטוט לעיל:

- 9.6.5.1. הריכוז הראשי (Core) יכיל זוג מתגי ליבה שתפקידם לבצע שינוע מהיר של מידע. אתר זה יכיל גם שכבת אגרגציה/הפצה שתמומש ע"י מתג שינקז אתרי קצה מקומיים .
- 9.6.5.2. הריכוזים הראשים יכילו זוג מתגי ליבה שיחוברו ביניהם התצורה שרידה באמצעות שני ממשקי SFP 100GE אופטיים.
- 9.6.5.3. ריכוזי הפצה ראשיים (Primary Distribution) יהיו את שכבת האגרגציה/ ההפצה ומטרתם לרכז אתרי קצה. הקישור בין אתרי ההפצה לאתרים הראשיים יהיו בתצורה יתירה כאשר כל אתר יקושר לשני האתרים הראשיים באמצעות צמד ממשקי SFP בקצב 100 GbE ויבטיח שרידות ברמה הפיסית .
- 9.6.5.4. ריכוזי הפצה משניים (Secondary Distribution) יהיו את שכבת האגרגציה/ ההפצה ומטרתם לרכז אתרי קצה. הקישור בין אתרי המשנה לאתרי ההפצה הראשיים יהיו בתצורה יתירה במידת הניתן כאשר כל אתר יקושר לשני אתרי הפצה הראשיים באמצעות ממשקי 10 GbE SFP בטופולוגיה של לולאה. הקישור הלוגי יהיה כפול ויבטיח שרידות ברמה הפיסית .
- 9.6.5.5. בשכבת הקצה –מתגי ציוד הקצה אליהם יחוברו צרכני הקצה כגון גלאים, מצלמות ושלטים. הקישור בין מתגי הקצה לאתרי ההפצה יהיה באמצעות ממשקי SFP 1GbE. מתגי הקצה יספקו, בנוסף, מתח הפעלה לרכיבי קצה בתצורת PoE (802.3at) .

10. רשת התקשורת – דרישות כלליות

- 10.1. הדרישות מכל רכיבי הרשת מפורטים במפרטים הטכניים המצורפים כמוסף ג1 למסמך זה (מפרטי הפריטים הפסיביים) ומוסף ג2 (מפרטי הפריטים האקטיביים).
- 10.2. להלן יפורטו דרישות כלליות הרלוונטיות לרשת בכללותה:
- 10.2.1. רשת התקשורת תוקם בארכיטקטורת Metro-MPLS קצה לקצה, ותתבסס על עקרונות רשת-Service-Provider.
- 10.2.2. כלל תצורת החיבור ברשת המטרו הינה אופטית בסיבי Single mode.
- 10.2.3. רשת התקשורת תאפשר הפצה יעילה של מידע, תוך הפרדה לוגית בין הרשתות בעזרת רשתות וירטואליות והבטחת פרופיל QoS מותאם לכל רשת ולכל צרכן ברשת באמצעות Traffic Engineering.
- 10.2.4. רשת התקשורת תוקם כרשת היררכית, בעלת ליבה ראשית וליבת גיבוי, רשת הפצה ראשית, רשת הפצה משנית ואשכולות צרכנים.
- 10.2.5. כלל רכיבי רשת התקשורת יתבססו על מוצרי מדף סטנדרטים COTS הנמצאים בייצור ושיווק שוטף על ידי יצרנים מוכרים.
- 10.2.6. כל רכיבי רשת התקשורת יהיו מהדגמים החדשים ביותר (State of the Art) בתחומם מהמהדורה עדכנית ביותר של הציוד.
- 10.2.7. כלל הרכיבים המותקנים לאורך תוואי הכביש יותאמו להתקנה בסביבת Outdoor בתקן IP-30 לכל הפחות. מתגי התקשורת בסביבה זו יהיו בפורמט ETSI או בהתקנת DIN.
- 10.2.8. כלל ציוד התקשורת יהיה מורשה לשימוש בישראל על ידי כל הרשויות המוסמכות (לרבות – משרד התקשורת, מכון התקנים וכד.
- 10.2.9. רשת התקשורת תוקם ותופעל בהנחת שימוש רציף (24 שעות ביממה, 365 ימים בשנה)
- 10.2.10. כלל רכיבי רשת התקשורת יתבססו על כלים ומוצרים הנמצאים בשלב ייצור שוטף, בעלי אופק שימוש (לא ב - EOL / EOS) ובעלי גורם מתחזק בישראל.
- 10.2.11. כל רכיבי רשת התקשורת יותאמו לפעולה כיחידה אינטגרטיבית אחת התומכת במכלול הדרישות, המוצגות במסמכי ההסכם.
- 10.2.12. רשת התקשורת תתוכנן ותוקם בארכיטקטורה פתוחה (Open Architecture) באופן המאפשר גמישות לביצוע שינויים בהיקפי הפעילות באופן פשוט ומהיר, בפריסה פיזית רחבה (Points of Presence (PoP) ובהתאם לדרישות בהסכם .
- 10.2.13. רשת התקשורת תתבסס על שדרה של סיבים אופטיים (סיבי, Single mode) בתצורה שרידה ומגובה בצורת טבעות (על גבי סיבים בתוואי פסי שונה, באופן שנתק בנקודה אחת לא תפגע ברציפות השירות), המקושרת דרך שכבת אגרגציה אל ליבת MPLS.
- 10.2.14. כל הפריטים המותקנים יופעלו באמצעות מערכת מתח של הרשת הישראלית 50Hz, 230±10% Vac. כל פריט יסופק עם כבל מתח העומד בתקן ישראלי .

- 10.2.15. כלל הנתבים והמתגים ברשת התקשורת (מתגי אגרגציה ומתגי קצה ובליבת הרשת) יסופקו מיצרן אחד וינחלו בסביבת ניהול אחת (למעט הציוד לטובת פתרון סלולרי ופתרון גמ"מ).
- 10.2.16. קישורי הרשת בליבה יהיו בקצב של 100 Gbps ברשת האיסוף, בקצב של 10 Gbps ובקצב של 1 Gbps למתגי הקצה ולצרכנים.
- 10.2.17. רשת התקשורת תתבסס על תשתית אופטית עצמאית לצד תשתיות צד שלישי (תמסורת, אלחוט, סלולר).
- 10.2.18. מאפייני רשת עיקריים – פרוטוקולים וביצועים:

- 10.2.18.1. עיקר תנועת הרשת בערוץ העולה בשל פריסה של מאות מצלמות באיכות של עד K4 קצב הנתונים הצפוי מכל נקודת קצה – כ-40 Mbps לעד 8 צרכני קצה.
- 10.2.18.2. נדרש שיהיו מקסימלי של עד 5 mSec ברשת האיסוף ועד 20 mSec קצה לקצה.
- 10.2.18.3. הרשת מבוססת, IP over MPLS over Ethernet, ותאפשר מעבר תקין של כל פרוטוקול תקני, סטנדרטי המתוקנן מעל IP. תמיכה זו תבוא לידי ביטוי בכלל רכיבי הרשת לרבות מתגים, נתבים ורכיבי FW.
- 10.2.18.4. כלל רכיבי הרשת יתמכו הן ב IPv4 והן ב IPv6.
- 10.2.18.5. מבלי לגרוע בדרישה לתמוך בכלל הפרוטוקולים המתוקננים מעל IP, נדרש להוכיח תאימות לפרוטוקולים הייעודיים למערך המצלמות, הבאים: UDP/IP, TCP/IP, UPNP, DNS, DHCP, RTP, RTSP, NTP, IPV4, SNMP (v1,2,3), V2C/V3, QOS, HTTP, HTTPS, LDAP, SSH, SSL, SMTP, FTP, 802.1, H.264, H.265, ONVIF-G/Q/S/T (Last version).

- 10.2.19. רשת התקשורת תתוכנן ליכולת שרידות גבוהה (High Availability) על פי העקרונות הבאים:

- 10.2.19.1. כגיבוי לאתר הראשי ליבת הרשת ראשית תמוקם באתר הגיבוי (DR) אתר ה- DR יכלול ליבה ניתובית וסביבות מיתוגיות דומות לאלו שבאתר הראשי.
- 10.2.19.2. אתר ה- DR יכלול סביבת DMZ מורחבת אשר, בנוסף לקישוריות לגורמי חוץ הקיימת באתר הראשי, תחבר סביבת ה- DMZ בין אתר ה- DR לרשת הראשית ב-2 אופנים: חיבור אל רשת האיסוף באמצעות תמסורת צד שלישי בנקודת מסירה (POI) לאורך הכביש וחיבור בין הליבות, אף הוא באמצעות תמסורת צד שלישי.
- 10.2.19.3. כל המתגים, הנתבים ורכיבי ה- FW בליבה הראשית ובאתר הגיבוי יתוכננו ויוקמו בתצורת 1+1 ובעלי ארכיטקטורה שרידה - ספקים כפולים, חיבור UPS וכיו"ב.
- 10.2.19.4. הזמינות המערכתית של רשת הליבה תעמוד על 99.9% לפחות.
- 10.2.19.5. רשת הגישה לאורך הכביש תתוכנן במבנה טבעתי כפול כך שכל נקודת קצה תחובר בתשתית כפולה. באופן זה, נתק של סיב בנקודה אחת לא ישבית תקשורת לאף לא נקודת קצה אחת. כמו כן, הפסקת פעולה של מתג קצה בודד יגרום לאבדן תקשורת אך ורק לצרכנים המחוברים דרכו.

10.2.20. רשת התקשורת תכלול מערכת ניהול, שתאפשר קבלת מידע, בקרה ושליטה מרחוק לכל ציוד התקשורת בנפרד (כמפורט בסעיף 12 להלן).

10.2.21. דרישות תנאי סביבה:

בתנאי חוץ (Out door)	בתוך מבנה	
מ- $5C^{\circ}$ (-) ועד $70C^{\circ}$ (+)	מ $0 C^{\circ}$ (+) ועד $40 C^{\circ}$ (+)	תחום טמפרטורת עבודה
95%	95%	לחות יחסית מרבית
IP67 ¹	IP30	דרגת אטימות

10.2.22. כלל ציוד התקשורת יתאים להיקפי תחזוקה מינימאליים.

10.2.23. כלל רכיבי רשת התקשורת יעמדו בדרישות התקנים המקצועיים, המפורטים במוסף ג' למסמך זה.

11. רשת התקשורת – פירוט מסמכי הדרישות ומעמדם

11.1. להלן פירוט כלל המסמכים המגדירים במצטבר את הדרישות הטכניות מרשת התקשורת:

11.1.1. מסמך הדרישות (מסמך זה) – במסמך זה יפורטו הדרישות הכלליות לשירותים הנדרשים לקבלן (כולל – תכנון הפרויקט, הנחיות לאספקה והתקנה, הנחיות לבדיקות קבלה ומסירה, הנחיות לתחזוקה).

11.1.2. מפרטים טכניים – המפרטים המצורפים במוסף ג' (תקשורת פסיבית) ומוסף ג' (תקשורת אקטיבית) למסמך זה. במפרטים מוגדרות דרישות פרטניות מרכיבי רשת התקשורת.

11.1.3. מסמכי התכנון – מסמכים הכוללים תכנון מפורט להקמת רשת התקשורת. מסמכים אלה מצורפים כמסמך ד' למסמכי המכרז.

11.1.4. מפרט כללי למתקני חשמל - פרק 08 בהוצאת משרד הביטחון וכל הפרקים של המפרט הכללי הבין משרדי בהוצאתם האחרונה הרלוונטיים לעבודה זו.

11.1.5. התנאים הכלליים להתקשורת יהיו הוראות החוזה הממשלתי לביצוע מבנה על ידי קבלן (מדף 3210), נוסח התשס"ה (2005).

11.2. סדר העדיפות בין המסמכים השונים לצורכי ביצוע הפרויקט יהיה כמפורט להלן:

11.2.1. מסמך סקרי התכנון שיוכן על ידי הקבלן ואישור על ידי מנהל החברה.

¹ עבור ציוד המותקן בארון אטום ובעל פתרון להסעת חום, נדרשת דרגת IP30

- 11.2.2. מוספים ג1 (מפרט הציוד הפסיבי) ו ג2 (מפרט הציוד האקטיבי) – המפרטים הטכניים.
- 11.2.3. מסמך התכנון המפורט שיוכן על ידי החברה
- 11.2.4. מסמך הדרישות (מסמך זה).
- 11.2.5. שאר מסמכי ההסכם.
- 11.2.6. הוראות חוזה המדף 3210.
- 11.2.7. הוראות בתקנים וסטנדרטים מקובלים.
- 11.3. סדר העדיפות בין המסמכים השונים לצורכי תשלום יהיה כמפורט להלן:
- 11.3.1. נספח התשלומים להסכם.
- 11.3.2. שאר מסמכי ההסכם.
- 11.3.3. כתב הכמויות (מסמך ד למכרז).
- 11.3.4. מסמך הדרישות (מסמך זה).
- 11.3.5. מסמך התכנון המפורט, המצורף מסמך ו' למסמכי המכרז.
- 11.3.6. הוראות בתקנים וסטנדרטים מקובלים.
- 11.4. ככל שיתגלו סתירות או מחלוקות בין המסמכים שלא ייושבו בהתאם למפורט לעיל – תהא החלטת מנהל הפרויקט מטעם החברה מכריעה.
- 11.5. ככל שהקבלן ימצא סתירות בין הוראות ההסכם, התכנון המאושר לבין הוראות הדין או הוראות תקנים ישימים או סטנדרטים מקובלים – על הקבלן למסור הודעה מיידית למנהל הפרויקט ולבקש את הכרעתו.
- 11.6. יובהר כי כלל הדרישות המפורטות במסמכי המכרז (לרבות במסמך דרישות זה ובמוספיו) הינן דרישות חובה, וכי הקבלן מחויב לעמוד בדרישות ללא ערעור.
- 11.7. בנוסף יובהר כי, הדרישות במסמכי המכרז הינן דרישות מינימום. הקבלן רשאי להציע רכיבים שהינם בעלי יכולות גבוהות יותר מהנדרש במסמך זה. הצעתו תיבחן על ידי מנהל הפרויקט, והחלטתו של מנהל הפרויקט בנושא זה תהיה מכרעת וסופית

12. מערכת נו"ב

- 12.1. כללי
- 12.1.1. רשת התקשורת מוגדרת כחיונית ביותר, ולכן עליה לתפקד בשגרה ובחרום באופן סדיר ורציף.
- 12.1.2. על מנת לשמור על זמינות מקסימלית של כלל ציוד הרשת ושירותיה, הקבלן יספק ויתקין מוצר תוכנה, שיספק יכולות ניטור ובקרה (נו"ב) על גבי חומרת מחשוב

סטנדרטית בליבת הרשת הראשית ובליבה באתר ה-DR (להלן - "מערכת הנו"ב").

- 12.1.3. מערכת הנו"ב תוקם בסגמנט הניהול של רשת התקשורת ותתממשק אל כלל הרכיבים והמערכות המנוטרות דרך הליבה הניתובית.
- 12.1.4. מערכת הנו"ב תוצג במסגרת סקר התיכון (PDR) עבור חבילת העבודה הראשונה ובהרחבה בשלב ה CDR לחבילת העבודה הראשונה (המנת"ס).

12.2 תכולת מערכת הנו"ב

12.2.1. על הקבלן לספק מערכת מלאה (חומרה ותוכנה) אשר תכלול את כל הנדרש לטובת ניהול רשת התקשורת, לרבות :

- 12.2.1.1. אספקת רישיון בלתי מוגבל בזמן (Perpetual) , עם תמיכה מלאה בקבלת עדכונים ותחזוקה כוללת לפרק זמן של לפחות 6 שנים ממועד ההתקנה.
הרישיון יכלול שימוש באתר הראשי ובאתר הגיבוי.
- 12.2.1.2. אספקת והתקנת החומרה הנדרשת והתוכנות הנדרשות. אספקת והתקנת החומרה הנדרשת והתוכנות הנדרשות. כלל ציוד ושרתי המחשוב, יהיו ברמה שלא תפחת מן הציוד המפורט בהודעות תכ"ס 16.2.0.7 – אספקת מחשבים למשרדי הממשלה, 16.2.0.8 – אספקת שרתי Rack, 16.2.0.9 אספקת שרתים למשרדי הממשלה. בגרסתם העדכנית ביותר נכון למועד ביצוע הרכש.
- 12.2.1.3. ביצוע אינטגרציה עם מערכת ניהול ובקרת התנועה בכביש - בחדר הבקרה במרכז הבקרה בסבידור מותקנות עמדות תפעול אחודות (ונעשה שימוש במערכת של חברת WEYTEC לטובת קישור בין העמדות האחדות לבין שרתים/מחשבים המחוברים מחוץ לחדר הבקרה. לאור זאת, נדרש כי הארכיטקטורה של המערכת המסופקת (חומרה ותוכנה) יתאימו לעבודה דרך עמדה אחודה בחדר הבקרה במרכז ושימוש במערכת של חברת WEYTEC – לרבות מיקום וגודל מחשבים ייעודיים אם נדרשים וממשק המשתמש של המערכת.
- 12.2.1.4. ביצוע כלל ההגדרות הנדרשות בציוד ובמערכת הנו"ב לרבות - הגדרת SNMP Community, הגדרת SNMP Traps למערכות הבקרה, סנכרון שעון מול שרת זמן בפרוטוקול NTP , כולל שעון קיץ/חורף ואזור זמן.
- 12.2.1.5. תיאום והקמת ממשקי הניהול השונים אל כלל רכיבי המערכת המסופקים במסגרת מכרז זה ואל מערכת ה.Weytec.
- 12.2.1.6. הגדרה פרטנית של כלל פרמטרי המערכת (דוגמת SysName, SysDescription, Contact, וכד.

12.3 דרישות פונקציונאליות ממערכת הנו"ב

- 12.3.1. מערכת הנו"ב תתבסס על "חבילת" תוכנות (Commercial Off The Shelf) COTS, ותהיה מסוג Client Server over IP מקצה לקצה.

- 12.3.2 מערכת הנו"ב תמומש בפתרון המאפשר זמינות הזהה לזמינות הנדרשת מרשת התקשורת. לטובת כך יעשה שימוש בפתרון הכולל יתירות נדרשת להבטחת מענה רציף.
- 12.3.3 מערכת הנו"ב תאפשר ניטור שוטף ובזמן אמת (קצב ריענון של לכל היותר 10 שניות מדרישה, יזומה או מתוכננת) של תקינות פעולת כלל הרכיבים במערכת, לרבות איתור ודיווח באופן שוטף על תקלות בכל אחד מן הרכיבים, וירידה ברמת הפונקציונאליות שלהם והצגת משמעות התקלה על יכולות המערכת (Impact Analysis).
- 12.3.4 מערכת הנו"ב תתמוך ותתממשק לכל סוגי הציוד שיוקנו במסגרת הפרויקט, לרבות: תשתיות הרשת, מתגי הקצה, מתגי האיסוף, מתגי הליבה, נתבים, רכיבי ה-FW-רכיבי הגמ"מ, APN סלולרי, ציוד הבדיקה ומערכת ניהול התצורה.
- 12.3.5 מערכת הנו"ב תאפשר ניהול כלל התכונות וההגדרות של כלל הרכיבים המסופקים בפרויקט ושל כלל הרשתות ומאפייניהם המוגדרות במסגרת הפרויקט.
- 12.3.6 יתאפשר חיבור (צפייה ויכולת שינוי) ממחשבים מרוחקים.
- 12.3.7 תתאפשר יכולת גישה מרחוק באמצעות התקנים ניידים או ניחים בהתאם להרשאות ומדיניות אבטחת המידע.
- 12.3.8 ניתן יהיה להגדיר רמות הרשאה שונות בגישה ובהפעלת מערכת הנו"ב, תוך מימוש פתרון הפרדה, אבטחת מידע והגנה בסייבר, בהתאם לרגישות רכיבי המערכת ומרכיבים מנוטרים ומנוהלים ע"י כלי הניטור והבקרה.
- 12.3.9 יתאפשר ביצוע שינויים בהגדרות (קונפיגורציה), בכללים ובפרמטרים שונים, ללא שינוי בתוכנת רכיבי המערכת, אלא ע"י פעולה ממרכז הבקרה (OTA) וזאת מבלי שיהיה צורך בהשבתת רכיבי המערכת, כולם או חלקם.
- 12.3.10 מערכת הנו"ב תכלול מודול ניהול ומעקב התראות ואזעקות, לרבות יכולת שיוך וקיבוץ התראות ומציאת מקור משותף לתקלות-Alarm Correlation & Root cause Analysis).
- 12.3.11 בנוסף לכלל רכיבי הרשת, מודול ניהול ההתראות ייתן מענה גם לאזעקות מחיישנים המותקנים בארונות הקצה, כגון: חיישן פתיחת דלת, חיישן לחות וטמפרטורה וכו'.
- 12.3.12 מערכת הנו"ב תבצע תיעוד של כלל הפעולות והרשומות המתבצעות, עבור כלל המשתמשים. כלל דיווחי התקלות ישמרו במסד הנתונים לטובת תחקור.
- 12.3.13 ניתן יהיה להציג את המידע בחלוקה ל-5 רמות לפחות: רמת הרכיב, רמת מכלול, רמת האתר, רמת האזור ורמת המערכת.
- 12.3.14 המידע יוצג באמצעות הצגה גרפית מקובלת וברורה.
- 12.3.15 תתאפשר שליחת התרעות (לכל הפחות מסוג: SMS ודואר אלקטרוני), תתאפשר הגדרת רשימות תפוצה.
- 12.3.16 תתאפשר אינטגרציה אל מערכת ניהול חיצונית (MoM ו/או מערכת ניהול אחות) לרבות API תקני. מימוש האינטגרציה אל המערכות האחרות – באחריות הקבלן.
- 12.3.17 תתאפשר יכולת לניהול ובקרת כלל משאבי המערכת והקצאתם.
- 12.3.18 תאפשר בקרת תצורה על כלל רכיבי החומרה והתוכנה (לרבות תחנות עבודה).

12.4 דוחות - Report Generation

- 12.4.1 מערכת הנו"ב תאפשר יצירת והצגת דוחות, תוך משלוח אוטומטי של דוחות עיתיים לרשימת תפוצה שתוגדר על ידי החברה .
- 12.4.2 ניתן יהיה לייצר דוחות ברזולוציה משתנית, בתדירות משתנית ובתוכן משתנה בהתאם לקהל היעד, לרבות –
 - 12.4.2.1 דוחות יומיים, שבועיים, חודשיים, רבעוניים וכד'
 - 12.4.2.2 דוחות ברמת רכיב, סביבה, מערכת, תת רשת, אזור גאוגרפי וכד'
 - 12.4.2.3 דוחות ניהוליים, הנדסיים, תפעוליים וכד'.
- 12.4.3 יתאפשר יצוא נתונים למגוון פורמטים מקובלים.
- 12.4.4 כחלק משלב התכנון, החברה תגדיר את תכולת הדוחות והקלן יתחייב לממש לכל הפחות 100 דוחות שונים בהתאם לדרישות המזמין.

12.5 מערכת ניהול תקלות – Trouble-Ticketing

- 12.5.1 מערכת הנו"ב תשלב פתרון ניהול קריאות תומך מתודולוגיית ITIL הכוללת CMDB.
- 12.5.2 מערכת הנו"ב תכיל ממשק בין החברה למוקד התמיכה והשירות של הקבלן, אשר יעדכן בזמן אמת על כל תקלה שנפתחה על ידי כל גורם שהוא .
- 12.5.3 מערכת הנו"ב תכלול Service Catalog מלא של כלל הרכיבים, היישויות, הסביבות והרשתות במערכת על מנת לאפשר סיווג מפורט ומדויק של התקלה.
- 12.5.4 מערכת הנו"ב תאפשר מעקב SLA על פי המוגדר במפרט האחזקה.
- 12.5.5 מערכת הנו"ב תאפשר פתיחת קריאה מסביבת התפעול והבקרה של הרשת כמו- גם בממשק-Web י אינטרנטי הנגיש גם בטלפון נייד (אנדרואיד ו-iOS).
- 12.5.6 מערכת הנו"ב תתמוך במנגנון הסלמה (אסקלציה) על פי קריטריונים מוגדרים.
- 12.5.7 מערכת ניהול התקלות תאפשר חיבור אל מערכת ניהול תקלות חיצונית. מימוש האינטגרציה אל המערכות האחרות – באחריות הקבלן.

12.6 ניהול משאבים - Assets Management

- 12.6.1 מערכת הנו"ב תאפשר ניהול מצאי משאבי רשת, חומרה, תוכנה, גרסאות תוכנה, מערכות הפעלה, מידע ניהולי
- 12.6.2 מערכת הנו"ב תאפשר הצגת דוחות מצאי (Inventory) של כלל הציוד המנוהל על ידה.
- 12.6.3 מערכת הנו"ב תבצע גילוי אוטומטי (Auto-Discovery) של כל ציוד התקשורת אשר יותקן במסגרת הפרויקט.

12.7. פרוטוקולים וממשקים

- 12.7.1. המערכת תתמוך בפרוטוקולים ICMP, SNMPv2, SNMPv1 לצורך ניטור הציוד.
- 12.7.2. המערכת תתמוך בגישה מאובטחת לציוד (SSH, SCP, SNMPv3) וכד'.
- 12.7.3. המערכת תבצע שליחת התראות בפרוטוקול SNMP Trap למערכת ה-NMS.
- 12.7.4. המערכת תבצע הזדהות מול שרת חיצוני כגון, RADIUS, Active Directory, TACACS
- 12.7.5. מערכת הנו"ב תעביר נתוני סטאטוס של מרכיבי המערכת למערכות ניהול ובקרת תנועה של החברה, למערכת ניהול הוידאו ולמערכת האנליטיקה.
- 12.7.6. מערכת הנו"ב תתמוך בהעברת וקבלת נתונים נוספים מ-/ל- מערכת אחרות תוך שילוב MIBs מיצרנים אחרים.
- 12.7.7. מערכת הניטור תתמוך במימוש שרותי רשת של מערכות אחרות בארכיטקטורת REST לרבות תמיכה ב: GET, POST, PUT, DELETE
- 12.7.8. המערכת תתמוך בהתממשקות למערכת GIS
- 12.7.9. ממשק והתאמה לעבודה עם מערכת) WEYTEC המותקנת במרכז הבקרה (בסבידור).

12.8. בקרת תצורה

- 12.8.1. בחברה מוטמעת מערכת ArcGIS של חברת ESRI לטובת ניהול ובקרת תצורה בשילוב GIS.
- 12.8.2. בנוסף תשולב מערכת ArcFM של חברת Schneider Electric לניהול רשת תקשורת בפריסת סיבים.
- 12.8.3. מאפייני המערכת העיקריים –
 - 12.8.3.1. ArcGIS Desktop – תוכנת ה-GIS של Esri
 - 12.8.3.2. ArcGIS Schematics ליצירת דיאגרמות סכמטיות אינטראקטיביות מבוססות רשת תשתית.
 - 12.8.3.3. ArcFM Desktop + ArcFM Fiber Manager לתכנון, עריכה וניהול רשתות תקשורת.
 - 12.8.3.4. ArcFM Conduit Manager – לניהול תשתיות תת קרקעיות.
- 12.8.4. שימושים עיקריים:
 - 12.8.4.1.1. תיעוד דיגיטאלי מלא של כלל תשתיות הרשת ורכיבי הרשת על גבי מפת GIS
 - 12.8.4.1.2. תכנון מקטעי רשת חדשים
 - 12.8.4.1.3. תחקור טופולוגיית (קישוריות) הרשת
 - 12.8.4.1.4. תהליכי תפעול (ניהול אירועים ותקלות) ברשת, בשילוב נתוני OTDR
 - 12.8.4.1.5. קישור המידע הרשתי למערכות מידע משיקות בארגון

- 12.8.5. כלי התכנון העיקריים: .12.8.5
- 12.8.5.1. **ספריית תבניות** בה ניתן לאגד מספר רכיבים לתבנית טיפוסית, לדוגמה: ארון תקשורת הכולל ארון, קנים, מתג, תשתיות אופטיות וחשמליות וכי' .12.8.5.1
- 12.8.5.2. **עורך קישוריות** להגדרת ריתוכים, חיבורי PP, Splicing, מיפוי Closure וכד' .12.8.5.2
- 12.8.5.3. **מידע תת קרקעי**: תואי קנים, תצורת קנים: סוג קנה, מידות, מספר קנים, מיקומי גוברים ותצורתם וכד'. .12.8.5.3
- 12.8.6. יכולות התחקור העיקריות .12.8.6
- 12.8.6.1. מצאי רכיבים וצרכנים בכל נקודה ברשת .12.8.6.1
- 12.8.6.2. **עקיבת "נתיב אור"** – מיפוי כלל תתי המקטעים לנקודת שירות מסוימת. .12.8.6.2
- 12.8.6.3. **חקר תקלה** – על בסיס המידע הגיאוגרפי בשילוב מדידת OTDR. .12.8.6.3
- 12.8.7. במהלך הפרויקט, החל משלב התכנון ועד להשלמת המקטע האחרון וכן במהלך תקופת האחזקה, נדרש הקבלן לתעד את כלל התשתיות המתוכננות והמוקמות על ידו במערכת, לרבות – .12.8.7
- 12.8.7.1. תיעוד כלל הרכיבים התשתיתיים הנמסרים לקבלן, לרבות קנים, גובים, עמודים, ארונות .12.8.7.1
- 12.8.7.2. תכנון פריסת הסיבים בתשתיות ומיפוי הסיבים שבשימוש והסיבים הפנויים בכל מקטע .12.8.7.2
- 12.8.7.3. תכנון פריסת רכיבי רשת התקשורת האקטיבית ורכיבי החשמל בכל מיקום ברשת .12.8.7.3
- 12.8.7.4. תכנון פריסת רשת החשמל, לרבות FP, ארונות הפצה, כבילה, מערכות גיבוי מתח .12.8.7.4
- 12.8.7.5. תיעוד המימוש בפועל, As-Made, לכל מרכיבי הפרוייקט המתוכננים, עם מימושם על ידי הקבלן .12.8.7.5
- 12.8.7.6. תשתיות נוספות שהונחו על ידי הקבלן בפרוייקטים עתידיים ככל שימומשו על ידו .12.8.7.6
- 12.8.8. התיעוד במערכת יתבצע על ידי הקבלן, על בסיס מתודולוגיית התיעוד (ספריות רכיבים, נתוני תשתית) שיועברו לקבלן על ידי החברה עד לסקר התכנון הפרטני. .12.8.8
- 12.8.9. בנוסף לאמור בפסקה זו, נדרש הקבלן לממש את כלל הדרישות הפרטניות הנוספות לשימוש במערכת בקרת התצורה כמפורט בפרקי התכנון, ההקמה, התחזוקה והשירותים במסמך זה. .12.8.9

פרק 3 – השירותים הנדרשים מהקבלן – הוראות כלליות

בפרק זה יובאו הנחיות לגבי השירותים הנדרשים הרלוונטיות לכל שלבי ההתקשרות (שלב ההקמה ושלב התחזוקה). הוראות נוספות נכללות במוספים ג1 ו ג2 .

13. תכולת השירותים הנדרשים

13.1. הקבלן יידרש לספק את כלל השירותים הנדרשים להקמתה ותחזוקתה של רשת התקשורת, לבצע עבודות התקנה ולאחר גמר ההתקנה לספק שירותי תחזוקה לרשת התקשורת לאחר הקמתה.

13.2. להלן תיאור כללי של תכולת השירותים הנדרשים מהקבלן (**פירוט מלא לכל רכיב מובא בהמשך המסמך**):

13.2.1. ביצוע תכנון מפורט (LLD) של רשתות הגישה והליבות (ראשית ומשנית, ככל ותוקם על ידו כמפורט **בסעיף 9.1** לעיל) . במסגרת תהליך התכנון יערכו סקרי תכנון, במסגרתם יספק הקבלן התייחסות מפורטת לכל מסמכי התכנון והדרישות הנכללים במכרז. סקרי התכנון יבוצעו בהתאם למפורט **בפרק 4** להלן. הקבלן יידרש לקבל את אישור החברה לכל שלב במהלך סקרי התכנון.

13.2.2. רכש ואספקת כלל רכיבי רשת התקשורת והתקנתם באתרי העבודה בהתאם לתכנון המאושר. הנחיות בנושא זה מפורטות **בפרק 5** להלן. שירותי הקבלן במסגרת זו יכללו מתן שירותי קבלן אחראי/ קבלן ראשי לקבלני ציוד הקצה, לרבות ניהול לוחות זמנים אחודים לביצוע, תכנון ומימוש הסדרי תנועה. בנוסף, על הקבלן יהיה לתאם את שלב ההתקנה עם גורמים נוספים הנמצאים בשטח (לרבות - קבלני התשתיות וזכיין הנתיבים המהירים), הכל כמפורט בנספח י"ב - נספח ממשקים עם קבלנים אחרים.

13.2.3. ביצוע כל סוגי הבדיקות המסירה בתום ההתקנה, בהתאם לדרישות החברה, ולתכנון המאושר, והכל בהתאם למפורט **בפרק 6** להלן .

13.2.4. מתן שירותי תחזוקה לרשת התקשורת, בהתאם לדרישות ולרמות השירות המפורטות **בפרק 7** להלן .

13.3. הבהרות לעניין תכולת השירותים הנדרשים :

13.3.1. החברה איננה מחויבת, לרכוש מהקבלן שירותים בהיקף כלשהו, והיא תהא רשאית לרכוש עבודות או שירותים בכל היקף שיידרש עבורה, או לא לרכוש שירותים מסוימים כלל .

13.3.2. הקבלן יבצע את השירותים הנדרשים רק בהתאם להנחיות שיקבל מהחברה בכתב ומראש, וזאת בהתאם למסמכי התכנון המאושר (לרבות לעניין סוגי הציוד המותקן, אופן התקנתו, מיקום התקנתו, כלל התהליכים הנלווים הנדרשים לצורך אספקה, הובלה, אינטגרציה ובדיקה של כל רכיבי רשת התקשורת). ככל

- והקבלן יבקש לשנות את המפורט במסמכי התכנון המאושר הוא יידרש לקבל את אישור מנהל הפרויקט מראש ובכתב .
- 13.3.3 תכולת השירותים הנדרשים עשויה להשתנות ממקטע למקטע .
- 13.3.4 החברה רשאית להזמין שירותים מאלה המפורטים במסמך ד' – כתב הכמויות, בכל כמות שהיא, או לא להזמין כלל שירות מסוים .
- 13.3.5 בנוסף, החברה תוכל לרכוש שירותים שאינם נכללים במסמך ד' – כתב הכמויות, ככל שיידרשו על ידי החברה, בהתאם להוראות פרק 8 (שינויים) להלן. יובהר כי כלל ההנחיות לביצוע העבודות יחולו גם על עבודות נוספות שיוזמנו על החברה (ככל שיוזמנו), בשינויים המתחייבים, בהתאם להנחיות החברה .
- 13.3.6 החברה תוכל להזמין את השירותים, בכל מהלך תקופת ההתקשרות, בין אם המקטע נמצא בשלב ההקמה ובין אם הוא נמצא בשלב התחזוקה .
- 13.3.7 החברה תוכל להזמין חלק מהעבודות ו/או השירותים המפורטים בכתב הכמויות מספקים אחרים לפי שיקול דעתה. הקבלן יידרש לשלב את העבודות/ שירותים עבודתו או במערכת (לפי העניין).
- 13.3.8 החברה רשאית להזמין את השירותים הנדרשים עבור מקטעים נוספים, לפי שיקול דעתה, גם מעבר לנתיבים המנוטרים .
- 13.3.9 החברה רשאית להקים את אתר הגיבוי בעצמה או באמצעות ספק המצלמות (כמתואר בסעיף 9.1 לעיל). תכולות העבודה ישתנו כמפורט בסעיף האמור

14. תוואי העבודה בפרויקט

- 14.1 העבודות להקמת רשת התקשורת יבוצעו לאורך הנתיבים המנוטרים, ויקשר בין ציוד הקצה (מצלמות/ שלטים/ רמזורים), לליבת המערכת באתר הראשי ובאתר הגיבוי.
- 14.2 מצ"ב במוסף ג3 פירוט תוואי ההתקנה של רשת התקשורת.
- 14.3 העבודה של הקבלן תבוצע בשלבים, בהתאם ללוח הזמנים הפרויקטאלי ולצורכי החברה. על הקבלן לקחת בחשבון את משמעות ביצוע הפרויקט בשלבים במסגרת הצעתו.
- 14.4 לצורך הגדרת שלבי העבודה, הגדירה החברה מקטעים כאשר כל מקטע כולל חלק מסוים מהנתיבים המנוטרים.. לכל מקטע יוגדרו הפרטים הבאים :
- 14.4.1 לוח הזמנים לתחילת ביצוע העבודות של הקבלן באותו מקטע (מועד תחילה ומועד סיום), ראו הרחבה בסעיף הבא להלן .
- 14.4.2 אבני דרך לביצוע העבודות בכל מקטע .
- 14.4.3 אומדן עלות למקטע, בהתאם למנגנון התמורה הקבוע בהסכם .
- 14.4.4 אילוצים ותאומים הנדרשים מהקבלן.
- 14.4.5 תנאים השלמת העבודות בכל מקטע ומסירתן לחברה .
- 14.5 להלן פירוט המקטעים לביצוע הפרויקט :

- 14.5.1 חבילה 1 - עבודות במנת"ם .
 - 14.5.2 חבילה 2 - מקטעים - 1, 2 NB, H2, 6 ק"מ ממקטע G2+F .
 - 14.5.3 חבילה 3 - מקטעים 3 או 3ב, יתר F + G2 .
 - 14.5.4 חבילה 4 - מקטעים 4 או 4ב, מקטע הזכיון מכביש 2 עד הכניסה למתח"ם שפיים .
 - 14.5.5 חבילה 5 - מקטע 6 SB וכביש 541, אתר ה-DR .
- 14.6 זכויות החברה בקשר לתוואי העבודה :

- 14.6.1 החברה תוכל לשנות את סדר העבודות בין המקטעים ובתוך המקטעים, ולתעדף ביצוע עבודות במקטע מסוים על פני מקטע אחר .
- 14.6.2 החברה תהא רשאית לשנות את תכולת המקטעים, לפי שיקול דעתה, בכפוף למתן הודעה לקבלן 30 יום מראש לפני תחילת העבודה במקטע מסוים, מבלי שהדבר ייחשב כהוראת שינוי. שינוי הגדרת המקטע לעניין זה יכללו (בין היתר) - הגדלת תכולות שהעבודה במקטע, הסטות בין מקטעים או פיצול של מקטעים למספר מקטעי משנה נפרדים.
- 14.6.3 יובהר כי כל התייחסות במסמך זה למקטע מסוים תתייחס גם לחלקי מקטע, שפוצל ממקטע מסויים, ככל ויבוצע פיצול כאמור על ידי החברה .

15. תיחום וחלוקת אחריות לביצוע הפרויקט בשלב ההקמה

- 15.1 כללי
- 15.1.1 הקבלן אחראי לביצוע כלל העבודות במסגרת הפרויקט באופן מלא, ובהתאם לרמות השירות הנדרשות בהסכם, למעט שירותים שצוין במפורש שיקבל מהחברה בצורה ישירה, או באמצעות קבלנים אחרים של החברה המעורבים בביצוע פרויקט המנת"ם.
- 15.1.2 בסעיף זה, להלן יפורטו עבודות ההכנה שיבוצעו על ידי החברה או מי מטעמה וימסרו לקבלן התקשורת (להלן – "עבודות מקדימות").
- 15.1.3 בנוסף יפורט מנגנון לחלוקת האחריות בין הקבלן לבין גורמים אחרים, המעורבים בפרויקט להקמת המנת"ם .
- 15.1.4 ככל שהקבלן יקבל או יסתמך על עבודות מקדימות כאמור, יהיה עליו לשלב אותן במסגרת העבודות שיבצע כחלק אינטגרלי. מחובתו של הקבלן לבדוק כי הוא מקבל את המידע או השירות או האמצעי הנכלל בעבודות המקדימות באופן אופטימאלי ובאופן שיאפשר תפקוד מעולה של רשת התקשורת באופן מלא בהתאם להוראות ההסכם.
- 15.1.5 כל הפעולות שעל הקבלן לבצע במסגרת השימוש בעבודות המקדימות כפוף לקבלת אישור לתכנון מפורט שיוגש על ידו וכן לביצוע כל התאומים הנדרשים מול החברה ומול כלל הגורמים הנוספים הרלוונטיים בטרם ביצוע העבודה ובמהלכה.

- 15.1.6. בתום כל פעולה בה יבצע הקבלן שימוש בעבודות מקדימות, הקבלן מחויב למסור את התשתית או האמצעים חזרה לידי החברה או מי מטעמה. ככל שיימצאו תקלות או ליקויים שנגרמו על ידי הקבלן במהלך התקופה שאותן תשתיות או אמצעים היו ברשותו - הוא ידרש לתקן את הליקויים על חשבונו, בהתאם להוראות מנהל הפרויקט.
- 15.1.7. יובהר בזאת כי כלל העבודות המקדימות שיפורטו אינן ראייה לביצוע בפועל, והקבלן נדרש לבדוק את המצב בשטח לפני קבלת אחריות לעבודות המקדימות, בסיומן, ועליו להביא לידיעת החברה כל פער שיימצא בעבודות בפועל למול המפורט בהסכם באופן מיידי.
- 15.1.8. יובהר כי, ככל שהעבודות המקדימות שיסופקו על ידי החברה או מי מטעמה לא יספיקו לצרכי הקבלן – יהיה עליו לספק פתרון נוסף/חלופי כמסגרת הוראת שינוי, באישור מנהל הפרויקט.
- 15.1.9. החברה תוכל לבצע עבודות מקדימות נוספות, שאינן מפורטות לעיל, לפי שיקול דעתה ותוך מתן הודעה מראש לקבלן. החברה תעביר במקרה זה הנחיות לקבלן על תכולת העבודות המקדימות הנוספות ואופן שילובן בפרויקט.

15.2 פירוט גורמים המעורבים בתקופת ההקמה

- 15.2.1. במהלך הפרויקט להקמת רשת התקשורת יהיו מעורבים גורמים נוספים הפועלים מטעם החברה, כמפורט ב**נספח י"ב** להסכם (נספח ממשקים עם קבלנים אחרים).
- 15.2.2. חלוקת האחריות בין הגורמים המעורבים בפרויקט משתנה בהתאם למודל העבודה בשטח, והכל בהתאם לחלופות המפורטות ב**נספח י"ב** להסכם (נספח ממשקים עם קבלנים אחרים).

16. חלוקת האחריות בנושא תכנון פרויקט רשת התקשורת

- 16.1. להלן חלוקת האחריות העקרונית בנושא תכנון :

אחריות הקבלן	אחריות החברה (או מי מטעמה)	רכיב התכנון
תכנון ראשוני ומפורט של התקנת רשת הליבה	הכנת תוכניות פיזיות של האתרים (פירוט ראשוני מפורט ב מוסף ג' 11 להלן), כולל עבודות הכבילה.	תכנון האתר הראשי
בחלופה א' (כאמור בסעיף 9.1 לעיל) - תכנון ראשוני ומפורט של התקנת רשת התקשורת. בחלופה ב' כאמור בסעיף 9.1 לעיל) - אינטגרציה מערכתית.	תכנון התשתיות הפיזיות	תכנון אתר הגיבוי (DR)
תכנון רשת הליבה והרשת הנפרסת הצגת הציוד לאישור החברה	תכנון מפורט המצורף כמסמך ו' למכרז, מפרטים טכניים	תכנון הרשת הנפרסת

אחריות התכנון	אחריות החברה (או מי מטעמה)	אחריות הקבלן
	המצורפים כמוספים ג' ו ג2 למסמך זה אישור התכנון המפורט שיבוצע על ידי הקבלן	קבלת אחריות לתכנון במסגרת סקרי התיכון.
תכנון התקנת ציוד הקצה של המערכות התומכות (מצלמות, שילוט)	תוכניות ברמה סופית למיקום התקנת הציוד הקצה (במסגרת מכרז מערכת המצלמות) .	תיאום לעניין הסדרי תנועה ובטיחות (ככל והקבלן ישמש כקבלן ראשי). תיאום מועדי ביצוע

17. תשתית פיזית שיוקמו על ידי קבלני התשתית לטובת הקמת רשת

התקשורת

17.1. החברה, באמצעות קבלני התשתית, תספק לקבלן התקשורת תשתית פיזית לטובת התקנת רשת התקשורת (לרבות התקנת ציוד הקצה – מצלמות ושילוט) (להלן – **הכנות להקמת הרשת**).

17.2. ההכנות להקמת הרשת יכללו :

17.2.1. הכנת תשתית ראשית – הנחת 8 קנים לצורך תשתית התקשורת בשדרה הראשית שבה יונחו קנים לצורך השחלת הסיב הראשי.

17.2.2. הכנת תשתית משנית - צנרת חשמל ותקשורת לנקודות תקשורת עבור ציוד הקצה (מצלמות ושילוט).

17.2.3. הכנת אמצעים פיזיים להתקנת אמצעי הקצה באחת התצורות הבאות –

17.2.3.1. עמוד תאורה דואלי – עמוד תאורה בו קיימת חציצה בין הזנת החשמל והתקשורת.

17.2.3.2. גשר שילוט.

17.2.3.3. עמוד ייעודי למצלמות .

17.2.3.4. עמוד תאורה רגיל.

17.2.3.5. עמודים עד 30 מטר.

17.2.4. גובים.

17.2.5. בסיסי בטון להצבת ארונות התקשורת.

17.2.6. ארונות תקשורת ריקים, במקומות מסוימים בפרויקט.

17.2.7. תשתיות חוצות (מ SB ל NB) לצורך השלמת טבעות חיבור רשת.

17.2.8. ארונות Feeder Pillar עם הזנת חשמל מחח"י, הכוללת נקודת התחברות מוגנת

באמצעות מאמ"ת/מא"ז מתאים. הפרטים בכל ארון Feeder Pillar מפורטים במסמך ו' – מסמכי התכנון.

17.3. ההכנות להקמת הרשת, יימסרו על ידי קבלני התשתית לחברה, לאחר ביצוע בדיקות קבלה, במסגרת אחריות קבלני התשתית כמפורט בנספח י"ב להסכם. החברה תמסור את ההכנות להקמת הרשת לאחריות קבלן התקשורת לאחר בחירתו, לצורך ביצוע השירותים.

17.4. במועד העמדת אתר העבודה הרלוונטי (או כל חלק ממנו) לרשות הקבלן לצורך ביצוע עבודותיו, ימסרו ההכנות להקמת הרשת לרשות הקבלן ויועברו לאחריותו. ייערך פרוטוקול, בהתאם למפורט בסעיף 35.8 להלן.

18. תיאום הסדרי תנועה עם קבלנים אחרים

18.1. הסדרי תנועה יבוצעו בהתאם למפורט בנספח י"ב - נספח ממשקים עם קבלנים אחרים).

19. תיאום העבודות מול הגורם האחראי על האתר הראשי ואתר הגיבוי

- 19.1. קבלן התקשורת יידרש לבצע עבודות להקמת רשת התקשורת בליבה.
- 19.2. העבודות יבוצעו בהתאם לנוהל עבודה המצורף **כמוסף 11** למסמך זה.
- 19.3. העבודות יבוצעו מול הגורמים האחראי מטעם החברה לאתרים אלה.
- 19.4. ככל ויידרש תיעדוף לביצוע העבודות – ייקבע מנהל הפרויקט את סדרי העדיפויות בכניסה לעבודה בין הקבלנים השונים

20. לוח זמנים כללי לביצוע שלב ההקמה בפרויקט

- 20.1. פרויקט הקמת רשת התקשורת יבוצע במקביל ליצוע פרויקטים אחרים של החברה ושל גורמים אחרים. ועל הקבלן לקחת בחשבון את הנושא בעת תכנון לוח הזמנים לביצוע.
- 20.2. לאחר תחילת תקופת ההתקשרות, במועד שייקבע על ידי החברה, תמסור החברה לקבלן צו התחלת עבודה (להלן "צה"ע). מועד זה ישמש כבסיס לתחילת ביצוע השירותים, בכפוף לכל מפורט במסמכי המכרז.
- 20.3. הקבלן יבצע את העבודות להקמת רשת התקשורת בכל מקטע, בחלונות זמן שייקבעו על ידי החברה (להלן – "מועדי הביצוע"). מועדי הביצוע יכללו מועד מוקדם ביותר לתחילת עבודות (להלן - "הוראת ביצוע למקטע") ולסיומן. במועד התחלת עבודה תימסר לקבלן הוראת ביצוע למקטע (ראו הרחבה בסעיף 35 להלן).
- 20.4. **להלן מידע כללי ולא מחייב**, לגבי **מועדי הביצוע** החזויים לביצוע הפרויקט על ידי הקבלן בכל מקטע. המועדים מנויים ממועד צה"ע לקבלן (בימים קלנדריים) :

מס"ד	מקטע	מועד התחלת עבודה (בימים מצה"ע)	למקטע
	מנת"ם	44	
2	1	60	
	H2	44	
	6 NB	44	
	2 ק"מ ממקטע F+G2	44	
3	יתר G2+F	176	
	א3	201	
	ב3	162	
4	מקטע זכיון אזור שפיים	713	
	א4	358	
	ב4	480	
5	SB 6	ייקבע בהמשך	
	מקטע בכביש 541	ייקבע בהמשך	
	מקטע בכביש 5	ייקבע בהמשך	
	אתר DR	ייקבע בהמשך	

20.5. בנוסף, הקבלן יידרש לעמוד במועדי אבני דרך בכל מקטע. לצורך כך, מצורף כנספח י"א להסכם (פיצויים מוסכמים) פירוט אבני דרך חוזיות לביצוע העבודות בכל מקטע. לצורכי מידע כללי בלבד מפורטים מועדים חוזיים במונחי ימים קלנדריים ממועד צה"ע.

20.6. יובהר כי כלל לוחות הזמנים המפורטים לעיל מתבססים על המידע הקיים כיום בידי החברה, ועשויים להשתנות. החברה תעביר לקבלן עדכונים של לוחות הזמנים מעת לעת.

20.7. זכויות החברה בקשר לניהול לוח הזמנים לביצוע הפרויקט (ומבלי שהקבלן יהיה זכאי לדרוש תשלום כלשהו עבור השינוי).

20.7.1. החברה תוכל להקדים או לאחר את מועדי תחילת העבודה, בעד 6 חודשים לכל כיוון (הקדמה או איחור), ומועדי הביצוע בכל מקטע, יחסית לחלונות הזמן שפורטו לעיל, בכל עת וללא מגבלה במספר הפעמים במהלך תקופת ההתקשרות הראשונה, וזאת בכפוף להודעה מראש שתישלח לספק לפחות 60 יום לפני המועד הרלוונטי, והכל מבלי שהדבר ייחשב כהוראת שינוי.

- 20.7.2. לבצע את העבודות במקביל במספר מקטעים שונים (גם אם לא יהיה רצף פיזי ביניהם).
- 20.7.3. החברה תוכל להודיע לקבלן על הפסקה זמנית של העבודות במקטע, בהתאם להוראות סעיף 27.2 להסכם.
- 20.7.4. להיערך ולבצע קיצור של לוחות הזמנים, בהתאם להוראות מנהל הפרויקט ובהתאם להוראות סעיף 28 להסכם (החשת העבודות).
- 20.7.5. ככל והחברה תשנה את המועד לתחילת העבודות – ישונה המועד לסיום העבודות באופן אוטומטי בהתאם, כך שמשך הזמן המקסימלי להשלמת עבודות במקטע מסוים יישאר ללא שינוי.
- 20.8. הנחיות נוספות בנושא מימוש ניהול ובקרת לוחות הזמנים מפורטות במסמך זה כדלקמן:
- 20.8.1. **בסעיף 24** לעניין תכנון לוח הזמנים.
- 20.8.2. **בסעיפים 40 ו 41** לעניין קצבי העבודה הנדרשים ומתן העדפה לעבודות במקטעים מסויימים.
- 20.8.3. **במוסף 5** להלן לעניין אופן הגשת וניהול לוח הזמנים במהלך הפרויקט.
- 20.8.4. **נספח יא להסכם** - אבני דרך חוזיות.

21. אבטחת מידע, הגנה בסייבר והגנת הפרטיות

- 21.1. **כללי**
- 21.1.1. על הקבלן לנהל וליישם מדיניות אבטחת מידע, הגנה בסייבר בפרויקט בהתאם להנחיות שלהלן.
- 21.1.2. מערך אבטחת המידע אמור לספק מענה בשלושה היבטים מרכזיים:
- 21.1.2.1. עמידות תשתית התקשורת המוקמת ע"י הקבלן בפני איומי אבטחת מידע שונים באמצעות הקמת מערך שרתי ניהול ואבטחה ברשת, התקנת עדכוני אבטחה בתשתיות התקשורת ושרתי הניהול והאבטחה המסופקות ע"י הספק, והקשחתם.
- 21.1.2.2. ניטור תשתית התקשורת ושרתי הניהול האבטחה ברשת המוקמים ע"י הספק והפצת לוג הניטור למקום מרכזי ברשת.
- 21.1.2.3. יכולת התאוששות ע"י הקמה מראש של מערכות בעלות שרידות ויתרות.
- 21.1.3. ההנחיות ישימות הן לשלב ההקמה והן לשלב התחזוקה.
- 21.1.4. על הקבלן להציג ולקבל את אישור החברה לתפישה ולארכיטקטורה לאבטחת מידע, הגנה בסייבר בסקרי התכנון השונים.
- 21.1.5. בנוסף, על הקבלן להעביר דיווחים שוטפים במהלך כל תקופת ההתקשרות על עמידתו בדרישות אלה במהלך תקופת התחזוקה בהתאם לדרישות החברה.

21.1.6. כל ציוד אשר יותקן במסגרת המכרז יהיה כפוף לאישור מערך הסייבר/משרד התקשורת/משרד התחבורה. במקרה ויותקן ציוד ללא אישור מקדים, עלות החלפתו לציוד מאושר תושט על הקבלן.

21.2. גיבוש תוכנית סיכונים

21.2.1. הקבלן יבצע מיפוי סיכונים ואיומים לפרויקט בהיבטי אבטחת מידע, הגנה בסייבר והגנת הפרטיות, ובהתאם לתוצאות המיפוי, יציע דרכי התמודדות ויביאם לאישור החברה

21.2.2. הקבלן יפעיל את התהליך המתואר משלב התכנון.

21.2.3. במסגרת מיפוי האיומים והסיכונים, על הקבלן לבצע אבחנה בין לפחות 2 סוגי מידע:

21.2.3.1. מידע אשר נגיש לכולם תחת הגנות מינימאליות .

21.2.3.2. מידע פנימי/רגיש שיש להגן על הגישה אליו כגון נתונים העוסקים בפרטיות וכו'

21.2.4. בתהליך מיפוי האיומים והסיכונים, והצעת דרכי התמודדות, על הקבלן להתייחס לכל הפחות לסוגיות הנוספות הבאות:

21.2.4.1. בהיבטי חסינות הרשת - במסגרת מיפוי הסיכונים והאיומים, על הקבלן לבצע מיפוי נכסים, ולהציע דרכי התמודדות להגנה ואבטחת כל נכס. היבטי חסינות יתייחסו לכל הפחות לסוגיות זמינות ואמינות כלל רכיבי המערכת. הקבלן יתייחס גם לאמצעי הגנה פרו אקטיביים על הנכסים.

21.2.4.2. אבטחת והגנה על ממשקים פנימיים וחיצוניים.

21.2.4.3. היבטי אבטחת מידע, הגנה בסייבר והגנת הפרטיות לתהליכי תיקון ותחזוקה של כלל רכיבי המידע, לרבות אמצעי הקצה, תשתיות התקשורת ומתקני ליבות המחשוב.

21.2.4.4. אופן הפרדת סביבות ביצוע התאמות, בדיקה, ריצה וכו'.

21.2.4.5. ביצוע עדכונים למערכת ולאמצעי אבטחת המידע בהיבטי גרסאות.

21.2.4.6. הבטחת עמידה בדרישות פרק זה (אבטחת מידע, הגנה בסייבר והגנת הפרטיות) בשרשרת אספקה עד לרמה 3, החל ממחזיקי מידע ועד לחברות מפתחות ושותפיהן.

21.2.4.7. איתור ומיפוי תרחישי תקיפה רלוונטיים.

21.2.4.8. איתור ומיפוי פערים קיימים. (Gap Analysis)

21.2.4.9. איתור ומיפוי דרישות חקיקה ורגולציה רלוונטיות.

21.2.4.10. איתור ומיפוי דרישות חוזיות ועסקיות.

21.2.4.11. איתור ומיפוי נכסי הסייבר אשר גישה אליהם מחוץ לסביבה ארגונית עשויה ליצור סיכון לא סביר.

21.2.4.12. איתור ומיפוי פעולות אשר מחייבות נוכחות מקומית של משתמשים.

21.3. עמידה בתקני אבטחת מידע, הגנה בסייבר והגנת הפרטיות

21.3.1. על הקבלן לוודא שהוא או מי מטעמו יעמדו, לפחות, בכל דרישות החוק והדין והתקנים הישראליים, וכן בתקנים בינ"ל מקובלים לרבות בתקני אבטחת המידע, הגנת הסייבר והגנת הפרטיות המפורטים בתת סעיף זה.

21.3.1.1. כלל התקנים הרלוואנטיים ממשפחת ת"י 27 XXX ובפרט ת"י 27001 ו- ת"י 27002 בנושא אבטחת מידע, ת"י 27032 בנושא הגנה בסייבר, ת"י 27701 בנושא הגנת הפרטיות, ובנוסף, ת"י 28000 בנושא אבטחת שרשרת אספקה ,

21.3.1.2. ת"י 15408 (או תקן בין-לאומי מקביל) ותקן IEC18045

21.3.1.3. היבטים הנגזרים מדרישות של הגנה על הפרטיות – לפי: ת"י 29100 בנושא טכנולוגיית המידע - טכניקות אבטחה - מסגרת פרטיות ו- ת"י 24760 ותקן GDPR של האיחוד האירופי .

21.3.1.4. ת"י 62433 (על חלקיו השונים) בנושא הגנת מערכות תעשייתיות/ SCADA /רשתות תעשייתיות.

21.3.1.5. תקנות אבטחת מידע לתשתיות טכנולוגיות הנדרשות בהתאם למסמך "מדיניות אבטחת מידע" של יה"ב, בגרסתו המעודכנת ועל פרקיו השונים.

21.3.1.6. כלל ההמלצות של תורת ההגנה בסייבר של מערך הסייבר הלאומי.

21.4. שימוש ברכיבי אבטחת מידע, הגנה בסייבר.

21.4.1. מערכת Firewall להגנת הממשקים ולמידור בין רכיבי המידע של המערכת לחציצה בין המערכת לחיבור לרשת ה Internet-וגורמים חיצוניים ולמידור תקשורתי בין משתמשים ושרתים.

21.4.2. מערכת XMLFW / WAF לזיהוי וחסמת מתקפות אפליקטיביות

21.4.3. מערכת IPS לזיהוי וחסמת פוגענים ומתקפות ברשת

21.4.4. תכנת DLP, למניעת הוצאת מידע שאיננו מאובטח אל מחוץ לרשת.

21.4.5. תוכנת EDR ו- EPS, לכלל העמדות והשרתים ברשת.

21.4.6. מערכת NAC, למניעת גישה בלתי מורשת לרשתות הפנימיות.

21.4.7. מערכת TACACS / RADIUS לאימות משתמשים בתקשורת

21.4.8. שרת Active Directory לניהול משתמשים

21.4.9. חיבור למערכת SIEM, לאיסוף, ניטור וניתוח אירועי אבטחת מידע.

21.5. הגנת ציוד תקשורת

21.5.1. בקרת גישה לרשת

21.5.1.1. המתגים יקושרו למערכת בקרת גישה NAC אשר תסופק ע"י הקבלן אשר ישמש כשרת אימות ההזדהות. פירוט דרישות מערכת NAC לעיל.

21.5.1.2. כלל ציודי התקשורת (נתבים, מתגים וכו') אשר יסופקו ע"י הקבלן במסגרת הפרוייקט יתמכו בפרוטוקול 802.1X לצורך הזדהות. במסגרת זאת, יתמכו המתגים בשיטות ההזדהות המקובלות, ובכלל זאת EAP-TLS, EAP-FAST, EAP-TTLS, ועוד.

21.5.2. הקשחת ציוד תקשורת

- 21.5.2.1. הקבלן יקשיח את ציוד התקשורת (נתבים, מתגים וכו') ברשת התקשורת בהתאם להמלצות היצרן ("Best Practices")
- 21.5.2.2. תתאפשר גישה לממשקי ניהול הציוד מסגמנט ניהול ייעודי אשר יוקם ברשת.
- 21.5.2.3. גישה לממשקי הניהול של רכיבי התקשורת תהיה באמצעות השירותים הבאים: HTTPS, SSH, SFTP ו-SNMP V3 בלבד.
- 21.5.2.4. ישונו ערכי ברירת מחדל (חשבונות ניהול, מחרוזות SNMP).
- 21.5.2.5. יתועדו לוגים באופן מקומי ומרכזי (מערכת איסוף לוגים SYSLOG או SIEM מרכזי ברשת).

21.6. הגנת ציוד מחשב

- 21.6.1. הקשחת ציוד מחשב
- 21.6.2. הקבלן יקשיח את כלל ציוד המחשוב אשר יספק במסגרת מכרז זה, בהתאם להמלצות היצרן ("Best Practices").
- 21.6.3. זיהוי פוגענים ומניעת דלף
- 21.6.4. כלל ציוד המחשוב ימוגן ע"י תכנת EDR ותכנת DLP לצורך מניעת חיבור התקנים בלתי מורשים.
- 21.6.5. זהות יצרן תכנת ה-EDR תקבע ע"י החברה ותימסר לקבלן בשלב הקמת הרשת.
- 21.6.6. תכנת ה-EDR תתמוך בניהול רשתי מרכזי לצורך הפצת עדכוני חתימות אנטי וירוס וקבלת דיווחים אודות פוגענים שהתגלו בעמדה. כמו כן יתמוך שרת הניהול בשליחת לוגים לשרת Syslog או SIEM מרכזי ברשת

21.7. התקנת עדכוני אבטחה

- 21.7.1. הקבלן יקים תשתית לעדכון מערכות ההפעלה, תוכנת ה-EDR ותוכנות ההגנה נוספות בתחנות הקצה (WSUS או SCCM)
- 21.7.2. הקבלן יהיה אחראי להתקנת עדכוני אבטחה בכלל ציוד התקשורת, השרתים והעמדות אשר יסופק על ידו, ככל שיפורסמו ע"י היצרן עדכונים מומלצים.
- 21.7.3. עדכוני אבטחה בעלי חומרה גבוהה או קריטית יותקנו ע"י הקבלן בסמיכות למועד פרסומם. עדכוני אבטחה נוספים יותקנו מעת לעת בהתאם למדיניות הנהוגה בחברה.
- 21.7.4. כלל העדכונים יותקנו לאחר תיאום ואישור חברת נתיבי איילון לאחר הצגת ניתוח סיכונים הכולל הצגת משמעויות של העדכון והשלכותיו על זמינות הרשת.

21.7.5. עדכוני האבטחה אשר יותקנו ע"י הקבלן יסרקו לאיתור פוגענים בטרם יותקנו בצידוד, בהתאם לנהלי החברה.

21.8. איסור שימוש בטכנולוגיות אלחוטיות

21.8.1. הקבלן לא יעשה שימוש כלשהו ברכיבים בעלי טכנולוגיה אלחוטית כגון מודם סלולרי, התקן WIFI, התקן Bluetooth בציודי התקשורת ותשתיות המחשוב ויחסום את האפשרות לביצוע זאת במסגרת הקשחת ציוד התקשורת, השרתים והעמדות.

21.8.2. המפורט לעיל, למעט בנקודות פריסה בהן יעשה שימוש בנתב סלולארי המקושר דרך APN או בפתרון גמ"מ.

21.9. סגמנטציה ובקרת זרימה

21.9.1. הקבלן יתקין רכיבי בקרת זרימה מרכזי (Firewall) בליבת הרשת אשר יקשרו בין כלל סגמנטי הרשת, ויהוו Default Gateway עבור כלל הרשת, כך שהתעבורה הפנימית ברשת תעבור דרך ע-Firewall תנותב דרכו. בנוסף יופעלו ב-Firewall יכולת DPI, IPS, Anti-Spoofing.

21.9.2. בנוסף, הקבלן יתקין רכיב בקרת זרימה (Firewall) נפרד לסביבת ה-DMZ לניהול הממשקים מול מערכות חיצוניות

21.9.3. הקבלן יישם הפרדה לוגית של הרשת התפעוליות לרשתות לוגיות נפרדות (VLANs) עפ"י צרכי החברה.

21.9.4. רשתות לוגיות אלו, ימנו לכל הפחות את הרשתות הלוגיות הבאות:

21.9.4.1. רשת בקרי רמזורים

21.9.4.2. רשת מצלמות

21.9.4.3. רשת שלטי הכוונה

21.9.4.4. רשת גלאי תנועה

21.9.4.5. רשתות עבור מערכות התנועה השונות במרכז

21.9.4.6. רשת בסיסי נתונים

21.9.4.7. רשת ניהול ציוד תקשורת

21.9.4.8. רשת ניהול אבטחה

21.9.4.9. רשת שרתי ניהול רשת.

21.10. XMLFW / WAF

21.10.1. הקבלן יפעיל מערכת הגנה מפני מתקפות אפליקטיביות (דוגמת מערכת F5)

21.10.2. המערכת תמוקם באופן אשר יאפשר ניטור והגנת כל הרשתות האפליקטיביות והגישה למערכות המידע ולהגן עליהם מפני איומים בשכבת האפליקציה

21.11. Firewall ב- IPS רכיב

- 21.11.1. הרכיב יופעל באופן אשר יאפשר ניטור תעבורת המידע ויגן מפני איומים מכיוון רשת האינטרנט, מערכות חיצוניות ואתרי הקצה.
- 21.11.2. הרכיב יתעדכן בחתימות בתדירות גבוהה, בהתאם לעדכוני היצרן.
- 21.11.3. בעת כשל תפעולי, תאפשר המשכיות תקשורתית באמצעות Failover Bypass.
- 21.11.4. יופעלו מנגנוני ניטור לכלל הפרוטוקולים לרבות פרוטוקולים מוצפנים (הפעלת יכולת SSL Decryption), וכן פרוטוקולים של רכיבים תעשייתיים (ICS) ובכללם DVI35 ו- Modbus.

21.12. ניהול משתמשים וסיסמאות

21.12.1. ניהול משתמשים

- 21.12.1.1. הספק ינהל את המשתמשים והסיסמאות במערכת ניהול משתמשים Active Directory
- 21.12.1.2. הספק יימנע מניהול משתמשים מקומיים ויבצע זאת רק במקרים בהם לא ניתן אחרת או כאשר קיים קושי תפעולי.
- 21.12.1.3. הספק ישנה חשבונות ניהול גנריים וחשבונות ברירת מחדל ויקצה חשבון משתמש אישי לכל גורם: סוקר, גורם ניהולי, מערכת, שירות.
- 21.12.1.4. במקרים בהם לא ניתן לשנות חשבונות אלה, יש לפעול לקיום בקרות אשר יאפשרו התחקות אחר המשתמש או המערכת, המבצעים את השימוש בפועל, בחשבון הגנרי.

21.12.2. ניהול סיסמאות

- 21.12.2.1. הספק יהיה אחראי לכך כי סיסמאות למערכת המחשוב יישמרו בצורה מוצפנת בכל זמן נתון.
- 21.12.2.2. הספק יקיים ויישם מדיניות סיסמאות באופן הבא: מורכבות (אותיות גדולות, קטנות ותווים), אורך (8 תווים למשתמש רגיל, 16 למשתמש ניהולי / ממוכן), תוקף סיסמא (90 ימים לכל המאוחר למשתמש רגיל, 180 ימים למשתמש ניהולי/ממוכן), היסטוריית סיסמאות למניעת שימוש ב- 10 הסיסמאות האחרונות של המשתמש.

21.13. אבטחת נתונים נייחים

- 21.13.1. ככל שתבחר החברה להפעיל את התשתיות הטכנולוגיות בסביבת ענן ציבורי, הקבלן יצפין "מידע רגיש" (כמוגדר) תוך שימוש באלגוריתם הצפנה סטנדרטי ומוכח.
- 21.13.2. בנוסף, אם תבחר החברה להפעיל את התשתיות הטכנולוגיות בסביבת ענן ציבורי, על הקבלן לוודא עמידת ספק שירותי הענן בת"י 27017.

21.13.3. המידע המנוהל ברכיבי המידע של המערכת (לרבות אתר הגיבוי) לא ייצא מתחומי המדינות המופיעות כ"מותרות" לאחסון נתונים אישיים, על פי הנחיות הרשות להגנת הפרטיות במשרד המשפטים .

21.13.4. תשולב יכולת חתימה דיגיטאלית לכלל המסמכים המופקים מהמערכת, כך שלא ניתן יהיה לבצע שינויים בכל גרסת מסמך שנחתמה.

21.14. תקשורת ואבטחת מידע בתנועה

21.14.1. הקבלן יתמוך בקישור לרכיבי המידע של המערכת בשתי החלופות הבאות:
21.14.1.1. דרך האינטרנט בתווך מוצפן. קישור זה יוגבל לכתובות ה-IP של החברה.

21.14.1.2. באמצעות תשתית ייעודית מוצפנת עד הקצה.

21.14.2. הקבלן נדרש להעביר מידע אשר נמצא בתנועה (לדוגמה: בין רכיבי המידע של המערכת לבין מערכות חיצוניות) על גבי תווך תקשורת מוצפן באמצעים ועפ"י פרוטוקולים סטנדרטיים מובילים .

21.14.3. הקבלן נדרש לאבטח את רכיבי המידע של המערכת על ידי אמצעים להגנה מפני מתקפות מסוג DDOS תשתיתית ואפליקטיבית.

21.14.4. יתאפשר זיהוי ויכולת תגובה לתרחישים והתקפות ידועות או חיזוי להתקפות חדשות על רשתות שמהוות חלק מהפתרון של הקבלן .

21.15. בקרת גישה

21.15.1. יש לצמצם את קבוצת העובדים היכולים לשלוף את כלל המידע, למינימום הנדרש .

21.15.2. יש להגדיר הרשאות גישה למידע באופן מדוקדק תוך הענקת הרשאות גישה רק לגורמים אשר גישתם למידע הכרחית לצורך מילוי תפקידם; המערכת תתמוך בהיררכיית פרופילי משתמש (Role Hierarchy), במספר רמות שיוגדרו בשלב התכנון.

21.15.3. על הקבלן לתמוך בשניים (לפחות) מאמצעי ההזדהות הבאים:

21.15.3.1. Something you know: -סיסמה.

21.15.3.2. Something you have: - כרטיס חכם, RSA Token, (Smart Card), קוד (One Time Password) OTP הנשלח באמצעות SMS או מופק דרך טלפון/התקן חכם אחר.

21.15.3.3. Something you are: - אמצעי ביומטרי כגון טביעת אצבע, רשתית עין וכדומה.

21.16. תיעוד וניטור

21.16.1. כלל רכיבי המערכת אשר תסופק ותותקן ע"י הקבלן, יכללו את היכולות הבאות:

- 21.16.1.1. יכולת תיעוד ניטור ובקרה באופן רציף בהיבטי אבטחת מידע, פרטיות והגנת הסייבר באמצעות מערכת ייעודית ומרכזית.
- 21.16.1.2. יכולת תחקור ומעקב אחר התחברות מרחוק.
- 21.16.1.3. יכולת דגימה של התנהגות מבחינת תעבורת רשת ושימוש בפרוטוקולים מול המידע שמכיל נתונים לגבי התנהגות תקינה ו/או חריגה.

21.17. הוראות נוספות בנושא אבטחת מידע

- 21.17.1. הקבלן יאפשר לנציגים מטעם החברה לקיים סיור במתקניו הרלוונטיים לשם ביקורת אבטחת מידע ועמידה בהסכמים או חוזים אשר נחתמו מול החברה.
- 21.17.2. הקבלן יאפשר קיום מבדקי סייבר וחדירות וסקרי אבטחת מידע מטעם הרשות הממונה או חברת נתיבי איילון אחת לשנה. הקבלן יתקן את הליקויים שיועלו תוך חודש מפרסומם.
- 21.17.3. הקבלן נדרש לדווח על כל אירוע סייבר, אבטחת מידע והגנת הפרטיות, או חשש לאירוע כזה, באופן מידי למרכז הבקרה של נתיבי איילון
- 21.17.4. הקבלן יפעיל מומחה סייבר במתארים של אירוע כשל בסייבר בהתאמה ליעדי הכשירות והזמינות של המערכת.

פרק 4 – תכנון הפרויקט וסקרי התיכון

בפרק זה נכללות הוראות לתכנון הפרויקט, ביצוע סקרי התכנון ותנאים לקבלת אישור לתכנון המאושר

22. תכנון רשת התקשורת - כללי

22.1. הקבלן נדרש להכין תכנון מפורט של רשת התקשורת, בהתאם לדרישות שמפורטות בפרק זה, ולקבל את אישור החברה כתנאי למעבר לשלב ההקמה בכל מקטע.

22.2. תכנון רשת התקשורת יבוצע בשלבים כמפורט להלן:

22.2.1. בשלב הראשון, יבוצע התכנון ביחס לחבילת העבודה הראשונה (האתר הראשי של המנת"ם).

22.2.2. בשלב השני יבוצע התכנון לכל מקטע נוסף.

22.3. תכולת התכנון הנדרשת מהקבלן תכלול:

22.3.1. תכנון העבודות באתרים השונים (באתר הראשי, באתר הגיבוי ובחדר הבקרה החלופי (BCP)).

22.3.2. תכנון רשת אקטיבית, לרבות תצורת רשתות ותתי רשתות, ניהול כתובות, מנגנוני ניתוב וחוקי ניתוב, חוקת FW.

22.3.3. תכנון הרשת הפסיבית על כל אביזריה לרבות חישובי ניחות לכל המערכות.

22.3.4. תכנון מערכת הנו"ב לרבות תצורת המערכת, חיבור והגדרת רכיבי הרשת, דוחות ומסכים, מיזעוק.

22.3.5. תכנון פרטי ביסוס/ תליית ארונות תקשורת, אישור קונס'.

22.3.6. תכנון התקנת ארון על הגשר – מיקום, גודל, תשתית עד הארון, פרט תלייה, אישור קונס'.

22.4. כלל תהליכי התכנון יתבססו על התכנון שבוצע על ידי החברה וצורף למכרז (מסמך ה' למכרז).

22.5. לכל אחד משלבי הביצוע יבוצעו סקרי תיכון, כמפורט להלן. במסגרת כל סקר תיכון יידרש הקבלן להגיש תוצרים מסוימים לאישור החברה. פירוט לגבי כל שלב תכנון כאמור מפורט להלן.

22.6. כלל תהליכי התכנון הנדרשים יבוצעו על ידי הקבלן כשלב אחד רציף וכולל, ככל ולא הורה מנהל הפרויקט אחרת.

22.7. יובהר כי יתכן ושלב התכנון ויבוצע במקביל למספר חבילות עבודה או בתהליך טורי - לפי החלטת החברה.

22.8. ההנחיות בפרק זה ישימות גם לגבי מקטעים נוספים (ככל ורלוונטי).

22.9. החברה רשאית לבצע שינויים במסמכי התכנון (מסמך ה' למסמכי המכרז), ממועד מסירתם על ידי החברה ועד סיום תהליך התכנון המפורט, הקבלן יהיה מנוע מלטעון טענה או לדרוש דרישה כלשהי (להארכת לוח זמנים או לתוספת תשלום) בגין שינויים כאמור שיבוצעו על ידי החברה.

23. בדיקת מסמכי התכנון שיימסרו על ידי החברה

23.1. החברה תמסור לקבלן תכנון מפורט, בהתאם למפורט **בסעיף 16** לעיל – תיחום האחריות לשלב התכנון בפרויקט.

23.2. יובהר כי, החברה רשאית לבצע שינויים במסמכי התכנון ממועד מסירתם על ידי החברה ועד סיום תהליך התכנון המפורט, הקבלן יהיה מנוע מלטעון טענה או לדרוש דרישה כלשהי (להארכת לוח זמנים או לתוספת תשלום) בגין שינויים כאמור שיבוצעו על ידי החברה.

23.3. יובהר כי על הקבלן לבדוק את מסמכי התכנון שיימסרו לו על ידי החברה. ככל שהמסמכים נכללים במסמכי המכרז – יהיה עליו להעביר שאלות במהלך שלב שאלות ההבהרה במכרז. לגבי מסמכים שיושלמו בהמשך – הקבלן יידרש להגיש שאלות סמוך לאחר קבלתם.

23.4. ככל שלא הגיש הקבלן שאלות או בקשות לתיקון – יראו אותו כמקבל את האחריות המלאה למסמכי התכנון שיימסרו לו על ידי החברה והוא יהיה מנוע מלטעון טענה כלשהי כלפי החברה לכל עניין שהוא, לרבות לעניין בקשות להארכת לוחות זמנים ו/או תוספת כספית.

24. הגשת לוח זמנים לביצוע הפרויקט בשלב התכנון

24.1. במסגרת שלב תכנון הפרויקט, הקבלן יידרש להגיש לוח זמנים מפורט לביצוע הפרויקט בכל מקטע בנפרד, וזאת בהתאם למועדי הביצוע שפורטו **בסעיף 20** לעיל, או מועדים מעודכנים שיימסרו על ידי החברה.

24.2. לאחר קבלת הוראת ביצוע למקטע, הקבלן יידרש להגיש לוח זמנים מעודכן, בהתאם למועדים שיפורטו בהוראת הביצוע למקטע.

24.3. הנחיות להגשת לוח הזמנים ולאישורו מפורטות **במוסף ג5** למסמך זה.

24.4. במסגרת לוח הזמנים שיוגש על ידו, על הקבלן לכלול אבני דרך להשלמת העבודות. אבני הדרך יכללו:

24.4.1. ביצוע סקרי תיכון, בהתאם ללוחות הזמנים לכל סקר כמפורט להלן.

24.4.2. אבני דרך להקמת ליבת המערכת תבוצע במהלך התקנת המקטע הראשון (המוקדם ביותר כרונולוגית), בהתאם למפורט לעיל.

24.4.3. לוח זמנים לביצוע בדיקות קבלה – הקבלן יידרש להציג לוח זמנים לביצוע בדיקות קבלה, המפורטות **בפרק 6** למסמך זה.

- 24.4.4. אבני דרך חוזיות.
- 24.4.5. אבני דרך לתשלום.

24.5. הנחיות נוספות לתכנון לוח הזמנים ומימוש

- 24.5.1. על הקבלן לבצע את עבודותיו באופן שמערכות התקשורת במקטעים יחוברו לחשמל ויספקו קישוריות לאתר הראשי בהקדם האפשרי ובאופן פרוגרסיבי תוך כדי ביצוע המקטע.
- 24.5.2. הפעלת מערכת המנת"ם נדרשת על מנת לאפשר לזכיין לעמוד בהתחייבויותיו.
- 24.5.3. הקבלן יידרש להתאים את מועדי ביצוע העבודות שיבוצעו על ידו במקטע למועדי הביצוע בפועל שייקבעו על ידי החברה, לרבות – לתכנון, להתאים את מועדי הרכש והאספקה, ולבצע את עבודות ההתקנה ובדיקות הקבלה.
- 24.5.4. תקופת ההתארגנות והשגת האישורים נכללת במשך ביצוע הפרויקט.
- 24.5.5. הקבלן נדרש לשלב במהלך תקופת הביצוע שלו את עבודות קבלני ציוד הקצה (קבלן המצלמות וקבלן השילוט). הקבלן יידרש לתאם ולהנחות את קבלני ציוד הקצה לבצע את העבודות מבחינתם במועדים שייגזרו ממועדי הביצוע שייקבעו על ידי החברה, כמפורט **בנספח י"ב** להסכם.
- 24.5.6. ככלל קבלן התקשורת נדרש לשלב ביצוע של קבלני ציוד קצה מוקדם ככל האפשר באופן מקביל לעבודות התקשורת ככל האפשר, ובאופן שימקבל עבודות התקנת ציוד קצה ככל האפשר.
- 24.5.7. על הקבלן להיערך ולהקצות את כל המשאבים הנדרשים כדי לעמוד בלוחות הזמנים (לרבות לוחות הזמנים לאחר כל שינוי כמפורט לעיל), בהתאם להוראות שייקבעו המפורטות בסעיף זה.
- 24.5.8. הקבלן יתכנן את לוח הזמנים לביצוע הפרויקט תוך שאיפה לעבודה במקביל ככל הניתן, כולל בעבודות לילה, ועבודות יום, בהתאם לסוג העבודה והלוגיסטיקה הנדרשת בפרויקט זה.
- 24.5.9. לצורך עמידה בלוחות הזמנים החוזיים הקבלן נדרש לעבוד עם מספר ציוותי עבודה מלאים ככל שיידרש בכל אחד מהקטעים שיוגדרו על-ידו כקטעים לעבודה במקביל ובמשמרות ככל שיידרש על מנת לעמוד בלוח הזמנים. צוותי העבודה המינימליים, מפורטים **בסעיף 40** להלן.
- 24.5.10. עבודות לילה תתוכננה תוך שאיפה למיצוי מקסימלי של חלונות הזמן שיוקצו על ידי הרשויות והגורמים מתאימים, ובכפוף להנחיותיהם. ככל ותתאפשר עבודה בלילות מעבר למתוכנן – הקבלן נדרש למצות את האפשרות לבצע עבודות ולנצל לילות אלה לקידום העבודה ולקיצור לוח הזמנים הכולל. לא תשולם כל תוספת עבור עבודה בלילות וקיצור זמנים בגין עבודה בלילות הנוספים שיתאפשרו וכן לא יחשב הדבר כהחשה בביצוע הפרויקט ולקבלן לא תהיה זכות לטענה כלשהי.
- 24.5.11. תשומת לב יתרה מתבקשת לטבלת מועדי הביצוע בכל מקטע (על בסיס המועדים המשוערים המפורטים **בסעיף 20** לעיל, ובהתאם ללוחות הזמנים הסופיים שיימסרו לקבלן, לפי הוראות אותו סעיף). כמו כן, הקבלן יידרש לתכנן לוח זמנים גמיש בכל מקטע, באופן שיאפשר את הקמת ארונות עבור גשרי השילוט מוקדם ככל האפשר, תוך כדי מועדי הביצוע של המקטע. מובהר כי, ייתכן כי גשרי השילוט לא יימסרו לקבלן במועד הוראת הביצוע של המקטע.

25. לוח הזמנים לשלב התכנון

- 25.1. שלב התכנון המפורט יבוצע באופן שלא יגרום לחריגה ממועדי הביצוע של כל מקטע, בהתאם להוראות **בסעיף 20** לעיל (לוח הזמנים). ככל ותיגרם חריגה – על הקבלן יהיה להתכנס ללוח הזמנים שנקבע במועדי הביצוע.
- 25.2. לוחות הזמנים המקסימליים להשלמת סקרי התכנון ישולבו בלוחות הזמנים להשלמת כל מקטע, כמפורט **בסעיף 20** לעיל.
- 25.3. כעיקרון, סקר ה CDR יבוצע לכל מקטע בנפרד. החברה תוכל לדרוש מהקבלן לבצע את הסקר למקטע אחד כוללת.
- 25.4. לוח זמנים עקרוני לביצוע הסקרים (בימים יחסית למועד האחרון להשלמת הסקר):

שלב	ימים קלנדריים RD=Review Date
מועד להגשת המסמכים לסקר והגשת אג'נדה ולו"ז לסקר	RD-21
אישור החברה למוכנות עריכת הסקר	RD-7
מועד השלמת ביצוע הסקר (סקר יכול להימשך גם מספר ימים)	RD
הגשת מסמכים מתוקנים בעקבות הסקר	RD+7
בדיקה חוזרת של המסמכים על ידי החברה ומתן אישור סופי	RD+21

26. עקרונות כלליים לסקרי התיכנון

- 26.1. ככלל, כל סקר יבוצע באופן אחוד לכלל מרכיבי המערכת.
- 26.2. הסקר ייערך באתר שיוצע על ידי הקבלן ויאושר על ידי החברה.
- 26.3. מטעם הקבלן ישתתפו בסקר כלל בעלי התפקידים בצוות הפרויקט המפורטים **בסעיף 38** להלן. היעדרות של מי מאנשי הצוות ממפגש סקר תתואם ותאושר מול החברה.
- 26.4. הקבלן נדרש להציג לאישור החברה בסקר ה SRR כלי טכנולוגי לניהול תהליכי התכנון.

- 26.5. לקראת כל סקר הקבלן יערוך ויגיש לחברה את החומר שיוצג במפגש כ"מסמך הסקר". יחד עם מסמך הסקר, הקבלן יציג לאישור החברה לוי"ז מפורט לתכולות הסקר.
- 26.6. הסקר יחולק להצגה כללית לנושאים האינטגרטיביים ולהצגה פרטנית לכל אחד ממרכיבי המערכת (לפיכך, ייתכן והצגת הסקר תימשך מעל ליום עבודה אחד, וזאת על מנת לכסות את כלל הנושאים).
- 26.7. בכל סקר יכללו הנושאים הבאים:
- 26.7.1. מעקב החלטות מסקרים קודמים – פירוט משימות שנסגרו ומשימות פתוחות.
 - 26.7.2. עדכון לוח הזמנים.
 - 26.7.3. עדכון סקר הסיכונים.
 - 26.7.4. נושאים לסקר הבא.
- 26.8. בכל מערכת שתוצג בסקר, יש להציג ולנתח את כלל הדרישות לממשקים ולהציג את התהליך אותו משרת הממשק. בהצגת דרישות של כל מערכת/ציווד, יש להתייחס לשלמותה, לעקביותה ולישימותה של כל אחת מן הדרישות.
- 26.9. כלל התהליכים והמנגנונים בסקרים יוצגו ע"ב תרשימים ותהליכי זרימה, בדגש על מקרי קצה, הגורמים המשתתפים, וכלל מרכיבי המערכת, תתי המערכות, המודולים, תוכנות, ציווד הקצה ומערכי התקשורת השותפים לתהליך לגבי דרישות המתארות צרכים במונחים תפעוליים, יש לתאר כיצד ימדדו או יעמדו בדרישה הניתנת למדידה.
- 26.10. בכל שלב בסקר בו יידרש אישור על ידי גורם מקצועי רלוונטי על פי דין (כגון קונסטרוקטור או מודד) – הקבלן ידרש לצרף את האישור הנדרש כחלק מכלל המידע הנדרש בסקר, גם אם לא נדרש במפורש.
- 26.11. ככל ונדרשות השלמות לסקר, ההשלמות תבוצענה על ידי הקבלן בתוך הלו"ז הכולל לביצוע הסקר ובהתאם להוראות מנהל הפרויקט, וזאת מבלי לפגוע בלו"ז של הפרויקט כולו. יובהר כי החברה תוכל להעיר על תוצרי הסקר פעם אחת או יותר, ככל ויידרש על פי שיקול דעתה והקבלן יידרש לבצע את התיקונים בהתאם.
- 26.12. לאחר שהקבלן ביצע את כל התיקוני הנדרשים לשביעות רצון החברה מסמכי הסקר יעודכן בסיום פגישת הסקר בהתאם להערות החברה, ויוגש בצורתו המעודכנת לחברה. הגשת התוצרים הסופיים תבוצע בפורמט שיוגדר על ידי החברה.
- 26.13. החברה תהא רשאית לדרוש מהקבלן לקבל את אישור היצרן על תוכנית המתייחסת להתקנה, וזאת ללא תשלום נוסף.
- 26.14. עם אישור הסקר על ידי החברה, יוזן התכנון המאושר אל מערכת בקרת התצורה.

26.15. במקרה הצורך החברה תוכל להוסיף שלבי ביניים נוספים או לדרוש מהקבלן לקיים דיוני סטאטוס נוספים מעבר למועדים לעריכת הסקרים; הקבלן יידרש לקיים דיון כאמור בתוך שבעה (7) ימי עבודה מהמועד בו הורתה החברה לקיים דיון כאמור. במסגרת הדיון יידרש הקבלן להציג, בין היתר, סטאטוס התקדמות התכנון (Design Review), עדכון לניהול הסיכונים, וכן את המטלות הפתוחות.

26.16. היה ובתום הסקר לא יוגשו תוצרים בהתאם לנדרש, יחול מנגנון הפיצויים המוסכמים, המפורט בנספח י"א להסכם.

26.17. מעבר בין שלבי התכנון השונים מחייב קבלת אישור החברה על השלמת השלב הקודם.

27. סקר ה- SDR+PDR

27.1 מטרת הסקר

27.1.1. בחינת הבנת הקבלן את תפקידי כלל מרכיבי המערכת, הבנת הדרישות במסגרת ההסכם והצגת המענה של הקבלן לדרישות.

27.1.2. מיפוי והבנת הממשקים בין המערכת המסופקת לבין שאר מערכות המנת"ם ולמערכות חיצוניות, מיפוי משתמשי רשת התקשורת

27.2. לקראת הסקר יועברו לאישור החברה מסמכי הסקר הבאים (ראו פירוט לכל נושא בהמשך):

27.2.1. דרישות מערכת (SRR).

27.2.2. טבלת היענות לדרישות המכרז (VCRM-Verification Cross-reference Matrix).

27.2.3. הצגת מסמך תכנון מערכתי ראשוני (HLD) ארכיטקטורת מערכת לכלל סביבות הרשת, רכיבים עיקריים, שיקולי תכנון.

27.2.4. הערכות לביצוע הפרויקט.

27.2.5. מתודולוגיה לניהול הסיכונים וטבלת ניהול סיכונים ראשונית.

27.3 דרישות מערכת (SRR)

27.3.1. מיפוי והבנת הדרישות הייחודיות למנת"ם, ולכל מקטע במסגרת המקטעים המתוכננים.

27.3.2. הצגת כלל השאלות, ההבהרות, וצרכים נוספים שהקבלן מבקש מהחברה (כולל נתונים, אנשי קשר, נהלים וכו).

27.3.3. התייחסות להיבטים רגולטוריים ותקנים הרלוונטיים ליישום הפרויקט.

27.4 טבלת הענות לדרישות ההסכם

- 27.4.1. הקבלן נדרש להגיש טבלת הענות מלאה לדרישות ההסכם וכן ליישום הצעות נוספות שהוצעו על ידי הקבלן במסגרת המענה למכרז.
- 27.4.2. יש לכלול בטבלת ההיענות עמודות (איך מוכיחים כל דרישה).
- 27.4.3. יובהר כי יש להתייחס לכלל הדרישות המפורטות בהסכם, לרבות מערכות מיתוג וניתוב בליבה, בשכבות האיסוף ובארונות הקצה באתר הראשי ובאתר הגיבוי ולאורך הכביש, ממשקים, יכולות ניטור ובקרה, עמידת ציוד הקצה בתנאי סביבה ואבטחת מידע והגנה בסייבר.
- 27.5. תכנון מערכתי - מסמך תיכון ראשוני, (HLD)
- המסמך יכלול:
- 27.5.1. הצגת תפישת המערכת.
- 27.5.2. והצגת ארכיטקטורה מפורטת של המערכת (לרבות תיאור ממשקים, הצגת אופן התממשקות וזרימת מידע בין מרכיבי המערכת והמערכות החיצוניות) - דיאגרמה פונקציונלית של המערכת תוך חלוקה למודולים ותתי מערכות, אופן החיבור וזרימת המידע ביניהן, אחסון המידע.
- 27.5.3. פירוט כלל תתי המערכות והמודולים לרבות, מרכיבי כל תת מערכת ומודל (חומרה ותוכנה), סוגי מערכות, הערכת כמויות, משקל ונפח פיזי, צריכת חשמל.
- 27.5.4. פירוט ביצועי רשת התקשורת - ניתוח ביצועים ופרמטרים מבוקרים.
- 27.5.5. הצגת העקרונות למימוש הסביבות והיכולות הפונקציונליות הנדרשות –
- 27.5.5.1. סיב ראשי,
- 27.5.5.2. סיב משנה,
- 27.5.5.3. גיבוי וטבעות,
- 27.5.5.4. חיבור למנת"ם.
- 27.5.5.5. הפעלת אתרי הגיבוי (אתר ה DR ואתר הגיבוי התפעולי BCP).
- 27.5.6. תכנון פריסת הסיבים הכולל Muxplan מערכתי ופרטני.
- 27.5.7. הצגת אלמנטים תכנוניים של הרשת האקטיבית בהתאם למפרטים המצורפים כמוסף ג2 למסמך זה.
- 27.5.8. הצגת כלי ניהול טכנולוגיים לניהול כלל תהליך התכנון (כלי ניהול דרישות, תיעוד ובקרת תצורה, ניהול מסמכים, כלי לניהול סיכונים וכו).
- 27.5.9. הצגת העקרונות למימוש הסביבות והיכולות הפונקציונליות הנדרשות –
- 27.5.9.1. שכבת מיתוג הקצה.
- 27.5.9.2. שכבת האיסוף המשנית.
- 27.5.9.3. שכבת האיסוף הראשית.
- 27.5.9.4. ליבה ניתובית ומיתוגית לסביבות הרשת השונות: סביבת ה DC, סביבת הנו"ב, ה DMZ וקישוריות לרשת הגישה, באתר הראשי, באתר הגיבוי ובחדר הבקרה החלופי (BCP).

- 27.5.10. הצגת מערכות הניהול והבקרה (מערכת הנו"ב), באופן העונה על הדרישות בסעיף 12 לעיל.
- 27.5.11. הצגת מערכת בקרת התצורה ומתודולוגיית התכנון והתיעוד באמצעותה .
- 27.5.12. הצגת פתרון APN סלולרי.
- 27.5.13. הצגת פתרון לעורקי גמ"מ.
- 27.5.14. תפיסת הנדסת אנוש של הפרויקט.
- 27.5.15. הצגת עץ מוצר ו-WBS.
- 27.5.16. תכנון והגנה בסייבר וניתוח ראשוני למענה אבטחת מידע והגנה בסייבר, הצגת מענה כולל לאבטחת מידע האיומים.
- 27.5.17. הצגת המענה הראשוני ליכולות גידול וגמישות של רשת התקשורת, בהתאם להתפתחות והשתנות תרחישים וטכנולוגיה.
- 27.5.18. עמידת ציוד הקצה בתנאי הסביבה, תכנון לעמידה בדרישות סביבה (תני"ס)
- 27.5.19. תאימות אלקטרומגנטית (תא"ם) - תכנית תאימות אלקטרו מגנטית ותכנית תנאי סביבה.
- 27.5.20. התייחסות לתשתיות פיזיות (בינוי, מערכות כוח, מיזוג וכו') תשתיות חומרה ותשתיות תקשורת וחשמל, תרשימים חשמליים, תכנון מכני ומיפוי תרמי.
- 27.5.21. תכנית עקרונית לבדיקות וניסויים כולל גאנט עקרוני, בפרט תוצג תוכנית עקרונית לבדיקת והוכחת המערכת ותתי המכלולים, ביצועים, מנגנוני הגיבוי ובדיקת צרכי קצה (כולל הערכות לשלב ה-FAT וה-SFAT – אתר הבדיקה, אופן ביצוע הבדיקה).
- 27.6. הערכות לביצוע הפרויקט
- 27.6.1. הכנת רשימת ציוד "קריטי" הנדרש לרכש מייד כדי לעמוד בלוח הזמנים המאושר. ובהוראות ההסכם. בדגש לפריטים בעלי משך רכש ארוך (LLI). הרשימות יוגשו לאישור החברה, לאחר אישור החברה יידרש הקבלן להציג אישור לביצוע הזמנות רכש מהיצרנים הרלוונטיים, כתנאי לסיום שלב זה.
- 27.6.2. הצגת המבנה הארגוני של הקבלן לביצוע הפרויקט, לרבות - בעלי התפקיד העיקריים קבלני המשנה, והיצרנים העיקריים.
- 27.6.3. הצגת תכנית לניהול תהליך תכנון והקמת המערכת בפרויקט.(PMP)
- 27.6.4. הצגת לוח זמנים מפורט לשלב מימוש הפרויקט. המסמך יכלול גאנט פרויקט ראשוני, נתיבים קריטיים וחלוקת אחריות, תתי שלבי התכנון (תכנון, הגשת מסמכים, בדיקה, קביעת הסקר, עריכת הסקר, עריכת אישור ואישור), תלות ואילוצים בגורמים חיצוניים ופנימיים והתייחסות לכלל תכולות הפרויקט המוגדרות במסמכי המכרז הגאנט יוגש בהתאם להנחיות המפורטות במוסף ג5 למסמך זה
- 27.6.5. הצעה לשיטת ניהול הממשקים לקבלנים המעורבים האחרים וטיפול בעבודות המקדימות.
- 27.6.6. בטיחות בתכנון ההתקנות ובביצוען.
- 27.6.7. עמידה בדרישות הבטיחות בתנועה, בהתאם להוראות מוסף ג4 למסמך זה.

27.6.8. התייחסות לטיפול בסוגיות ביטחון.

27.7. תפעול ותחזוקה

- 27.7.1. הצגת תפישת התפעול, הניהול והאחזקה של הרשת
- 27.7.2. עקרונות תכנית ה-Integrated logistics support (ILS)
- 27.7.3. רשימת רכיבים קריטיים וחלופות.
- 27.7.4. היבטי ההקמה וההתקנה במנות"ם ובמקטעים – לכל מקטע תתוכנן התייחסות לסטאטוס הפרויקטאלי שלו, ולאופן השתלבות הקבלן בעבודות הקבלנים המתכננים והמבצעים את המקטעים, תיאומים ודרישות בנושאי בינוי ותשתיות פיזיות.
- 27.7.5. הצגת תכנית אבטחת האיכות .
- 27.7.6. אמינות – הקצאת אמינות למרכיבים והמכלולים השונים, מודל (חיזוי) אמינות.
- 27.7.7. בדיקות – קונספט הבדיקות ויכולת ניטור, מנגנונים, רמת בדיקה, ניתוח תרחישי בדיקות ראשוני וכו'.
- 27.7.8. הצגת מערכת לניהול שירותי התחזוקה, העונה על הדרישות המפורטות **בסעיף 85** להלן.
- 27.7.9. שרידות מרכיבי המערכת, גיבוי והתאוששות כולל, DRP ניתוח זמינות, חליפיות (רכיבים חליפיים), כולל רשימת רכיבים קריטיים.

27.8. טבלת ניהול סיכונים.

- 27.8.1. הקבלן יידרש להציג מתודולוגיה, לניהול סיכונים על בסיס ההנחיות המפורטות **במוסף 10** למסמך זה, ודו"ח סיכונים ראשוני על בסיס המתודולוגיה שתוצג.

28. סקר ה- CDR למנת"ם

- 28.1. סקר זה יסקור את כלל האספקטים התכנוניים והפרויקטאליים של כלל הרשת ויתמקד בהקמת הרשת באתר הראשי. של המנת"ם.
- 28.2. לקראת הסקר יועברו לאישור המזמין מסמכי הסקר הבאים :
 - 28.2.1. כלל הנושאי הנדרשים בכל סקר, כמפורט **בסעיף 26.7** לעיל.
 - 28.2.2. תכנון מערכתי - מסמך תיכון מפורט, (LLD).
 - 28.2.3. הערכות להקמה.
 - 28.2.4. הערכות לתפעול ותחזוקה .

28.3. תכנון מערכתי - מסמך תיכון מפורט, (LLD) לרשת התקשורת אשר יכלול:

- 28.3.1. ארכיטקטורה מפורטת של המערכת, לרבות תיאור ממשקים, הצגת אופן התממשקות וזרימת מידע בין מרכיבי המערכת השונים והמערכות החיצוניות - תוצג דיאגרמה פונקציונלית של רשת התקשורת, תוך חלוקה למודולים ותתי מערכות, אופן החיבור וזרימת המידע ביניהן, אחסון המידע, היבטים מכניים, תנאי סביבה וחשמליים של כלל מרכיבי החומרה במערכת, ניטור ובקרה, יכולות גידול, שדרוג, עדכוני תוכנה.
- 28.3.2. פירוט כלל תתי המערכות והמודולים, רכיבי התקשורת, ממשקי החומרה והתוכנה בין מרכיבי המערכת וכלפי חוץ, אביזרי הקצה, התכנון החשמלי, והמכני, תוכנה והנדסת אנוש, רכיבי מחשוב, שרתים ואחסון, סביבות המיתוג והניתוב, מערך ה-FW ממשקים, תתי-רשתות, ניהול כתובות רשת, הגדרות ניתוב וחוקת FW, יכולות ניטור ובקרה, עמידת ציוד הקצה בתנאי סביבה ואבטחת מידע והגנה בסייבר.
- 28.3.3. כתב כמויות מפורט של כלל מרכיבי המערכת (BOM). כתב הכמויות יכלול (בין היתר) – כלל הפריטים הנדרשים להתקנה מתוך המפורט במסמך ד' – כתב הכמויות, אביזרים נלווים לתקנה, כלי עבודה, אביזרים מתכלים, ציוד מדידה, מחברים ועבודות תשתית.
- 28.3.4. תיאור פונקציונאלי עדכני של התהליכים העסקיים ומתאר השימוש ברשת התקשורת.
- 28.3.5. תכנון סופי למענה אבטחת מידע והגנה בסייבר.
- 28.3.6. פירוט מלא לעבודות שיבוצעו באתר הראשי ובאתר הגיבוי (לרבות – חיבור לתשתיות ראשיות, תהליכי הכנסת ציוד ופינוי פסולת, ביצוע ללא פגיעה בשאר הפעילויות באתרים).
- 28.3.7. הצגת המענה המלא ליכולות גידול וגמישות של רשת התקשורת, בהתאם להתפתחות הטכנולוגית ופירוט המשמעות להשתנות פרמטרים.
- 28.3.8. עץ מוצר מעודכן.
- 28.3.9. WBS מעודכן.
- 28.3.10. עדכון רשימת רכיבים קריטיים וחלופות, רשימת LLI
- 28.3.11. ממשק משתמש - הצגת עקרונות הנדסת האנוש של מערכת הניהול והבקרה מסכים, תצוגות, דוחות, וממשקי תפעול.
- 28.3.12. תכנון מפורט של הממשקים לציוד ההיקפי (שיחבר לרשת התקשורת כולל קלטים ופלטים).
- 28.3.13. תכנון לעמידה בדרישות סביבה (תנ"ס) ותאימות אלקטרומגנטית (תא"ס) - עדכון תכנית תאימות אלקטרו מגנטית ותכנית תנאי סביבה.
- 28.3.14. תכן מפורט ליכולת הגידול של הפרויקט.
- 28.3.15. שילוב כלי אנליזה אמצעים לביסוס התכן לגבי הסעיפים לעיל.
- 28.3.16. פריסת מרכיבי רשת התקשורת.
- 28.3.17. התייחסות לתשתיות פיזיות (בינוי, מערכות כוח, מיזוג וכדו') תשתיות חומרה ותשתיות תקשורת פיסית.
- 28.3.18. תרשימים חשמליים, תכנון מכני ומיפוי תרמי.

28.3.19. בדיקות - רמת בדיקה, תרחישי בדיקות, ניתוח בדיקות מפורט וכו' (הערכות לשלב ה-ATP).

28.4. הערכות להקמה

- 28.4.1. מפרט מלא להתקנות - כולל פרטי התקנה ותלייה של הארונות (תקשורת וחשמל) ותכנון ביסוס קונסטרוקטיבי שיידרש לביסוס הארונות. הכל מאושר על ידי קונסטרוקטור ועל ידי החברה. מובהר כי סעיף זה מוכלל על כלל הארונות שיסופקו במסגרת מכרז זה.
- 28.4.2. התייחסות למשמעויות דיגומים והתקנות ותכנון מפורט של כלל הפרטים והסוגיות.
- 28.4.3. תוכנית התארגנות לייצור ואספקות.
- 28.4.4. תוכנית לויז להקמה.
- 28.4.5. הצגת התכנון המפורט של העבודות המקדימות שיבוצעו על ידי החברה או מי מטעמה.
- 28.4.6. תכנון מפורט לסביבת בדיקות והדגמת המערכת.
- 28.4.7. פירוט תרחישי בדיקות הקבלה (STD) System Test Description הצגת אופן ניהול הבדיקות.
- 28.4.8. תוכנית הטמעה.
- 28.4.9. תוכנית הדרכות.
- 28.4.10. נהלי הפעלת המערכת.
- 28.4.11. תכנית תיעוד ושילובה בתוכנית התיעוד של הפרויקט כולו.
- 28.4.12. מענה במקרים של תרחישי קיצון (לרבות, מקרים להשבתת המערכת או סגירה).
- 28.4.13. שרידות, יכולות ומרכיבי ניטור, גיבוי והתאוששות כולל BCP ו DRP.
- 28.4.14. תיאור פרטני של תפיסת ניהול הרשת לרבות מערך הניהול, מערכות הנו"ב, ניהול ובקרת תצורה, תפיסה תפעולית, דוחות ניהוליים, מסכי ניטור, מערכות Ticketing, נהלי ניטור וטיפול בתקלות

28.5. הערכות לשלב התפעול והתחזוקה

- 28.5.1. תכנית אחזקה פרטנית לכלל רכיבי המערכת ושגרות הרשת
- 28.5.2. תנאי אחריות של היצרנים.
- 28.5.3. חיזוי זמינות - הצגת הערכה של ביצועי המערכת, תוך עמידה בדרישות זמינות כלל מרכיבי המערכת.
- 28.5.4. חישוב זמינות צפויה (MTBF), תחזוקתיות - הצגת הערכה של MTBF, MTTR ותחליפיות (רכיבים חליפיים), כולל רשימת רכיבים קריטיים.
- 28.5.5. תוכנית לגידול זמינות.
- 28.5.6. מתן מענה לדרישות השירות לטיפול בתקלות.
- 28.5.7. ממשקים חזויים לגורמים נוספים המעורבים בשלב התחזוקה

29. סקר ה- CDR למקטע דרך ראשון

- 29.1. הקבלן נדרש לערוך סקר למקטע הראשון עבורו יקבל הוראת ביצוע למקטע. יובהר כי היקף המקטעים שיכללו בסקר זה ייקבעו על ידי החברה.
- 29.2. לקראת הסקר יועברו לאישור המזמין מסמכי הסקר הבאים:
- 29.2.1. כלל הנושאי הנדרשים בכל סקר, כמפורט בסעיף 26.7 לעיל.
 - 29.2.2. תכנון מערכתי - מסמך תיכון מפורט, (LLD).
 - 29.2.3. Mux Plan
 - 29.2.4. הערכות להקמה.
 - 29.2.5. הערכות לתפעול ותחזוקה.
- 29.3. תכנון מערכתי - מסמך תיכון מפורט, (LLD) לרשת התקשורת אשר יכלול:
- 29.3.1. ארכיטקטורה מפורטת רשת הגישה, לרבות תיאור ממשקים, הצגת אופן התממשקות וזרימת מידע בין מרכיבי המערכת השונים לליבה במנת"ם ולליבת ה- DR תוצג דיאגרמה פונקציונלית של רשת הגישה, תוך חלוקה למודולים ותתי מערכות, אופן החיבור וזרימת המידע ביניהן, היבטים מכניים, תנאי סביבה, חיבור נקודות החשמל של כלל מרכיבי המערכת, ניטור ובקרה ויכולות גידול.
 - 29.3.2. הצגת תכנון מפורט של רשת הגישה, תוך פירוט כלל תתי המערכות והמודולים, רכיבי התקשורת, תצורת טבעת ההפצה הראשית, הטבעת המשנית וטבעות הקצה, נקודת המסירה לתשתית צד שלישי, (POI) אביזרי הקצה, תכנון חשמלי, מכני, תצורת המיתוג והניתוב, עמידת ציוד הקצה בתנאי סביבה ואבטחת מידע והגנה בסייבר.
 - 29.3.3. כתב כמויות מפורט של כלל מרכיבי המערכת (BOM). כתב הכמויות יכלול (בין היתר) – כלל הפריטים הנדרשים להתקנה מתוך המפורט במסמך ד – כתב הכמויות, אביזרים נלווים לתקנה, כלי עבודה, אביזרים מתכלים, ציוד מדידה, מחברים ועבודות תשתית.
 - 29.3.4. תכנון סופי לפתרונות אבטחת מידע והגנה בסייבר בארונות וברכיבי הקצה.
 - 29.3.5. תכנון מפורט של תהליך חיבור הצרכנים לרשת.
 - 29.3.6. חישובי הספק מכל FP לכל הצרכנים, לרבות חישוב הספק גיבוי נדרשים עבור ארונות תקשורת ארוניות למצלמות וארונות לשילוט.
 - 29.3.7. תכנון מפורט לכל סוגי הארונות חשמל ותקשורת שילוט ומצלמות וכלל אביזרי הקצה שיידרשו בפרויקט
 - 29.3.8. אלמנטים תכנוניים של הרשת האקטיבית בהתאם למפרטים המצורפים **כמוסף 2** למסמך זה.

- 29.3.9. תכנון מפורט לכל אלמנטי התליה / עיגון של הארונות על העמודים הגשרים ובכל מקום אחר שיידרש. על התכנון לעמוד בדרישות להתקנת ארונות המפורטות במוסף 15 למסמך זה.
- 29.3.10. תכנון קונסטרוקטיבי לביסוס ארונות ועמודים (ככל ויידרש).
- 29.3.11. תכנון חיווט החשמל בהתאם לחוקי החשמל ולמפלי המתח האפשריים.
- 29.3.12. תכנון לעמידה בדרישות סביבה (תנ"ס) ותאימות אלקטרומגנטית (תא"ס) - עדכון תכנית תאימות אלקטרו מגנטית ותוכנית תנאי סביבה.
- 29.3.13. התייחסות לתשתיות פיזיות, מערכות חשמל ותשתיות תקשורת פיסית.
- 29.3.14. תכנית חתך פרטני של הצנרת בהתאם לחתכים מייצגים של המקטע המסוים (לכל מקטע בנפרד). בתכנית זו יפורט איזו כבילה תושחל ובאיזה צינור.
- 29.3.15. בדיקות-רמת בדיקה, תרחישי בדיקות, ניתוח בדיקות מפורט וכו' (הערכות לשלב ה ATP).
- 29.3.16. הצגת מתודולוגיית בדיקות אינטגרציה בין מקטע הדרך הראשון למנת"ם, לרבות בדיקות פונקציונליות קצה לקצה ובדיקות רגרסיה לאתר המנת"ם.

29.4. הגשת MuxPlan

- 29.4.1. במסגרת שלב התכנון הקבלן נדרש להגיש לאישור החברה תוכניות חד קוויות פרטניות ומערכתיות המציגות את הפתרון המוצע על ידו (להלן - "Mux Plan").
- 29.4.2. ה Mux Plan יכללו לפחות את הנושאים הבאים :
- 29.4.2.1. תכנון פריסת הסיבים .
- 29.4.2.2. תוכנית חד קווית מערכתית המתארת את פתרון ערוץ המרכזי של המערכת (טבעות המערכת והחיבור ביניהן), כולל הצגת תרחישי גיבוי אפשריים.
- 29.4.2.3. תוכנית חד קווית של מרכז המערכת (מנת"ם) והחיבור לנקודת הגיבוי לטובת אתר הגיבוי (DR), כולל מערך החיבורים בין המרכזים, ובין רשת הטבעות אליהן לרבות חיבור באמצעות ספקי התקשורת.
- 29.4.2.4. תוכנית חד קווית של מנקודות הקצה (ארונות המצלמות) כולל החיבור המלא של המערכת נקודת המצלמה ועד להתחברות לטבעת המרכזית, נדרש להציג את התוכניות הבאות :
- 29.4.2.4.1. תוכנית חיבור מצלמה בודדת עד לחיבור לארון אזורי, והמשך חיבור לטבעת המרכזית כולל הצגת הגיבוי
- 29.4.2.4.2. תוכנית חיבור מספר מצלמות באזור אחד
- 29.4.2.4.3. הצגת חיבור של שלושה (3) אזורים
- 29.4.2.5. תוכנית חיבור הסיבים (בכבל המרכזי 144 סיב) המוצע על ידי הקבלן, לצורך קבלת גיבוי מלא בין הטבעות השונות.
- 29.4.2.6. פרטים לגבי הסיבים- גודל הסיבים כמות, ותצורת החיווט, מספרי כניסות יציאות.
- 29.4.2.7. הגדרת כתובות.

- 29.4.3. במסגרת הכנת התוכנית, הקבלן יידרש להתחשב בבעלי המערכות של ציוד הקצה בהיבטי שרידות ויתירות הנדרשים, ובהתאם לתכנון תוך מתן מענה לדרישות השרידות במפרט זה ודרישות השרידות של ציוד של ציוד הקצה בהיבטי חשמל ותקשורת.
- 29.4.4. לאחר אישור החברה, יוגש ה Mux plan בתצורת אוטוקד לחברה לצורך תיעוד ויוזן במערכת בקרת התצורה.

29.5 הערכות להקמה

- 29.5.1. מפרט מלא להתקנות-כולל התייחסות למשמעויות דיגומים והתקנות ותכנון מפורט של כלל הפרטים והסוגיות.
- 29.5.2. תוכנית התארגנות לייצור ואספקות.
- 29.5.3. תוכנית התקנה מלאה לרבות תיאומים נדרשים עם גורמים שלישיים. בפרט, יוצגו היבטי ההתקנה וההפעלה במקטע, עם התייחסות למקטעים שכנים, לסטאטוס הפרויקטאלי שלו, ולאופן השתלבות הקבלן בעבודות הקבלנים המתכננים והמבצעים את המקטעים, בדגש על תיאום העבודות ולוחות הזמנים מולם ומול החברה.
- 29.5.4. הצגת התכנון המפורט של העבודות המקדימות שיבוצעו על ידי החברה או מי מטעמה .
- 29.5.5. הנחיות לביצוע הסדרי תנועה זמניים, בהתאם להנחיות מסמך זה ובפרט **מוסף 13** למסמך זה.
- 29.5.6. תיקוף ופירוט תהליכי הבדיקות ביחס לתהליכים שהוצגו בסקר הראשון.
- 29.5.7. תכנית תיעוד ושילובה בתוכנית התיעוד של הפרויקט כולו.

29.6 הערכות לשלב התפעול והתחזוקה

- 29.6.1. תהליכי תחזוקה מונעת ותחזוקת שבר לרכיבים הפרוסים לאורך תוואי הכביש
- 29.6.2. תהליכי חיבור צרכני קצה
- 29.6.3. ממשקים חזויים לגורמים נוספים המעורבים בשלב התחזוקה

30. סקרי CDR למקטעי הדרך הנוספים

- 30.1. לקראת כל פריסת מקטע כביש יתקיים סקר CDR ייעודי למקטע הספציפי.

30.2. בסקר זה יוצגו

- 30.2.1. כלל הנושאי הנדרשים בכל סקר, כמפורט **בסעיף 26.7** לעיל.

- 30.2.2. הצגה פרטנית של התהליכים, המערכות ותוכנית העבודה למקטע הספציפי לכלל התכולות, המערכות והתהליכים על פי הפירוט בסקר ה-CDR-למקטע הראשון.
- 30.2.3. מבנה ארגוני מפורט של כלל הצוות מטעם הקבלן לביצוע.

31. סקר CDR לאתר ה-DR ול BCP

- 31.1. סקר זה יסקור את כלל האספקטים התכנוניים והפרויקטאליים של כלל הרשת ויתמקד בהקמת הרשת באתר ה-DR.

- 31.2. לקראת הסקר יועברו לאישור המזמין מסמכי הסקר הבאים:

- 31.2.1. כלל הנושאי הנדרשים בכל סקר, כמפורט בסעיף 26.7 לעיל.
- 31.2.2. תכנון מערכתי - מסמך תיכון מפורט, (LLD).
- 31.2.3. הערכות להקמה.
- 31.2.4. הערכות לתפעול ותחזוקה.

- 31.3. תכנון מערכתי - מסמך תיכון מפורט, (LLD) לאתר ה-DR אשר יכלול:

- 31.3.1. הצגת תכנון מפורט של רשת התקשורת, תוך פירוט כלל תתי המערכות והמודולים, רכיבי התקשורת, חיבוריות וממשקים כלפי חוץ, אל מול רשת הגישה ואל מול הליבה במנת"ם, אביזרי הקצה, תכנון חשמלי, מכני, רכיבי מחשוב, שרתים ואחסון, סביבות המיתוג והניתוב, מערך ה-FW-ממשקים, תתי-רשתות, ניהול כתובות רשת, הגדרות ניתוב וחוקת FW יכולות ניטור ובקרה ואבטחת מידע והגנה בסייבר.
- 31.3.2. ארכיטקטורה מפורטת של המערכת, לרבות תיאור ממשקים, הצגת אופן התממשקות וזרימת מידע בין מרכיבי המערכת השונים והמערכות החיצוניות - תוצג דיאגרמה פונקציונלית של רשת התקשורת, תוך חלוקה למודולים ותתי מערכות, אופן החיבור וזרימת המידע ביניהן, אחסון המידע, היבטים מכניים, תנאי סביבה וחשמליים של כלל מרכיבי החומרה במערכת, ניטור ובקרה, יכולות גידול, שדרוג, עדכוני תוכנה.
- 31.3.3. חישובי הספקים.
- 31.3.4. אלמנטים תכנוניים של הרשת האקטיבית בהתאם למפרטים המצורפים כמוסף 2 למסמך זה.
- 31.3.5. תכנון חיווט החשמל בהתאם לחוקי החשמל ולמפלי המתח האפשריים
- 31.3.6. תכנון סופי למענה אבטחת מידע והגנה בסייבר.
- 31.3.7. פירוט מלא לעבודות שיבוצו באתר ה-DR-לרבות – חיבור לתשתיות צד ג', תהליכי הכנסת ציוד ופינוי פסולת, ביצוע ללא פגיעה בשאר הפעילויות באתרים.
- 31.3.8. כתב כמויות מפורט של כלל מרכיבי המערכת. (BOM)

- 31.3.9. התייחסות לתשתיות פיזיות (בינוי, מערכות כוח, מיזוג וכדו') תשתיות חומרה ותשתיות תקשורת פיסית.
- 31.3.10. תרשימים חשמליים, תכנון מכני ומיפוי תרמי.
- 31.3.11. הערכות לביצוע הבדיקות - רמת בדיקה, תרחישי בדיקות, ניתוח בדיקות מפורט וכו'.

31.4. הערכות להקמה

- 31.4.1. מפרט מלא להתקנות - כולל התייחסות למשמעויות דיגומים והתקנות ותכנון מפורט של כלל הפרטים והסוגיות.
- 31.4.2. תוכנית התארגנות לייצור ואספקות.
- 31.4.3. הצגת התכנון המפורט של העבודות המקדימות שיבוצעו על ידי החברה או מי מטעמה .
- 31.4.4. פירוט תרחישי בדיקות הקבלה (STD) System Test Description הצגת אופן ניהול הבדיקות.
- 31.4.5. הכנת נהלי הפעלת ותחזוקת המערכת ונהלי ותהליכי DR (שיכללו התייחסות לנושאים המפורטים בסעיף 32.5 להלן).

31.5. הערכות לשלב התפעול והתחזוקה

- 31.5.1. תכנית אחזקה פרטנית לכלל רכיבי המערכת ושגרות הרשת.
- 31.5.2. תנאי אחריות של היצרנים.
- 31.5.3. חיזוי זמינות - הצגת הערכה של ביצועי המערכת, תוך עמידה בדרישות זמינות כלל מרכיבי המערכת.
- 31.5.4. חישוב זמינות צפויה - הצגת הערכה של MTBF, MTTR ותחליפיות (רכיבים חליפיים), כולל רשימת רכיבים קריטיים.
- 31.5.5. תוכנית לגידול זמינות.
- 31.5.6. מתן מענה לדרישות השירות לטיפול בתקלות .
- 31.5.7. שגרת בדיקות עיתית לגלישה לאתר הגיבוי ולחדר הבקרה החלופי (BCP).
- 31.5.8. ממשקים חזויים לגורמים נוספים המעורבים בשלב התחזוקה.

32. השלמת שלב התכנון

- 32.1. בתום תהליך התכנון ולאחר אישור התכנון המפורט על ידי החברה, בהתאם להוראות שפורטו בסעיף 26 לעיל ולכל הנחיה נוספת של מנהל הפרויקט, יוגדר מסמך התכנון הסופי כ"תכנון המאושר".
- 32.2. השלמת שלב התכנון מותנה בהשלמת הזנת התכנון המאושר אל מערכת בקרת התצורה.

32.3. לאחר אישור התכנון, הקבלן מחויב לבצע לתהליך מלא של בקרת תצורה לתכנון המאושר.

פרק 5 – שלב הקמת הפרויקט – הוראות כלליות

בפרק זה יובאו הוראות להתקנת רשת התקשורת על רכיביה

33. תכולת שלב ההקמה

- 33.1. מרכיבי ההתקנה בפרויקט יכללו, בין היתר, את הפעילויות המפורטות בכתב הכמויות ולרבות:
- 33.1.1. אספקת והשחלת סיבים אופטיים, בצנרת החדשה, במקרים חריגים תבוצע השחלה בצנרת הקיימת, לפי החלטת מנהל הפרויקט.
 - 33.1.2. התקנת ציוד נילווח לסיבים.
 - 33.1.3. אספקת מגשרי סיבים אופטיים ומגשרי נחושת ב-CAT6 ו-CAT7 באורכים הנדרשים (2 מטר, 4 מטר, 8 מטר, 12 מטר).
 - 33.1.4. אספקת קלוז'רים, חיבור וריתוך כבלי סיבים אופטיים בקלוז'רים.
 - 33.1.5. חיבור קצות כבלי סיבים אופטיים בארונות סיבים אופטיים ובלוחות המיתוג בשטח, ובחדרי התקשורת.
 - 33.1.6. התקנת ארונות סיבים אופטיים בפילרים או במקומות מוסכמים (ע"ג קיר או ארון ע"ג גשר שילוט).
 - 33.1.7. אספקה והתקנת כבילת נחושת ולוחות מיתוג על פי תקן CAT 6/7.
 - 33.1.8. אספקה והתקנה של ציוד אקטיבי (נתבים, ממירים) בארונות הקצה, ארונות האגרציה המשניים וארונות האגרציה הראשיים.
 - 33.1.9. זיווד והתקנת לוחות תקשורת חשמלאי פסק וחיווט חיישני מגעים יבשים..
 - 33.1.10. השחלת כבלי חשמל.
 - 33.1.11. התקנת רכיבי רשת הליבה במנת"ם ובאתר הגיבוי (DR) (למעט בחלופה ב' כמפורט בסעיף 9.1 לעיל), וחיבורם למערכות החשמל והכבילה האופטית והמתכתית.
 - 33.1.12. אינטגרציה מערכתית מלאה לרבות הגדרת רשתות התקשורת השונות, ניהול הכתובות וחוקת ה-FW.
 - 33.1.13. הקמת מערכת ה-NAC והגדרתה.
 - 33.1.14. הקמת מערך הנו"ב והגדרת מסכי הניהול ודוחות הניהול והבקרה.
 - 33.1.15. קישור מערך הנו"ב אל סביבת ה-Weytec – ואל מערכות הבקרה הקיימות.
 - 33.1.16. ביצוע הגירה של סביבות ומערכות קיימות אל הרשת החדשה לרבות הטיית תשתיות קיימות (ושילובן ברשת החדשה).
 - 33.1.17. ביצוע עבודות תשתית ככל ויידרשו.
 - 33.1.18. מתן מענה תחזוקת רשת למערכות המשולבות בתהליך ההגירה על פי הקריטריונים והתהליכים המוגדרים עבור הרשת החדשה.
- 33.2. תכולת שלב ההקמה תכלול את כל הנדרש להקמת והפעלת מלאה של רשת התקשורת, באופן העונה באופן מלא על כל הוראות ההסכם ומסמכי התכנון המאושר, גם אם לא נרשמו במפורש והם נדרשים בנסיבות העניין.

33.3. כחלק מתכולת שלב התקנה (במסגרת מחירי היחידה לכל פריט), נדרש הקבלן לבצע את כלל הפעולות להלן:

- 33.3.1. קבלת כלל האישורים והרישיונות הנדרשים להתקנת והפעלת ציוד התקשורת.
- 33.3.2. ניהול לוחות הזמנים לביצוע העבודות של קבלן התקשורת וקבלני ציוד הקצה, בהתאם לנדרש בנספח י"ב להסכם - נספח ממשקים עם קבלנים אחרים
- 33.3.3. ביצוע כלל התאומים הנדרשים לצורך ביצוע ההתקנה (לפני ובמהלך ההתקנה) לרבות תאום מול קבלנים אחרים, רשויות וגורמי חירום במסגרת תפקידם, בעלי תשתית (חברת החשמל, בזק, הוט, חברות מים וביוב וכד'). במסגרת זו, על הקבלן לקבל מכל בעלי התשתית הרלוונטיים פירוט לגבי תשתיות המצויות בסמוך לאתר העבודה ולבצע את כלל הפעילות בזהירות הנדרשת כדי שלא לפגוע בתשתיות אלה.
- 33.3.4. תכנון וביצוע הסדרי תנועה/סיוע לקבלן הראשי לתכנון וביצוע הסדרי תנועה (לפי העניין), בהתאם למפורט ב נספח י"ב להסכם - נספח ממשקים עם קבלנים אחרים.
- 33.3.5. מתן שירותי קבלן ראשי/ קבלן אחראי (בהתאם לעניין) לקבלנים אחרים, בהתאם למפורט בנספח י"ב להסכם - נספח ממשקים עם קבלנים אחרים.
- 33.3.6. אינטגרציה של כלל רכיבי רשת התקשורת.
- 33.3.7. פירוק ציוד קיים באתר (ככל שקיימים) וסילוקו לאתר פסולת אלקטרונית, שיאושר על ידי מנהל הפרויקט;
- 33.3.8. ביצוע הגדרות ראשוניות, תכנות, הקשחות, בהתאם לדרישות אבטחת המידע **בסעיף 21** לפרק 3 לעיל.
- 33.3.9. הכנת ומסירת תוכניות עדות (As Made) והזנתן במערכת בקרת התצורה.
- 33.3.10. קבלת אישורי בודק חשמל, לביצוע כל העבודות החשמל עד לנקודת הקצה.
- 33.3.11. פינוי הפסולת שיירי אריזה וכו' למקום פינוי מורשה ובהתאם להוראות כל דין. אתר ההתקנה יימסר לחברה נקי לחלוטין.

33.4. בתום ההתקנה יבוצעו בדיקות קבלה, כמפורט בפרק 6 להלן.

33.5. במקרים חריגים, בהם לא יבוצעו העבודות המקדימות או שהעבודות המקדימות ימצאו כלא תקינות, יוכל מנהל הפרויקט להורות לקבלן לתכנן ולבצע את העבודות המקדימות הנדרשות (כולן או חלקן) לרבות:

- 33.5.1. חפירה תת קרקעית והנחת צנרת במידה ונדרשת השלמת תשתית, הצנרת כוללת חבל משיכה, כולל קידוח אופקי.
- 33.5.2. אספקה והתקנת גובים, מכסי גובים, צנרת ומצמדות (מופות).
- 33.5.3. התקנת פילרים לחשמל, ולארונות אל פסק.
- 33.5.4. ביסוס והקמת עמודים ותרנים (כולל קבלת אישור קונסטרוקטיבי).
- 33.5.5. תיקון תשתית ישנה כולל ניקוי גובים, ניקוי צנרת ישנה, השחלת כבלי משיכה חדשים.

34. הנחיות מחייבות לביצוע הפרויקט

- 34.1. הפרויקט יבוצע במקטעים, בהתאם להנחיות **בסעיף 14** לפרק 3 לעיל.
- 34.2. הקבלן יבצע את הפרויקט בהתאם לכל ההוראות וההנחיות המצטברות כמפורט להלן:
- 34.2.1. התכנון המאושר, לכל מקטע, כמפורט **בסעיף 32** לפרק 4 לעיל.
- 34.2.2. הוראות ההסכם על נספחיו (לרבות מענה הקבלן למכרז).
- 34.2.3. בהתאם לאישורים וההיתרים מהרשויות המוסמכות.
- 34.2.4. הוראות הדין והתקנים הרלוונטיים בגרסתם המעודכנת ביותר במועד ההתקנה (כאשר הוראות הדין גוברות על התקנים במקרה של אי תאימות), לרבות התקנים המפורטים **במוסף 6** למסמך זה. באחריות הקבלן להמציא אסמכתאות מרשויות מוסמכות מקומיות או זרות לצורך הדגמת עמידת הפריט בכל התקנים, כפי שמצוינים במפרט זה, לשביעות רצון המזמין.
- 34.2.5. הנחיות בכתב מטעם מנהל הפרויקט.
- 34.2.6. תוכנית הבטחת ובקרת האיכות המאושרת.
- 34.2.7. עמידה בדרישות היצרנים הרלוונטיים, לצורך מימוש שירותי האחריות.
- 34.3. הוראות מחיבות נוספות
- 34.3.1. עבודות ההתקנה יבוצעו על ידי הקבלן באופן רציף, ויושלמו עד המועד האחרון שנקבע בהוראת הביצוע למקטע.
- 34.3.2. העבודות יבוצעו תוך שמירה על כל הדרישות לפי כל דין ולפי תקנים רלוונטיים, כדוגמת תקנות החשמל והמפרט הטכני לעבודות חשמל, הנחיות משרד העבודה הרלוונטיות, תקני והנחיות עבודה לביצוע מערכות תקשורת של מכון התקנים ולסטנדרטים המקובלים באתרי המזמין.
- 34.3.3. העבודות יבוצעו על ידי גורמים מוסמכים על פי דין. חיבורי חשמל יבוצעו על ידי חשמלאי מורשה, נושא תעודה מתאימה לעבודה הנדרשת ובאישור המזמין בכתב.
- 34.3.4. ההתקנה תבוצע באופן שלא תיפגע או תופרע פעולת מערכות הקיימות אחרות הנמצאות באתר (של החברה או של גורמים אחרים).
- 34.3.5. ההתקנה תבוצע באופן שישמר אסתטיות שאיננה פוגעת במבנה או חריגה בנוף.
- 34.3.6. הקבלן נדרש לפעול ההוראות לבקרת איכות, המפורטות **כמוסף 9** למסמך זה.
- 34.3.7. כלל עבודות ההתקנה יבוצעו בהתאם להוראות הבטיחות בתנועה, המצורפות **כמוסף 4** למסמך זה והוראות הבטיחות בעבודה, המצורפות **כמוסף 8** למסמך זה.
- 34.3.8. הקבלן נדרש לקבל אישור של בודק מוסמך להתקנת לוחות חשמל.
- 34.3.9. עבודות תשתית יבוצעו בהתאם להוראות **מוסף 14** - הנחיות לביצוע עבודות עפר וסלילה.
- 34.3.10. הקבלן נדרש לפנות פסולת וציוד מיותר משטח העבודה לאתר פינוי פסולת מורשה (בהתאם לסוג הפסול הרלוונטי), באופן שוטף, ובהתאם להוראות מנהל הפרויקט והרשויות.

34.4. יובהר כי בכל מקרה, הקבלן נדרש לבצע את ההתקנה של ציוד התקשורת באופן מעולה, בהתאם ל-Best practice בתחום זה, גם אם הדבר לא מצוין בהסכם ו/או בתכנון המאושר.

35. מתן זכות גישה לקבלן לצורך ביצוע העבודות ומסירת התשתיות הפיזיות.

35.1. לקבלן תינתן זכות גישה לאתר העבודה בכל אחד מהמקטעים לצורך ביצוע עבודותיו (להלן – "זכות הגישה לאתר").

35.2. יובהר כי אתר העבודה לא יימסר לקבלן בבלעדיות. הקבלן יידרש לבצע את העבודות באתר שבו עשויות להתבצע עבודות נוספות של החברה/ קבלנים אחרים מטעמה/ קבלנים אחרים שאינם קשורים לחברה. במסגרת זו, הקבלן יידרש לעבוד בכפיפות לקבלן אחר, או לחילופין לשמש כקבלן הראשי באתר, בהתאם להוראות **נספח י"ב להסכם – ממשקי העבודה**.

35.3. מעבר לזכות הגישה לאתר העבודה בכל אחד מהמקטעים, לקבלן תימסר תשתית הקנים, הגובים וארונות התקשורת הקיימים באתר, הנדרשים לצורך ביצוע עבודותיו בכל אחד מהמקטעים (להלן – "התשתיות הפיזיות"), כמפורט להלן.

35.4. לפני מסירת התשתיות הפיזיות לקבלן כאמור, התשתיות הפיזיות יימסרו על ידי קבלני התשתית (כהגדרתם בנספח י"ב להסכם) לחברה. ככל שניתן, ומבלי להוות התחייבות מטעם החברה, נציג מטעם הקבלן ישתתף בסיוור מסירת התשתיות הפיזיות מקבלני התשתיות לחברה, וכן יועבר לעיונו עותק מהמסמכים המעידים על בדיקות שבוצעו ביחס לתקינות התשתיות הפיזיות שנמסרו על ידי קבלני התשתית, הכוללים מסמכי AS Made ותוצאות בדיקת משחולת (מנדרול), ככל שיהיו קיימים בידי החברה.

35.5. הקבלן יהיה רשאי להעביר לחברה את הערותיו ביחס לליקויים שנמצאו לדעתו בתשתיות הפיזיות במסגרת המסירה מקבלני התשתיות לחברה (ככל שיהיו). יחד עם זאת, מובהר כי לחברה נתון שיקול הדעת הבלעדי לגבי קיומם של ליקויים בתשתיות הפיזיות במסגרת המסירה מקבלני התשתיות לחברה, או היעדרם, והכרעתו בנושא תהיה סופית ומחייבת.

35.6. לקראת ביצוע העבודה בכל אחד מהמקטעים, תמסור החברה לקבלן הוראת ביצוע למקטע (להלן – "הוראת ביצוע למקטע"), שבה יפורטו (בין היתר) – מקטע העבודות אליו תינתן לקבלן גישה כאמור, פירוט התשתיות הפיזיות שיימסרו לאחריות הקבלן, ומועדי הביצוע במקטעים בהם הקבלן נדרש לבצע את העבודות. מועדי הביצוע יכללו את מועד ההתחלה ומועד הסיום הנדרשים לביצוע עבודות הקבלן במקטע הרלוונטי. הקבלן יקבל את הוראת הביצוע למקטע לפחות 15 ימי עבודה לפני המועד הנדרש לתחילת הביצוע באותו מקטע.

35.7. יובהר כי תשתיות נוספות שיבוצעו על ידי קבלני התשתית מטעם החברה (מעבר לתשתיות הפיזיות כאמור לעיל), **לא יימסרו לאחריות הקבלן**, ויישארו באחריות החברה או מי מטעמה (לרבות – עמודי תאורה, גשרי שילוט ועוד). ככל שהקבלן יידרש לבצע שימוש בתשתיות נוספות שלא נמסרו לו במסגרת הוראת הביצוע למקטע – הוא יידרש לתאם את העבודה למול החברה או מי מטעמה מראש ובמקרה כאמור הקבלן יהיה אחראי לכל נזק

שייגרם לתשתיות והמבנים הקיימים באתר כתוצאה מעבודותיו, כמפורט בסעיף 38 לחוזה.

35.8. במעמד מתן הוראת ביצוע לכל אחד מהמקטעים, ייערך פרוטוקול מסירה למקטע, אשר יתעד את מצב האתר ואת מסירת התשתיות הפיזיות לידי הקבלן. הפרוטוקול יכלול צילום מלא של האתר והתשתיות הפיזיות שנמסרו לקבלן. פרוטוקול המסירה יחתם על ידי הקבלן ומנהל הפרויקט. במסגרת זו, הקבלן יקבל מסמכים המעידים על בדיקות שבוצעו ביחס לתקינות התשתיות הפיזיות הנמסרת לידי (מסמכי AS Made ותוצאות בדיקת מנדורל), ככל שלא הועברו קודם לכן, כאמור בסעיף 1.4 לעיל.

35.9. מיד לאחר חתימת פרוטוקול המסירה כאמור, הקבלן יבצע בדיקות של התשתיות הפיזיות שיימסרו לאחריותו, בכלל, ובפרט מחויב הקבלן לבצע בדיקה לתקינות של תשתיות הקנים בהם הוא אמור להשחיל כבילה, וזאת לפני ביצוע עבודה כלשהי. הקבלן מתחייב להודיע למנהל הפרויקט על כל תקלה בקנים בהם הוא אמור להשחיל כבילה מיד עם גילוייה או לדווח על תקינות הקנים מיד עם השלמת הבדיקות כאמור. הבדיקות יבוצעו על חשבוננו של הקבלן, ובמסגרת לוח הזמנים הכללי לביצוע המקטע, כפי שייקבע בהוראת ביצוע למקטע. הבדיקות יבוצעו באחריותו המלאה של הקבלן, כולל תאום הסדרי תנועה ככל שיידרשו.

35.10. לאחר ביצוע הבדיקות כאמור לעיל, ולא יאוחר מ- 14 ימים קלנדריים ממועד חתימת פרוטוקול המסירה כאמור, יעביר הקבלן לחברה את הסתייגויותיו (ככל שתהיינה) ביחס לאתר ולתשתיות הפיזיות שקיבל מהחברה כאמור, ובמסגרת זו יפרט את כל הליקויים ו/או אי ההתאמות הקיימות לדעתו ביחס למצב האתר והתשתיות הפיזיות במקטע הרלוונטי, וכן את ההשלכות של הליקויים ו/או אי ההתאמות כאמור על ביצוע הפרויקט, ויצרף את כל הנתונים והמסמכים התומכים בכך.

35.11. החברה תבחן את הסתייגויות הקבלן ביחס למצב האתר והתשתיות הפיזיות כאמור (ככל שתהיינה) ולחברה יהיה נתון שיקול הדעת הבלעדי לגבי קיומם של ליקויים באתר ו/או בתשתיות הפיזיות, או היעדרם, והכרעתה בנושא תהיה סופית ומחייבת. במקרה בו תקבע החברה כי קיים ליקוי בתשתיות הפיזיות שנמסרו לקבלן כאמור, יחולו ההוראות שלהלן:

35.11.1. ככל שתמצא החברה כי ליקויים כאמור נובעים מביצוע לקוי על ידי קבלני התשתיות, תאכוף עליהם החברה את ביצוע התיקונים, והקבלן מתחייב לאפשר לקבלני התשתיות כאמור לבצע את התיקונים באתר העבודה ולשתף עמם פעולה, ובמקרה זה יחולו הוראות סעיף 5 לנספח י"ב להסכם. סבר הקבלן כי תיקון הליקויים בנסיבות המפורטות בסעיף זה עשוי להשפיע על לוח הזמנים, יודיע על כך למנהל הפרויקט באופן מיידי וללא דיחוי בצירוף נימוקים מפורטים בעניין זה ויפעל בהתאם להוראותיו של מנהל הפרויקט.

35.11.2. ככל שתמצא החברה כי ליקויים כאמור נובעים בשל מעשה ו/או מחדל של צד ג' או מכל סיבה אחרת, החברה תהיה רשאית להורות לקבלן לתקן את הליקויים כאמור, בתמורה למחירי היחידה המפורטים בנספח י' – נספח התשלומים.

35.11.3. ככל שתמצא החברה כי ליקויים כאמור נגרמו בשל מעשה ו/או מחדל של הקבלן – הקבלן יהיה אחראי לתיקון הליקויים על חשבוננו, מבלי שיהיה זכאי לפיצוי כלשהו ו/או תוספת תמורה ו/או עדכון לוח הזמנים הכולל שנקבע לביצוע המקטע.

35.12. ככל שבמהלך תקופת ההקמה של המקטע יתגלו ליקויים נוספים שנדרש לתקן בתשתיות הפיזיות, אשר הקבלן לא התריע לגבי הצורך בתיקונים במסגרת פרק הזמן, הקבוע בסעיף 36.10 לעיל, יחולו הוראות סעיף 36.11 לעיל, אולם במקרה כאמור הקבלן יהיה מחויב לשמירה על העבודות שבוצעו על ידו במקטע הרלוונטי עד למועד ביצוע התיקון, וכל נזק שייגרם לעבודות שבוצעו על ידי הקבלן כתוצאה מתיקון הליקוי כאמור יהיה באחריותו של הקבלן והוא יהיה מחויב לתקנו על חשבונו, מבלי שיהיה זכאי לפיצוי כלשהו ו/או תוספת תמורה ו/או עדכון לוח הזמנים הכולל שנקבע לביצוע המקטע.

35.13. ככל שהקבלן או מי מטעמו יגרום נזק לתשתית שאינן התשתיות הפיזיות או לרכוש של צד ג' - יהיה עליו לתקן את הנזק בצורה מלאה ולשביעות רצון החברה, באישור מנהל הפרויקט, במועד הקצר ביותר האפשרי. מובהר כי אין בתיקון הנזק כאמור כדי להפחית מאחריות הקבלן, בהתאם להוראות סעיף 38 להסכם.

35.14. מבלי לגרוע מהאמור לעיל, החל ממועד השלמת הקמת המקטע הרלוונטי על ידי הקבלן ועד לסיום תקופת התחזוקה ביחס למקטע, יהיה הקבלן אחראי באופן מלא לכל תקלה ו/או נזק לתשתיות הפיזיות הקיימות במקטע, כמפורט בסעיף 68.3 להלן.

35.15. ככל וקיימות דרכי גישה לאתר באופן שמייתר את הצורך בגישה מנתיבים המחייבים מימוש של הסדרי תנועה – על הקבלן לבצע את כל הנדרש לצורך שימוש בדרכים חלופיות אלה, כולל על ידי שימוש בכלים וציוד (לרבות – משאיות, מנופים וכד'), שיאפשרו את הגישה ואת ביצוע העבודות דרך דרכי הגישה החלופיות. הקבלן יידרש לנצל את שעות העבודה המירביות (עבודות יום ועבודות לילה) בביצוע המקטע על בסיס שימוש בדרכים החלופיות למקטע. מובהר כי כל האמור בסעיף זה יבוצע על חשבון הקבלן, ולא תשולם לו תמורה נוספת.

35.16. הקבלן מצהיר שלקח בחשבון את כלל השיקולים הרלוונטיים על מנת שהעבודות יבוצעו בזמן ובהתאם להוראות המפורטות בסעיף זה לעיל, ולקבלן לא תהיה כל טענה ו/או דרישה ו/או תביעה כלשהי (לרבות לעניין הארכת לוחות זמנים) בגין ו/או בקשר עם יישום ההוראות המפורטות בסעיף זה לעיל.

36. תקופת התארגנות

36.1. הקבלן נדרש להכין ולהגיש למנהל הפרויקט תוכנית התארגנות תוך עד 7 ימי עבודה מהמועד בו יקבל הוראת ביצוע למקטע מסוים.

36.2. מטרת תוכנית ההתארגנות הינה לוודא את מוכנות הקבלן לביצוע העבודות במקטע מסוים, לאחר החברה תודיע לו על כך.

36.3. תוכנית ההתארגנות תכלול:

36.3.1. הצגת לוח זמנים מפורט ומעודכן לביצוע העבודות במקטע.

36.3.2. הצגת כלל הצוות מטעם הקבלן לביצוע העבודות במקטע.

- 36.3.3. הצגת תיאומים הנדרשים בהתאם להוראות נספח י"ב – ממשקי העבודה.
- 36.4. במהלך תקופת ההתארגנות ימסור מנהל הפרויקט לקבלן תוכניות מעודכנות לביצוע, ככל ויידרש.
- 36.5. מנהל הפרויקט יוכל להעביר הערות לתוכנית ההתארגנות. לאחר תיקון ההערות על ידי הקבלן תחשב התכנית כתוכנית ההתארגנות המאושרת, והקבלן יידרש לפעול לפיה.
- 36.6. יובהר כי לקבלן לא יוקצה שטח התארגנות קבוע באתר וכן לא יוקצה לו אזור קבוע לקליטת הציוד ואחסונו. הקבלן יידרש לתאם את דרך אספקת הציוד, הנחתו בשטח עד ההתקנה באופן פרטני עם מנהל הפרויקט.

37. הצוות מטעם הקבלן בשלב ההקמה

- 37.1. בשלב ההקמה יפעל צוות קבוע מטעם הקבלן. הצוות יכלול לפחות את בעלי התפקיד הבאים (להלן – "אנשי המפתח"):
- 37.1.1. **מנהל הפרויקט מטעם הקבלן - (POC)** מנהל השירותים מטעם הקבלן יהיה אחראי ראשי על ניהול תהליך ההתקנה, ויהווה איש הקשר למול מנהל הפרויקט מטעם החברה. מנהל השירותים יהיה מהנדס אזרחי או מהנדס חשמל, בעל ניסיון של לפחות 5 שנים בליווי התקנות של ציוד תקשורת פסיבית. מנהל הפרויקט מטעם הקבלן יידרש לעבוד במשרה מלאה בפרויקט במהלך תקופת הביצוע.
- 37.1.2. **מתאם (PMO)** - המתאם יהיה אחראי לתיאום כלל פעולות ההתקנה למול הגורמים הרלוונטיים. המתאם ישמש כממלא מקום של מנהל הפרויקט מטעם הקבלן בהעדרו. המתאם יהיה מהנדס או הנדסאי, בעל ניסיון של לפחות 3 שנים במתן שירותי תיאום בפרויקטים להתקנת תשתיות תחבורה. המתאם יידרש לעבוד במשרה מלאה בפרויקט במהלך תקופת הביצוע.
- 37.1.3. **מתאם לוחות זמנים** – תפקידו יהיה לנהל את לוחות הזמנים לביצוע שלב ההקמה, בהתאם להנחיות לניהול לוח הזמנים המפורטות בהסכם. מתאם לוחות הזמנים נדרש להיות בעל ניסיון של לפחות 5 שנים בתכנון לוחות זמנים לפרויקטים בהיקף של מעל 50 מ' ש"ח. מתאם לוחות הזמנים יידרש לעבוד במשרה מלאה בפרויקט במהלך תקופת הביצוע.
- 37.1.4. **2 מנהלי עבודה להתקנת ציוד התקשורת בשטח** - מנהלי העבודה יהיו אחראים על ביצוע ההתקנות ציוד התקשורת בשטח, לרבות תיאום הסדרי התנועה, אחריות לבטיחות. מנהל עבודה אחד ישמש לשעות היום ואחד לשעות הלילה. כל מנהל עבודה המוצע יהיה בעל ניסיון של 3 שנים לפחות בניהול אתרי עבודה בתחום תשתיות התקשורת.
- 37.1.5. **מנהל עבודה לאתר הראשי ואתר הגיבוי** - הנדסאי או מהנדס בתחומי החשמל או תקשורת בעל ניסיון של לפחות 5 שנים בניהול פרויקטים הכוללים הקמת מערכת הכוללת ליבת מערכת באתר שרתים הכוללים ציוד תקשורת.
- 37.1.6. **מנהל רשת** - בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בהקמה ובתפעול של רשת מטרן מבוססת MPLS בביזור של עשרות אתרי קצה לפחות.

- 37.1.7. **מומחה לאבטחה בתחום סייבר והגנת מידע** – עם ניסיון של לפחות 5 שנים בפרויקט שכולל הקמת ליבת מערכת עם ממשקים למערכות חיצוניות, וגם רכיבי קצה המותקנים "בשטח" ומחוברים לליבת המערכת.
- 37.1.8. **מנהל בדיקות** – בעל ניסיון של 3 שנים לפחות בניהול פרויקט התקנה של כבלים וסיבים אופטיים .
- 37.1.9. **מתכנן תנועה** - לתכנון הסדרי תנועה זמניים. מתכנן התנועה יעמוד בכל דרישות החובה להצטרפות למאגר מתכנני התנועה דרג 2 של חברת נתיבי איילון.
- 37.1.10. **ממונה בטיחות בעבודה** – ממונה הבטיחות יהיה בעל הכשרה מתאימה מטעם משרד העבודה והרווחה. ממונה הבטיחות יהיה אחראי ליישום כל דרישות הבטיחות לרבות דרישות הבטיחות בתנועה, המפורטות ב**מוסף 4** למסמך זה, והוראות הבטיחות בעבודה, המפורטות ב**מוסף 8** למסמך זה. באתרי עבודה בהם ישמש קבלן התקשורת כקבלן ראשי ומבצע בניה, יעסיק הקבלן גם את אנשי הצוות המפורטים בנספח י"ב להסכם.
- 37.2. יובהר כי יש לתמחר את עלות אנשי המפתח במסגרת עלויות היחידה בכתב הכמויות (**מסמך ד' למכרז**) למעט מתאם לוחות הזמנים ומתאם (PMO), עבורם הוגדר הקצב בנפרד, כאמור ב**סעיף 4.3 לנספח י'** – **נספח התשלומים**.
- 37.3. הקבלן יידרש להגיש מסמכים להוכחת עמידת המועמדים מטעמו למנהל הפרויקט בהתאם לדרישתו (לרבות קורות חיים, תעודות השכלה, שמות ממליצים).
- 37.4. יש לאייש אדם נפרד לכל תפקיד מתפקידי המפתח, לא יאושר אדם שיבצע יותר מתפקיד אחד.
- 37.5. מנהל הפרויקט יהיה רשאי שלא לאשר איש צוות מסוים או לדרוש את החלפתו, לפי שיקול דעתו. הקבלן יידרש לאתר מחליף תוך עד 7 ימי עבודה, ולבצע את ההחלפה תוך עד 14 ימי עבודה.
- 37.6. בעת החלפה של איש צוות מבין אנשי המפתח (מכל סיבה) יידרש הקבלן לבצע חפיפה בין המוחלף למחליף למשך 5 ימי עבודה לפחות, ללא תשלום נוסף.

38. קבלני משנה

- 38.1. ככל שידרשו על ידי הקבלן קבלני משנה לביצוע חלק מהעבודות במהלך ההתקנה – יידרש הקבלן לקבל את אישור מנהל הפרויקט בכתב ומראש.
- 38.2. לצורך קבלת האישור כאמור, יידרש מנהל הפרויקט להציג את תכולת העבודה של קבלן המשנה, ניסיונו, הצוות מטעמו וכן כל מידע אחר שיידרש על ידי מנהל הפרויקט כתנאי לאישורו.

38.3. לאחר אישורו יהיה קבלן המשנה מחויב לעבוד בהתאם לכל תנאי ההסכם ובהתאם להנחיות מנהל הפרויקט.

39. פיקוח מטעם החברה על ביצוע העבודות ודרישות לטובת מנהל הפרויקט

39.1. מנהל הפרויקט יוכל לבצע פיקוח צמוד על כל שלבי ההתקנה בעצמו או באמצעות גורמים מטעמו. הקבלן יידרש לשתף פעולה עם מנהל הפרויקט באופן שיאפשר לו ביצוע פיקוח צמוד נאות, לעמוד בהנחיות של מנהל הפרויקט במהלך כל ההתקנה.

39.2. לצורך סיוע בפיקוח השוטף, הקבלן נדרש לנהל יומן עבודה בכל יום במהלך שלב ההקמה. ביומן העבודה יצוינו כלל הפעילויות שיבוצעו ביום המסוים. ביומן העבודה יצוינו בין השאר – פעולות ההתקנה, התאומים שנערכו, אנשי הצוות וקבלני המשנה שלקחו חלק בעבודות ביום המסוים.

39.3. מנהל הפרויקט וכן גורמי הביטחון במסגרת תפקידים יהיו רשאים להשהות או להפסיק את עבודות הקבלן בכל עת לפי שיקול דעתם במקרים כגון – אירוע ביטחוני, אירוע בטיחות וכד'. הקבלן מתחייב לשתף פעולה עם מנהל הפרויקט במקרה זה. יובהר כי הקבלן לא יהיה זכאי לתשלום בגין אירוע הפסקת העבודות, כאמור.

39.4. במהלך שלב ההקמה הקבלן יידרש לספק למנהל הפרויקט דיווחים בתדירות שבועית. הדיווחים יכללו:

39.4.1. דו"ח סטאטוס התקדמות.

39.4.2. משימות מתוכננות לפרק הזמן של השבועיים הקרובים.

39.4.3. משימות שתוכננו לשבועיים הקודמים ולא בוצעו, כולל משימות מוקדמות יותר שלא בוצעו/ הושלמו.

39.4.4. עדכון לוח הזמנים הפרויקטאלי.

39.4.5. דוחות בקרת איכות.

39.4.6. דו"ח ניהול סיכונים מעודכן.

39.5. במקרה שהתקנה כלשהי לא בוצעה לשיעור רצון מנהל הפרויקט- יורה מנהל הפרויקט על פירוק ההתקנה והקבלן מתחייב להתקין מחדש ללא כל עלות נוספת.

39.6. הקבלן נדרש לספק על חשבונו אתר למנהל הפרויקט מטעם החברה לצורך ניהול הפרויקט, פיקוח וקיום ישיבות סטטוס, שיעמוד בדרישות המצטברות הבאות:

39.6.1. האתר יהיה ברדיוס של עד 2 ק"מ, ממרכז הבקרה של החברה בסבידור.

39.6.2. האתר יצויד בציוד בהתאם לנדרש **במוסף ג**.

39.6.3. הקבלן נדרש לבצע העתקות של אתר מנהל הפרויקט, ככל ויידרש בהתאם להתקדמות העבודה, ולמקמו בסמוך למקטעי העבודה ובהתאם להנחיות מנהל הפרויקט, ללא תשלום.

39.6.4. הקבלן מתחייב לספק אתר ו/או ציוד חליפי לאלתר במקרה של גניבה או אובדן של הציוד הנדרש או חלקו. על הציוד המסופק להיות זהה לציוד שנגנב או אבד.

40. צוותי התקנה נדרשים

40.1. הקבלן נדרש לבצע את העבודות, בהתאם להנחיות בנושא לוחות הזמנים שפורטו בסעיף 20 לעיל.

40.2. לצורך עמידה בלוחות הזמנים על הקבלן להפעיל כמות צוותי התקנות, ככל ויידרש מכל צוות ההתקנה המפורטים להלן (להלן – "צוות התקנה")

צוות	הכשרה	ניסיון	תפקיד	אמצעים לצוות
צוות עבודות אזרחיות	עובדים כללים	ניסיון בעבודות אזרחיות וקידוחים אופקיים	חפירות קידוחים	כלי חפירה וקידוח
צוות חשמל	הנדסאי/חשמלאי מוסמך לחשמל	בעלי ניסיון בתחום עבודות חשמל בכבישים בינעירוניים	משאית מנוף, כלי עבודה	
צוות השחלות	טכנאי תקשורת	בעלי ניסיון בתחום עבודות תקשורת בכבישים	ציוד השחלות נשיפה/השחלה, מעבדת ריתוכים	
צוות אקטיבי	1. התקנת מתגים ככל שלא זוודו מראש (למשל, בארונות קיימים) 2 חיבור צרכני קצה למתג. 3. בדיקת אינטגרציה מול המנתם	טכנאי תקשורת	הכשרה כטכנאי תקשורת, לא נדרש ניסיון קודם	צב"ד רשת דוגמת Fluke LinkIQ™ Tester Kit או שווה ערך

40.3. כל צוות התקנה נדרשים לעמוד בקצב העבודות המינימלי המפורט להלן:

צוות התקנה	פעילות	קצב מינימלי נדרש

1 ק"מ בלילה לצוות ל 8 קנים 2 לילות בשבוע מבצעים במקטעים מקביליים 500 מטר בלילה לצוות	בדיקת משחולת MANDROLL ומסירה של הקנים לקבלן התקשורת	אזרחי
4 FP לצוות ללילה	בדיקת נקודות חיבור חשמל - <u>לפי כמות FP</u>	השחלות
שבועיים למקטע בסה"כ	השלמת תשתית נדרשת	אזרחי
שבועיים למקטע בסה"כ במקביל להשלמת תשתית	תיקונים נדרשים לקנים וחיבורי חשמל	אזרחי
500 מ' בלילה 2 לילות בשבוע	פריסת סיב אופטי ראשי 144 כולל מופות	השחלות
4 ארונות בלילה 2 לילות בשבוע	התקנת ארונות קצה למצלמות ושילוט כולל ציוד אקטיבי	אקטיבי
2 ארונות בלילה 2 לילות בשבוע	התקנת ארונות הפצה כולל ציוד אקטיבי	אקטיבי
4 ארונות בלילה 2 לילות בשבוע	השחלה והזנת תקשורת וחשמל מארון קצה לארונות מצלמות ושילוט	השחלות
4 ארונות בלילה 2 לילות בשבוע	הזנת חשמל מ FP לארונות קצה	חשמל
2 ארונות בלילה 2 לילות בשבוע	השמטות וריתוכים לסיבים והתקנת CLOSURE	אקטיבי
חודש	התקנת ציוד אקטיבי במנת"ם	אקטיבי והשחלות
ארון בלילה פר פרויקט 2 לילות בשבוע	התקנת ארונות הפצה ראשיים לאורך התוואי	אקטיבי
חודש	הגירת רשתות קיימות ו DMZ במנת"ם	אקטיבי
שבוע	התקנת מערכות ניטור ובקרה לתשתית אקטיבית ופסיבית	אקטיבי

40.4. הקבלן יידרש להפעיל צוותי התקנות נוספים, ככל שיידרש, לצורך עמידה בלוחות הזמנים הנדרשים וכן לצורך האצת הפרויקט, בהתאם להוראות **סעיף 28** להסכם.

41. מתן העדפה לעבודות מסוימות ולמקטעים מסויימים

41.1. כללי

- 41.1.1. על קבלן לבצע את העבודות בהתאם ללוח הזמנים שאושר במסגרת שלב התכנון, בהתאם להוראות שפורטו בסעיף 24 לעיל.
- 41.1.2. כל האמור בסעיף זה יבוצע על ידי הקבלן במסגרת לוח הזמנים המאושר, ככל ולא נקבע מפורשות אחרת.

41.2. מקטעים חלקיים

- 41.2.1. הקבלן ינהל את העבודות בתוך כל מקטע באופן שיאפשר קישוריות פעילה למנת"ם גם במהלך העבודות, וגם אם המקטע טרם הושלם על ידו.
- 41.2.2. ככל והושלמו העבודות בחלק ממקטע מסוים (לרבות – עבודות הנדסה אזרחית, תשתיות תקשורת פאסיביות ותקשורת אקטיבית וחשמל) וניתן לחברו לאתר הראשי (להלן – "המקטע החלקי"), הקבלן יידרש לבצע את הקישוריות של ציוד הקצה במקטע החלקי הסתיימה בו עבודות, וזאת באופן המוקדם ביותר האפשרי.
- 41.2.3. במקרה שתשתיות הפיזיות במקטע החלקי שהסתיים אינן מאפשרות קישוריות קווית בין ציוד הקצה לאתר הראשי - על קבלן התקשורת לספק קישוריות זמנית באמצעים אלחוטיים.
- 41.2.4. הקבלן נדרש שלא לדחות את עבודות החשמל והתקשורת בגשרי השילוט עד למועדי התקנת השילוט.
- 41.2.5. במקרה שהטופולוגיה האקטיבית טבעתית, על הקבלן יהיה לבצע חיבורים זמניים (מעקפים), כדי לאפשר הפעלת כל מתג במעגל ללא המתנה להתקנת מתגים נוספים בטבעת.
- 41.2.6. הקבלן נדרש לסייע לקבלני ציוד הקצה בביצוע בדיקות לחיבור ציוד הקצה המותקן במקטע החלקי לאתר הראשי, באמצעות רשת התקשורת או באמצעות התווך החלופי כאמור לעיל.

41.3. מקטעים דחופים

- 41.3.1. במסגרת ביצוע העבודות, הקבלן יידרש לתת עדיפות בביצוע העבודות למקטעים או חלקי מקטעים מסוימים (כגון מקטע NB6 או מקטע בין השלום לסבידור במקטע SB 2), בהתאם לאמור בסעיף 28 להסכם (החשת העבודות) (להלן – "המקטעים הדחופים"), וזאת בהתאם להוראות החברה, באופן שיאפשר חיבוריות פיזית באמצעות סיבים לאתר הראשי בסבידור.
- 41.3.2. בכדי לעמוד בהנחיות הביצוע לכל מקטע ובחיבוריות הנדרשת למנת"ם מכל מקטע, הקבלן נדרש להודיע למנהל הפרויקט על הפעלת הוראות סעיף זה, עד 30 ימי עבודה מראש לפני מועד תחילת הביצוע של המקטעים הדחופים, בהתאם לטבלת המועדים המאושרת במסגרת התכנון המאושר. במענה להודעה, ימסור מנהל הפרויקט מטעם החברה את תיחום המקטע הדחוף, אומדן מאושר למקטע הדחוף, על בסיס חישוב שיוגש על ידי הקבלן (כמשמעו בנספח " להסכם - נספח התשלומים) ואת לוח הזמנים הנדרש להשלמתו.

- 41.3.3. הקבלן יידרש לבצע תכנון לביצוע המקטע הדחוף לרבות לעניין שלבי העבודה ויישום החיבור למנת"ם. התכנון יוגש לאישור מנהל הפרויקט.
- 41.3.4. על הקבלן להשלים את העבודות במקטע הדחוף בהתאם להוראות החברה, במועדים שנקבעו לכך, עד השלמת חיבור המקטע הדחוף למנת"ם (לרבות ביצוע בדיקות קבלה, כמפורט ב**פרק 6** למסמך זה). השלמת העבודות תהיה בכפוף לקבלת אישור מנהל הפרויקט.
- 41.3.5. ההתחשבות בגין המקטע הדחוף תהיה כדין מקטע רגיל, כאשר אומדן המקטע הדחוף תקוזז מהאומדן למקטע, ויחולו כלל ההוראות המתאימות למקטע בנספח י' להסכם – נספח התשלומים בשינויים הנדרשים.
- 41.3.6. ככל ובמהלך ביצוע המקטע הדחוף הקבלן לא יוכל לבצע את החיבור הפיזי במועד שנקבע להשלמת המקטע הדחוף - הקבלן יידרש להקים חיבוריות זמנית המבוססת על תשתית אלחוטית בין המקטע הדחוף לאתר הראשי באופן שיאפשר את כלל הבדיקות של המערכות שהותקנו במקטע הדחוף על ידו ועל ידי קבלני הקצה.
- 41.3.7. יובהר כי תקופת התחזוקה למקטעים הדחופים תחל רק במועד השלמת המקטע כולו והעברתו לשלב התחזוקה.

42. דרישות מציוד התקשורת

- 42.1. על הקבלן לספק את כלל ציוד התקשורת הנדרש לצורך ביצוע הפרויקט, לרבות ציוד נלווה ואביזרים מתכלים לאתרים בהם יותקנו.
- 42.2. ציוד התקשורת שיסופק יעמוד בכל הדרישות המפורטות במוספים ג1 (תקשורת פסיבית) ו ג2 (תקשורת אקטיבית).
- 42.3. ציוד התקשורת וכל ציוד נלווה שיותקן יהיה מהדגם והמהדורה החדשים ביותר.
- 42.4. כל הציוד שיסופק יהיה חדש. לא יאושר ציוד מחודש (Refurbished).
- 42.5. כל הציוד והאביזרים יהיו תקינים עם אישור מכון התקנים הישראלי.
- 42.6. כל הציוד שיותקן יהיה מהדגמים שאושרו על ידי החברה במסגרת התכנון המאושר. כל הזמנת ציוד והתקנתו מחייבים אישור מראש ממנהל הפרויקט.
- 42.7. כלל הציוד שיוצע יהיה בעל תוקף מסחרי במועד ההתקנה (כלומר, לא ציוד המוכרז End-of-Life). לכלל הציוד נדרש המשך מענה תחזוקתי על ידי היצרן של 11 שנים לפחות ממועד ההתקנה.
- 42.8. כלל הציוד המוצע על ידי הקבלן יותאם לתצורת ההתקנה במתקני החברה, לתשתיות ולמערכות הקיימות באתרים השונים ובפרט בחדר ה-DC במנת"ם.

42.9. הקבלן רשאי להציע פריטים שווי ערך לאלה שיאושרו בתכנון המאושר, אם לדעת הקבלן יש יתרון מסחרי לטובת החברה בחלופה המוצעת. הצעה לפריט שווה ערך תוגש עם מסמכים טכניים והשוואות כספיות לפריט המוחלף. אישור לפריט שווה ערך תחייב אישור בכתב ומראש ממנהל הפרויקט, ולקבלן לא תהיה זכות ערעור. החברה רשאית לדחות את הבקשה ללא נימוק.

4.3. אספקת ציוד התקשורת לאתרים וקליטתו

43.1. יובהר כי ציוד הקצה יישאר באחריות הקבלן בכל עת, ותחול עליו האחריות לכל נזק. החברה לא תקצה אתר לשמירת ציוד הקצה באתר עד התקנתו.

43.2. מועדי אספקת ציוד התקשורת לאתרים ייקבעו בהתאם ללוח הזמנים המאושר ולמועד מתן הוראת ביצוע לקבלן.

43.3. ציוד הקצה יסופק כשהוא ארוז באריזה מקורית, כפי שנארזה על ידי היצרן. על האריזה יופיע דגם המוצר.

43.4. הקבלן נדרש לצרף לציוד המסופק מפרט טכני מעודכן ומלא מהיצרן הרלוונטי.

43.5. על הקבלן לבטח את ההובלה של ציוד התקשורת בעת הובלתו לאתר במהלך אחסונו, בהתאם לדרישות הביטוח שיפורטו בהסכם.

43.6. קליטת ציוד התקשורת באתרים תבוצע על ידי נציג הקבלן, בתיאום מראש עם מנהל הפרויקט. הקבלן יספק תעודת משלוח רשמית חתומה על ידו.

43.7. במידה ועל המוצר מודבקת אחריות המונעת פתיחתו ללא נוכחות טכנאי של היצרן – יידרש הקבלן לתאם את פתיחת ציוד עם היצרן הרלוונטי. יובהר כי אין בקליטת המוצרים באתר בכדי לשנות את תנאי האחריות המוחלטת של הקבלן לציוד התקשורת.

43.8. הקבלן נדרש לוודא כי יצרן הכבל יספק נתונים על גבי התוף שיכללו –

43.8.1. נתוני בדיקות האיכות.

43.8.2. נתוני ניחות, נפיצות, כיפוף.

43.9. בעת קבלת הכבל האופטי מהיצרן לאתר יידרש הקבלן לבצע בדיקה **מדגמית** של חלק מהסיבים האופטיים ולאמת את מפרטי היצרן וכן לוודא אי פגיעה בכבל בזמן ההובלה. הבדיקות יכללו:

43.9.1. בדיקה ויזואלית לכך כי ציוד התקשורת הגיע שלם והינו בהתאם להזמנת החברה, כולל צילום.

43.9.2. בדיקות של הסיב האופטי בשני אורכי גל: 1550nm, 1310 nm, בהתאם למפורט בסעיף 45.2 להלן.

43.10. בנוסף, החברה תוכל לדרוש מהקבלן לשלוח את ציוד התקשורת לבדיקת מעבדה לפני קליטתו באתר לפי שיקול דעתה. ככל שדרשה החברה כאמור – יחויב הקבלן לבצע את בדיקת המעבדה בהתאם להנחיות מנהל הפרויקט.

44. סימון ציוד התקשורת

44.1. כלל ציוד התקשורת יסומן לפני מועד קליטתו באתר.

44.2. הסימון יבוצע על גבי כל ציוד שיובא לאתר לרבות:

- 44.2.1. כבלים וקצוות כבלים .
- 44.2.2. קלוז'רים .
- 44.2.3. ארוניות סיבים אופטיים .
- 44.2.4. ארונות וארוניות תקשורת.
- 44.2.5. מאמ"תים, ציוד חשמל.
- 44.2.6. קצות סיבים אופטיים בתוך ארונות/ ארוניות .
- 44.2.7. לוחות מיתוג סיבים אופטיים לפי דרישת נתיבי איילון.
- 44.2.8. מתגי תקשורת ומבואות תקשורת.
- 44.2.9. ממשקים פיסיים בציוד הקצה (ממשקי RJ-45, ממשקי SFP).

44.3. סימון ציוד החשמל יבוצע לפי חוק החשמל.

44.4. בנוסף יבוצע הסימון באמצעות כיתוב קריא, ברור ובלתי מחיק המציין את שמו וייעודו של כל פריט, בהתאם להנחיות מנהל הפרויקט.

44.5. על כל כבל אופטי או כבל תקשורת נחושת תיכלל הדפסה כל 2 מטר ובו הכיתוב "כבל אופטי לבקרת תנועה - נתיבי איילון".

44.6. על שאר ציוד התקשורת יופיעו הפרטים הבאים (ככל ולא יקבע מנהל הפרויקט אחרת):

- 44.6.1. שיוך הפריט לחברת נתיבי איילון .
- 44.6.2. מועד האספקה .
- 44.6.3. שם הדגם ופרטי היצרן .
- 44.6.4. מספר סידורי המזהה את המוצרים במערכות המידע של היצרן;
- 44.6.5. מספר הטלפון של מרכז השירות של הקבלן..

45. הוראות להתקנת ציוד התקשורת והחשמל בשטח

45.1. כללי

- 45.1.1. לא תותר התקנת כבלים אופטיים בעלי מועד ייצור שלהם עולה על 1 שנה קלנדריות, יחסית למועד ההתקנה בפועל.
- 45.1.2. חיבורים חשמליים, ככל שנדרשים, יבוצעו באמצעות הלחמות ובידוד עם שרוול מתכווץ.
- 45.1.3. ההתקנה תכלול הגנה מפני מכרסמים - אטימה חוזרת של צנרת עם וללא כבלים, אטימה של ארוניות, כניסות למבנים. איטום הצינור יבוצע בקצף פוליאתיילן.
- 45.1.4. כל המחברים שיותקנו יהיו מתאימים לייעודם, מתוצרת חברה ממותגת בהתאם למפרטי המוצר.
- 45.1.5. חיבור עם כבל חשמלי בלוח החשמל יסתיים במא"ז על פס DIN בגודל המתאים לצריכת הזרם.
- 45.1.6. כבלים העוברים בתוך מבנה יותקנו בתוך תעלות פלסטיק עם מכסה הניתן לפירוק. במקומות שבהם כמות הכבלים אינה גדולה או שאין תשתית תעלות, יש להשתמש בצינורות שרשורים משוריינים מצופים בחומר מבודד אשר מוארקים בצידם האחד לתעלה ויוצאים ממנה בחיבור תבריגי תאים (אנטיגרוו). הצינור יקובע בתקרת המבנה כך שלא יפגע בתקרה הדקורטיבית ובמרווחים קבועים בהתאם לתקנים הנדרשים.
- 45.1.7. בכל נקודת חיבור של כבלים, יתבצע חיבור הכבלים דרך קופסת חיבורים אטומה לגשם ולחות (ברמת אטימות IP-65 לפחות).
- 45.1.8. החיבור יכלול הארקה.
- 45.1.9. מעטפת מתכתית של כבלים לא תוכנס ברציפות לתוך מבנה/ארונית חיבור. הכבל יגולה לאורך 50 ס"מ לפחות לפני הכניסה למבנה או לארונית החיבור והמעטה המתכתי החיצוני יוארק למערכת הארקה ברקים חיצונית של המבנה ובהיעדרה לזיו הארקה הקרוב. הקטע המגולה מחוץ למבנה או הארונית יאטם בהתקן מוגן מפני קרינה ע"י שרוול מתכווץ או אמצעי אחר שיובא לאישור החברה. מעטפת המתכתית של הכבל תחובר להארקה, בעזרת התקן הארקה תקני הנלפתת על המעטפת המתכתית הכולל כבל הארקה מבודד.
- 45.1.10. הקבלן יידרש לאטום את ארוניות התקשורת למניעת חדירת רטיבות. ולחות
- 45.1.11. כלל ציוד התקשורת יוגן כנגד ברקים ונחשולי מתח גבוה לפי תקנים מקובלים. חיבור הכבלים האופטיים יבוצע כך שתמנע העברת אנרגיית הברקים לציוד האקטיבי (חיבורי הארקה לחלקים מתכתיים).
- 45.1.12. כל החיבורים של הכבלים האופטיים הראשיים יכללו התקנת קופסאות חיבורים ראשיות (FTB) ומשניות (Mini FTB) והוצאת קצוות להתחברות לציוד (Pig Tails, Mini-cable etc.).
- 45.1.13. כל ציוד התקשורת שיותקן ואביזרי ההתקנה יהיו עמידים בפני חלודה או סוג אחר של קורוזיה.

45.2. מדידת הכבילה

- 45.2.1. כבלים אופטיים יימדדו במטר אורך בהתאם לסימון המודפס על הכבל בין שתי הנקודות הקיצוניות (עבור אורך הכבל המצוי בתוך קופסת החיבורים).
- 45.2.2. כבלי פיקוד וכבלים מזיניים ללולאות יימדדו במטר אורך בהתאם לסימון המודפס על הכבל בין שתי הנקודות הקיצוניות.
- 45.2.3. 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.

45.3. שיטת השחלת הכבלים

- 45.3.1. השחלת הכבלים תבוצע בשיטת "נשיפה". ככל והקבלן מבקש לבצע בשיטה אחרת ("משיכה") – הוא יידרש לקבל את אישור מנהל הפרויקט בכתב ומראש.
- 45.3.2. השחלת הכבלים תבוצע בהתאם לתוכנית כבלים שתוכן ע"י הקבלן ותאושר ע"י מנהל הפרויקט.
- 45.3.3. כל הכבלים, למעט כבלי ההזנה ללולאות, יותקנו כך שבכל צינור יותקן כבל אחד בלבד, אלא אם יאושר אחרת ע"י מנהל הפרויקט.
- 45.3.4. השחלת הכבלים תבוצע רק לאחר שכל הצנרת במקטע תעבור בדיקת תקינות (מנדרול).
- 45.3.5. בכל גוב נדרשת רזרבה של כבל סיב אופטי לצורך השלמת עבודתו בצורה מעולה ובהתאם לדרישות מפרט הדרישות, ובהיקף של לפחות 3 מטר.

45.4. הוראות להתקנת מכשירי אל פסק (UPS).

- 45.4.1. הקבלן יספק ויתקין יחידות UPS, העומדים בדרישות **מוסף ג1** הלו, במיקומים המיועדים לך במסמכי התכנון.
- 45.4.2. חיבור יחידות האל פסק יבוצע בארונות מזוודים.
- 45.4.3. יחידות האל פסק יותקנו באופן שיביא למינימום הפרעות אלקטרומגנטיות, ותספק הזנה נקייה ובטוחה לעומס הקריטי.
- 45.4.4. כל מעגלי המיתוג של מעגלי כוח סטטיים כולל העוקף הסטטי יוגנו על ידי נתיכים/מאמתיים מתאימים למניעת תקלת שרשרת בחצי המוליכים.
- 45.4.5. כניסות מבנה יחידות האל פסק יהיה כזה שיאפשר כניסת הכבלים ליחידת אל-פסק מאוחר בהתאם להתקנה.

45.5. הוראות להתקנת ארונות חשמל

- 45.5.1. על הקבלן להגיש לחברה תוכניות לייצור ארונות החשמל לאישור מראש לפני התקנתה. רק לאחר קבלת אישור החברה ניתן יהיה להתחיל בייצור המרכזייה. התוכניות יכללו סכמות כוח ופיקוד
- 45.5.2. ארון החשמל יורכב על יסוד בטון בתוך גומחת בטון עם סגירת דלתות מתכת ונעילה.

- 45.5.3 ארונות החשמל יותקנו בהתאם להוראות במוסף 15 – הנחיות קונסטרוקציה להתקנת ארונות
- 45.5.4 כל החיזוקים של הציוד והאביזרים יהיו מגלוונים, ויותקנו בארגזים מפוליאסטר משוריין בקופסאות CI. הכול יבוצע אך ורק בהכנות אורגינליות ואין לקדוח חורים חדשים בארגזים ובקופסאות.
- 45.5.5 הארגזים יותקנו על יסוד בטון. אורך ורוחב יהיו כמידות הארגזים בתוספת של כ- 10 ס"מ מכל צד ו- 5 ס"מ במרווח שבין הארונות. היסוד יבלוט מעל הקרקע ויכלול ברגים לחיזוק הארגז, מסגרת אורגינלית של הארונות מגלוונת בתוך היסוד.
- 45.5.6 יש להזמין את הארגזים עם מעצורי דלתות.
- 45.5.7 יחד עם ארגזי הפוליאסטר יש לספק מסגרות אורגינליות לכל ארון בנפרד.
- 45.5.8 כל הברגים, הצירים, ידיות וכיו"ב יהיו מפלדת אל חלד ויובטחו בדסקיות קפיציות. כל חלקי הפח הנעים על הצירים יוארקו בחוט הארקה גמיש מבודד המחובר בברגים ונעלי כבל מתאימים.
- 45.5.9 כל הציוד יותקן על מסילות ויהיה מודולארי ויוגבה עד לפתחים בפנלים.
- 45.5.10 הצילינדרים של המנעולים בדלתות הארגזים יהיו מבודדים מחלקו הפנימי של הארגז.
- 45.5.11 פרטי התקנת ציוד חח"י יש לבצע לפי דרישות חברת החשמל.
- 45.5.12 על הקבלן לצרף אישור קונסטרוקטור רשום, המאושר על ידי החברה, לעניין כלל פרטי ההתקנה ותליית העמודים (קירות בטון, נישות, עמודי תאורה וגשרים). מובהר כי הקבלן יידרש לתאם ולקבל את אישור כלל הגורמים הרלוונטיים לפרטי התקנה אלה בהיבטים קונסטרוקטיביים ובטיחותיים. למען הסר ספק, מבלי לגרוע מכלל מחויבויות הקבלן במסגרת המכרז, כלל העלויות הנדרשות לצורך ביצוע סעיף זה כלולות במחירי היחידה.
- 45.5.13 כל הציוד החשמלי יהיה מדגם מוגן נגד נגיעת אצבעות.
- 45.5.14 פס הארקה חוץ ופרופיל לחיזוק כבלים ימוקמו במרכז החלל התחתון. חיבורים לפס "0" ולפסי הארקה יש לבצע ע"י ברגים. כל מוליך "0" ו"הארקה" יחובר לבורג נפרד. חיבורים לפסי "0" ו"הארקה" ראה תוכנית הלוח בגרסתו העדכנית.
- 45.5.15 התקנת המאמ"תים במסילות תהיה יציבה, עם סטופרים בצדדים. מאמ"ת בכל מעגל יחובר ישירות לפסי צבירה. לא יהיו גשרים בין מאמ"תים של מעגלים שונים. חתך החוטים יהיה בהתאם לזרם המאמ"תים לפי חוק החשמל ללא ירידה בחתך.
- 45.5.16 מהדקים לחיבור כבלים יותקנו מול כניסות כבל PG כדי להבטיח כניסה ישירה של הכבלים למהדקים.
- 45.5.17 רוזטות של מ"ז "פקט" עם מצמדים יש לחבר למכסים קופסאות CI בברגים עם אומים ולא בורגי פח.
- 45.5.18 לא יהיו נעילות במצמדים מ"ז "פקט" במצב "מחובר", פתיחת מכסי קופסאות CI תתאפשר בכל המצבים של מ"ז "פקט".
- 45.5.19 שילוט – יבוצעו שלטי "סנדוויץ" מחוזקים היטב במכסים ללא בורגי מתכת. נוסח השלטים – ראה תוכנית עדכנית. סימון על הציוד יבוצע בטוש בלתי מחיק.
- 45.5.20 יש להתקין בדלת הלוח מקום ל 2 תיקי תוכניות.
- 45.5.21 סרגלי מהדקים - יבוצעו לפי תוכנית עדכנית.
- 45.5.22 יש לבצע כיסויים הדרושים כדי להבטיח אחזקה בטיחותית של הלוח.

45.5.23. כל הארונות המסופקים יכללו במחירם גלאי פתיחת דלת, גלאי ירידת מתח, גלאי טמפרטורה ולחות והתראה על עליית טמפרטורה, כל הנ"ל כלול במחירי היחידה, כולל כל האביזרים הנדרשים, עד לנקודת הקצה והטמעה והפעלה במערכת המרכזית באופן מלא ומושלם.

45.6. הוראות לחיבור לארון לוח של חברת החשמל (FP)

- 45.6.1. בתוך תא חברת חשמל יותקנו 2 לוחות עבור מוניס תלת-פאזיים מפרטינקס בעובי 5 מ"מ. לפי מידות 300*450 מ"מ עם חריץ עבור החוטים.
- 45.6.2. הארונות יותקנו לפחות 50 ס"מ משפת הכביש ובמקומות של חשש מפגיעת כלי רכב יותקנו לפני הארגז עמודי מגן מתאימים.
- 45.6.3. באותו תא יותקן ארגז D4 (CI4) מפוליקרבונוט עם מבטחים DIN 00 3*125 אמפר. את ארגז המבטחים יש לקבל בחברת החשמל, אחרי הזמנה ותשלום שיבוצע על ידי החברה במחלקת אחזקה של חברת החשמל.
- 45.6.4. הארגז D4 יותקן בצורה אופקית בצמוד ללוחות המוניס. בין ארגז המבטחים ולוחות תסודר מחיצה מפרטינקס את החלל סביב לארגז המבטחים יש לכסות בפלטה מחומר מבדד מתאים כהגנה. החלק התחתון מתחת לתא המוניס יהיה סגור בצורה שרק בעזרת כלים ניתן לפתוח את בורגי הסגירה.
- 45.6.5. המסד יהיה יציקת בטון בגובה 300 מ"מ לפחות מעל פני הקרקע. בתוך המסד יותקן לפני היציקה צינור שרשורי קשיח מחומר פי.וי.סי. בגודל 4" כמגן על כבל הזנה של חברת חשמל. עבור הכבלים היוצאים מתא הצרכן למתקנים יכינו ביציקה צינורות שרשורים קשיחים 4" לפחות.
- 45.6.6. בין שני התאים הצמודים זה לזה יסודרו פתחים עבור החוטים בין המונה ומפסק הראשי. החוטים יושחלו בתוך צינור מרירון 29 מ"מ המחוזק לדפנות הארגז ע"י חבקים מתאימים המודבקים לדפנות. על ידי ארגז D4 של המבטחים יותקן פס הארקה מנחושת 40*4 מ"מ לפחות עם 3 ברגים 3/8" מגולוונים.
- 45.6.7. כבל פיקוד וכבל הזינה יחוזקו על עמודי רשת חברת החשמל. ע"י חבקים מתאימים או באמצעות סרט אל-חלד.
- 45.6.8. הכבלים על העמוד יוגנו על ידי תעלת פח הגנה מגולוונת מתאימה, עד גובה 3 מטר מהרצפה. הכבלים יחוזקו על העמודים עד 0.4 מטר מתחת לחוט הרשת.
- 45.6.9. החיבור לרשת יבוצע אך ורק על ידי עובדי חברת חשמל.
- 45.6.10. לפני הפעלת המרכזייה ומתקן התאורה יש להזמין בדיקה במשרדי חברת החשמל, אחרי סידור הליכים משרדיים.

45.7. התקנת ארונות תקשורת בעמודים

- 45.7.1. במסגרת מסמכי התכנון (מסמך ו') תוכננו נקודות תשתית תקשורת וחשמל לבסיסי העמודים.
- 45.7.2. הקבלן נדרש לתאם מול החברה את מיקום הייעודי של ארון התקשורת בעמוד.
- 45.7.3. הקבלן יתכנן ציוד מתאים בארון זה בהתאם לציודי הקצה שארון זה צפוי להזין מהיבט חשמל ותקשורת.
- 45.7.4. הקבלן יתאים את גודל הארון בהתאם למיקום שיקבע, ציוד החשמל והתקשורת שיידרש, והגיבוי ככל שיידרש בארון זה.

- 45.7.5. הקבלן יתקין את הארונות בעמודים בהתאם להוראות **במוסף ג15** – הנחיות קונסטרוקציה להתקנת ארונות
- 45.7.6. הקבלן ישלים צנרת חשמל ותקשורת מנקודת החשמל והתקשורת שהוכנה עבורו בשלבים קודמים ועד למיקום ארון התקשורת שאושר על ידי המזמינה
- 45.7.7. הקבלן יכין פרט התקנה לארון ויקבל אישורים קונסטרוקטיביים כלל שידרשו לפרט זה ואת אישור המזמינה לפרט.
- 45.7.8. הקבלן יזווד את הארונות במפעל ויתקנים בשטח מזוודים לאחר בדיקות מתאימות במפעל.

45.8. פירוק אביזרים והוצאת כבלים ישנים(חשמל ותקשורת):

ככל ותידרש הוצאת כבלים ישנים מהקנים יפעל הקבלן בהתאם להנחיות להלן :

- 45.8.1. כל פרוק של רכיב תקשורת או חשמל ידרש לאישור מראש של מנהל הפרויקט.
- 45.8.2. ניתוק כבלי הנחושת ישנים, פירוק קלוז'רים ופירוק ארונות סיבים ולוחות מיתוג סיבים אופטיים.PP
- 45.8.3. ניתוק הכבלים האופטיים ופירוק ארונות סיום כבלי נחושת או לוח מיתוג כבלי נחושת.PP
- 45.8.4. איטום כל הצינורות הפתוחים וחיידוש האיטום בצינורות, בהם נעשה שימוש בעת ההתקנה וכן אלו שהוצאו מהם כבלים בהתאם לתקן בזק.

46. הוראות לעניין עבודות באתר הראשי ובאתר הגיבוי

- 46.1. העבודות באתר הראשי של נתיבי איילון בסבידור, יבוצעו בהתאם לתכנון המאושר, ובהתאם למפורט **במוסף ג11** למסמך זה.

46.2. החברה תספק לקבלן :

- 46.2.1. מסירת שטח רצפה ומסדים באתר הראשי להתקנת ליבת רשת התקשורת.
- 46.2.2. ביצוע כבילה עד המסדים בהם תמוקם ליבת רשת התקשורת.

46.3. העבודות של הקבלן יכללו :

- 46.3.1. אספקת והתקנת כלל מרכיבי החומרה והתוכנה הנדרשים, ממשקי תקשורת, לרבות ממשק לתשתיות תקשורת של צד ג', וביצוע כלל העבודות הנדרשות לטובת כך.
- 46.3.2. הגדרה וקונפיגורציה מלאה של כלל הרכיבים ברשת התקשורת לרבות רשתות ותתי רשתות, טבלאות ופרוטוקולי ניתוב, ניהול כתובות, חוקת FW וכו'.
- 46.3.3. הקמת סביבת הנו"ב וה-NAC, הגדרת כלל הפונקציונאליות הנדרשת לכלל תהליכי הניהול והבקרה וקישור כלל רכיבי הרשת אל המערכת.

- 46.3.4. ביצוע אינטגרציה למערכות השונות במנת"ם ובפרט למערכת הבקרה של ספק המצלמות, לרבות קבלת אות מכלל ציוד הקצה שיותקן במקטעים המנוטרים, לפי סדר ההתקנה הכרונולוגית.
- 46.3.5. ביצוע אינטגרציה של כלל רכיבי רשת התקשורת עם מערכות ורכיבים חיצוניים אחרים עפ"י הארכיטקטורה הנכללת בתכנון המאושר.
- 46.3.6. ביצוע אינטגרציה עם אתר ה-DR, אתר הבקרה הראשי והחליפי.
- 46.3.7. בדיקות קבלה לכלל העבודות באתר הראשי.
- 46.3.8. הקמה והגדרה של מקטע הרשת בסביבת האינטגרציה (השד"ב).
- 46.4. הנחיות לביצוע ותאום עבודות באתר הראשי בסבידור
- 46.4.1. באחריות הספק לבצע את כל העבודות הנדרשות באתר הראשי בהתאם להוראות ההסכם.
- 46.4.2. כל נזק שיגרם לציוד של החברה בעת פעולות של הקבלן, בכל שלבי ההקמה והתחזוקה, יהיו באחריותו הבלעדית של קבלן, ויחולו ההוראות הרלוונטיות לנושא אחריות הקבלן לנזקים המפורטות בהסכם.
- 46.4.3. הספק יתקין ויחבר לחשמל ולתקשורת את הציוד שלו בחדר השרתים, בחדר הבקרה ובכל חדר אחר בו נדרש להתקין ציוד שלו באתר הראשי במנת"ם בסבידור.
- 46.4.4. ליבת הרשת תותקן בארונות המוקצים לכך באתר הראשי. מיקום הארונות יוגדר ע"י החברה בשלב התכנון. החברה תוכל לשנות את מיקום הארונות בפועל (לא את מספרן) בהתאם לאילוצים באתר הראשי.
- 46.4.5. הספק יבצע את העבודות עפ"י תאום לוחות זמנים עם החברה או נציגיה.
- 46.4.6. הספק יבצע את העבודות בהתאם לנוהל החברה (בגרסה המעודכנת שתימסר לספק במהלך העבודות עבור אבטחה פיזית וסביבתית עבור המנת"ם
- 46.4.7. בנוסף, העבודות יתבצעו בהתאם לנהלים והרשאות של החברה להתחברות למערכות המידע של המנת"ם לקבלני תמיכה, הכל באישור מראש ע"י מנהל אבטחת מידע/מערכות המנת"ם ובפיקוח של מלווה בעל הידע המקצועי המתאים לבקר את הפעולות המבוצעות בהתאם להחלטת החברה.
- 46.4.8. באחריות הספק לבדוק את התאמת המידע ותקינות האמצעים שיסופקו על ידי החברה לקראת ובמהלך עבודותיו באתר הראשי.

47. המשך תפעול תשתיות רשתות הקיימות וחיבורה לרשת התקשורת

- 47.1. במהלך תקופת ההקמה, ועד להשלמת ההגירה המלאה אל הרשת החדשה, ימשיכו לפעול במנת"ם ובמקטעים מסוימים בפרויקט מערכות ורשתות תקשורת קיימות במנת"ם, והקבלן נדרש לבצע את העבודות באופן שלא יפגע בתשתיות הקיימות של המנת"ם.
- 47.2. לידי הקבלן יימסר המידע הקיים בנוגע למיפוי של הרשת הקיימת על מרכיביה. באחריות הקבלן, עם תחילת עבודתו, ולוודא את נכונות ושלמות המיפוי למול החברה. ככל ולא יימצא תיעוד כאמור – הקבלן יידרש לבצע מיפוי ותיעוד, וזאת בתמורה לתשלום נפרד המבוסס על תעריפי כ"א כמפרט בסעיף 4.5 לנספח " להסכם.

- 47.3. הקבלן נדרש לתאם כל פעילות בסביבה בה קיימים רכיבים של מערכות המנת"ם עם כלל הגורמים הרלוונטיים, לרבות מערך כניסת הסיבים, תשתיות פיסיות בחדר ה-DC וכיו"ב.
- 47.4. ככל ויידרש יבצע הקבלן העתקות לתשתיות הקיימות – יידרש הקבלן לבצע את ההעתקות בהתאם להוראות החברה, ביצוע ההעתקה תהיה בכפוף לפיקוח מטעם מנהל הפרויקט וקבלת אישורו לביצוע ההעתקה.
- 47.5. במועד שייקבע על ידי החברה, הקבלן נדרש לבצע הגירה מדורגת של מערכות קיימות אל הרשת החדשה ולחבר מקטעים מהרשת הקיימת לרשת התקשורת החדשה.
- 47.6. לאחר סיום התקנת הסיבים במקטע מסוים ייערך על ידי הקבלן מיפוי מדויק של כל ציוד הקצה הקיים וכלל סוגי ציוד קצה, לצורך חיבור לרשת התקשורת החדשה. המיפוי יימסר לחברה לאישור ויוזן על ידי הקבלן במערכת בקרת התצורה לאחר אישורו על ידי החברה.
- 47.7. לאחר אישור החברה למיפוי ובחלון זמן לתחזוקה שיתואם על ידי החברה, יידרש הקבלן לחבר את כלל ציוד הקצה לרשת התקשורת החדשה, באופן בו יתאפשר קיטוע רצף השירות לעד 4 שעות לכל היותר.
- 47.8. לקראת ההתקנה יבצע הקבלן תכנון, הגדרה ובדיקה של חוקת הניתוב וה-FW בסביבה החדשה, עבור הרשתות הקיימות.
- 47.9. ניתוק ציוד קצה קיים יבוצע רק לאחר אישור החברה לתקינות כלל המערכות התלויות. במקרה של תקלה בזיהוי ציוד קצה – ייעצר תהליך החיבור עבור ציוד הקצה, והוא ימשיך לפעול ברשת הקיימת.
- 47.10. לאחר קבלת אישור השלמה לרשת התקשורת בכל המקטעים, יתאם הקבלן את ניתוק ופירוק רכיבי הרשת הקיימת שאינם בשימוש ועל פי דרישת החברה. הניתוק והפירוק יבוצעו בצורה הדרגתית, תוך כדי יידוע צרכני הרשת (קבלנים, ספקים גורמי בקרה).
- 47.11. על פי הנחיה מפורשת של החברה, הקבלן יסיר את ציוד התקשורת הישן וכן את הסיב הישן. במקרים בהם יסיר את ציוד הקצה ישאיר הקבלן חוטי משיכה בצנרת הפנויה.
- 47.12. הקבלן יעביר תיעוד של הצנרת הפנויה, במסגרת ההוראות לתיעוד הפרויקט, כמפורט בסעיף 64 להלן, לרבות הזנת המצאי במערכת בקרת התצורה.

4.8. הכנות לזכיין הנתיבים המהירים

- 48.1. כחלק מהעבודות, הקבלן נדרש לבצע הכנות לרכיבי חשמל ותקשורת עבור זכיין הנתיבים המהירים. לצורך כך, החברה ביצעה תווך של צנרת 75 ממ"ר, לשימוש הזכיין.

48.2. הקבלן נדרש לבצע השלמת עבודות כמפורט להלן:

- 48.2.1. השחלת כבילה בצנרת שהוכנה על ידי החברה. הכבל יהיה עד 16*3 ממ"ר מסוג N2XY מנקודת FP הקרובה ביותר, עד לתחתית גשר השילוט, יציאה זו מהארון תהיה עם מא"ז נפרד למעגל זה.
- 48.2.2. החלפת ארון הפילר הקיים בגשר השילוט בהתאם לתוכניות המצ"ב, כולל כל המאזי"ים מספק ראשי ארון וכיוב'.
- 48.2.3. חיבור הכבל לארון גשר השילוט ע"פ פרטים המצ"ב.
- 48.2.4. בתום העבודה, הקבלן יידרש להציג אישור בודק תקף, לתקינות המערכת מקצה לקצה, כולל בדיקות הארקה, התנגדות וכיוב'.

49. הוראות לעניין הסדר תנועה

49.1. הקבלן יידרש לתכנן ולבצע הסדרי תנועה, במקרים כמפורט **בנספח י"ב** להסכם (ממשקים עם קבלנים אחרים).

49.2. הסדרי התנועה יבוצעו גם עבור התקנות של קבלני ציוד הקצה.

49.3. הקבלן יהיה אחראי לתכנון הסדרי התנועה כאמור ובכלל זה יערוך תכניות מפורטות להסדרי התנועה ע"י מתכנן תנועה מטעמו, העומד בתנאים המפורטים **בסעיף 37.1.5** לעיל, ויקבל את כל האישורים הנדרשים לביצוע הסדרי התנועה באתר (לרבות אישורי משטרה, אישורי עירייה, אישור רשות תמרור מקומית וכל גורם אחר בעל סמכות על פי דין). למזמין לא תהא כל אחריות בקשר עם השגת האישורים הנדרשים לצורך הצבת הסדרי תנועה באתר והאחריות המלאה והבלעדית להשגת האישורים כאמור לרבות התשלומים בגינם תהא של הקבלן בלבד. יובהר כי הסדרי התנועה יתוכננו ויבוצעו בהתאם למסמך "המדריך להסדרי תנועה באתרי עבודה בדרכים בין-עירוניות" (של משרד התחבורה ונתיבי ישראל) ובהתאם למפורט בסעיף 00.6.8 פרק 00 של המפרט הכללי הבינמשרדי.

49.4. הקבלן יתכנן את הסדרי התנועה בהתאם להוראות **מוסף ג13** - הנחיות לביצוע הסדרי תנועה זמניים

49.5. כל הסדר תנועה יתואמו למול מרכז הבקרה של נתיבי איילון ויאושרו פרטנית על ידי מרכז הבקרה.

49.6. הקבלן נדרש לספק את כל הנדרש לצורך מימוש הסדר תנועה, בהתאם לאישור שנמסר לו על ידי הגורם הרלוונטי, למעט שורטים ופקחי תנועה בשכר שיסופקו על ידי החברה.

49.7. מובהר כי התשלומים בגין הסדרי התנועה כמפורט בנספח י"א לחוזה (נספח תשלומים) כוללים את כל הדרוש לביצועם, לרבות: תכנון ההסדרים (לרבות עריכת תרשימים לפריסת ההסדרים) וקבלת אישורם של רשות התמרור המקומית והמשטרה, אספקה, הצבה וניוד

של הסדרי תנועה, ובכלל זה שילוט זמני, מעקות, גידור, שילוט, תאורה זמנית, תמרורים, סימון נתיבים וחידוש הסימון ככל שיידרש, שילוט, צוות אבטחה, עגלות חץ ותאורת לילה, וכן אחזקה שוטפת של ההסדר וכל האביזרים על פי התקנים המחמירים ביותר לאורך כל תקופת ביצוע העבודות, וזאת למעט תשלום בגין עלויות הפיקוח (פקחי תנועה) והשיטור (משטרת ישראל), ככל שיידרשו במהלך שלבי ביצוע הפרויקט, ותשלומים בגין אלה ישולמו במישרין על ידי המזמין, בהתאם להוראות **בנספח י"ב - נספח ממשקים עם קבלנים אחרים**.

50. הוראות לעניין שיתוף פעולה עם קבלני ציוד הקצה

- 50.1. על הקבלן לשתף פעולה עם קבלני הציוד בעת ביצוע העבודות, וזאת בהתאם להנחיות לתיאום המפורטות **בנספח י"ב - נספח ממשקים עם קבלנים אחרים**.
- 50.2. מבלי לפגוע בכלליות האמור, על הקבלן לסייע לקבלני ציוד הקצה בהתקנה מהירה של ציוד הקצה לרבות
- 50.2.1. מתן זכות גישה לביצוע התקנת ציוד הקצה בכל עת שאיננה גורמת להפרעה או לעיכוב לקבלן.
- 50.2.2. לספק כל סיוע נוסף שיידרש על ידי קבלני ציוד הקצה בעת ההתקנה (בכפוף לאישור מראש ובכתב מאת מנהל הפרויקט או מי מטעמו).
- 50.2.3. לסייע לקבלני הקצה בביצוע בדיקות לציוד הקצה וחיבורו לאתר הראשי, גם אם טרם הסתיימו העבודות להקמת רשת התקשרות במקטע מסוים.
- 50.2.4. על הקבלן לשתף פעולה עם קבלני הציוד בעת ביצוע העבודות, וזאת בהתאם להנחיות לתיאום המפורטות **בנספח י"ב - נספח ממשקים עם קבלנים אחרים**.

51. הנחיות כלליות להזמנת עבודות ומדידת העבודות בשלב ההקמה .

- 51.1. השירותים מהקבלן יוזמנו על הפריטים המפורטים בכתב הכמויות **(כמסמך ד' למסמכי המכרז)**.
- 51.2. כלל השירותים בפרויקט יבוצעו בהתאם להיקף השירותים שיוזמנו על ידי החברה בפועל מתוך הפריטים בכתב הכמויות **(מסמך ד' למכרז)**, וכן על בסיס שירותים נוספים שיוזמנו על ידי החברה.
- 51.3. ביצוע השירותים על ידי הקבלן יהיה בהתאם להוראות המפורטות במסמך זה (לרבות לפי הוראות המפרטים הטכניים **(מוספים ג1 וג2 למסמך זה)**. ושאר הוראות ההסכם.
- 51.4. יובהר כי הכמויות לשקלול שפורטו במכרז אינן מהוות אמת מידה או התחייבות של החברה להזמין שירותים בהיקפים כלשהם, וכי סוגי השירותים והיקפם ייקבע על ידי החברה בהתאם לצרכיה, על פי הנחית מנהל הפרויקט.

51.5. מחירי היחידה לחיוב (כמשמעות המונח **בסעיף 2.1 לנספח י' להסכם – נספח התשלומים**), יכללו את כל הנדרש לצורך השלמת המערכת במקטע המסוים, לרבות ומבלי לפגוע בכלל העלויות הנדרשות לתכנון, אספקה, הובלה, התקנה, קבלת כל ההתרים ואישורים הנדרשים, ביצוע כל התיאומים הנדרשים עם גורמים שלישיים, הפעלת כלל הצוות הנדרש מטעם הקבלן, תשלום לקבלני משנה (ככל ורלוונטי), אספקת ושימוש בכלי עבודה ומדידה, שימוש בחומרים מתכלים, אביזרי התקנה (לרבות- צינורות ותעלות PVC, קופסאות מעבר פלסטיות תקניות עם מכסים, ניהול האתר, שמירה, בלאי עבור השימוש בציוד, ציוד נלווה להתקנה, עלויות ביטוח, ביצוע אינטגרציה, ביצוע בדיקות הנדרשות בהתאם לדין ובהתאם להסכם, מסירת תיעוד, ביצוע הדרכות והטמעות. **מחויבות הקבלן לפי סעיף זה הינה להשלמת המערכת גם אם הנושא לא נרשם במסגרת מסמכי ההסכם או במסמכי התכנון המאושר והקבלן לא יהיה זכאי לכל תמורה שהיא בשל כך.**

51.6. **במהלך שלב התכנון המפורט**, (במסגרת סקר ה CDR) הקבלן יגיש לחברה רשימה מלאה ומחייבת של כלל רכיבי המערכת, בחלוקה למקטעים בפרויקט (לרבות, אך לא רק – פריטים, אביזרים נלווים, אמצעי התקנה, תהליכי בדיקות ואישורים, תיעוד. רשימה זו תשמש לצורך חישוב ה"אומדן למקטע", כמשמעו **בסעיף 2.2 לנספח י' להסכם – נספח התשלומים** ותשלום אבני הדרך הנגזרות.

51.7. **במהלך שלב ההקמה**, הקבלן יידרש להתקין אך ורק פריטים ואביזרים נלווים שאושרו במסגרת התכנון המאושר ובהתאם לכמויות שאושרו בתכנון המאושר ובהתאם למיקומים שאושרו. ככל והקבלן יידרש להתקין פריטים או ציוד נלווה שאיננו נכלל במסמכי התכנון המאושר או לשנות את מיקום ההתקנה או יידרש לאביזרי התקנה נוספים/ שונים – יהיה עליו להודיע על כך למנהל הפרויקט מראש ובכתב ולקבל את אישורו בכתב. ככל והקבלן התקין או סיפק פריטים או מוצרים נלווים שאינם עונים על האמור בסעיף זה – יישא הקבלן בעלותם ולא יהיה זכאי לתמורה כלשהי מהחברה בגינם.

51.8. **בתום שלב ההקמה**, תבוצע התחשבות עם הקבלן לפי הכמויות שימדדו בפועל, ותחושב "עלות הביצוע למקטע" בהתאם למפורט **בסעיף 2.12 לנספח י' להסכם – נספח התשלומים**, ובהתאם להוראות **סעיף 32.2 להסכם** - תשלום לפי כמויות מדודות. תחשיב זה יהווה גם בסיס לחישוב עלות התחזוקה למקטע.

51.9. ההתחשבות תבוצע בהתאם להנחיות למדידת כמויות המפורטות להלן

51.9.1. מדידת הכמויות תבצע על ידי הקבלן בשטח במקביל להכנת תוכנית MADE-AS מעודכנת של המערכת, על-פי סעיפי כתב הכמויות. המדידה תבוצע בהתאם להוראות **סעיף 22 להסכם**

51.9.2. ציוד אקטיבי ייספר פרטנית, בהתאם לסוג הציוד והדגם.

51.9.3. מחיר כל יחידה (מתג, רכזת, נתב וכד') יכלול גם את תהליך שינוע ואחסנת הציוד ככל שיידרש, לרבות פיזור לאתרי הקצה, כל המתאמים הנדרשים לחיבור ציוד ואביזרים, הממשקים, העבודה, הקונפיגורציה, ביצוע כל ההגדרות והפרמטרים הנדרשים, תיאום מול גורמים אליהם המערכת אמורה להתחבר, חיבור המתגים לתשתית תקשורת וחשמל אביזרי וחומרי המתקון והחיווט, הדרושים להתקנה המושלמת באתר ולחיבור למערכת הכוללת, ביצוע הפעלת הציוד כולל ניטור המערכת בעומסים בהתאם לצורך, לרבות למערכת הנו"ב.

- 51.9.4. ציוד קצה פאסיבי מכל סוג יימדד קומפלט, בחלוקה לפי סוג הציוד והדגם. מחיר כל אביזר קצה יכלול גם את כל אביזרי וחומרי המיתקון והעיגון הדרושים להתקנה המושלמת באתר והחיבור למערכת וכן השלמת תשתית תקנית באורך עד 400 ס"מ וכולל רזרבה של עד 5% כפחת מוסכם מעבר לכמויות המפורטות במסמכי הכנון המאושר.
- 51.9.5. ציוד פאסיבי אזורי יימדד קומפלט, בהתאם לסוג הציוד והדגם. מחיר כל ציוד אזורי יכלול גם את כל הממשקים, העבודה, אביזרי וחומרי המתקון והחיווט, הדרושים להתקנה המושלמת באתר והחיבור למערכת הכוללת, וכולל רזרבה של עד 5% כפחת מוסכם מעבר לכמויות המפורטות במסמכי התכנון המאושר.
- 51.9.6. ציוד פאסיבי מרכזי יימדד קומפלט, בהתאם לסוג הציוד והדגם. מחיר כל יחידה (מסד, פנל ניתוב, מילואה, כבל גישור וכד') יכלול גם את כל הממשקים, העבודה, אביזרי וחומרי המיתקון, העיגון והחיווט, הדרושים להתקנה המושלמת באתר ולחיבור למערכת הכוללת.
- 51.9.7. מחיר החיווט מכל אביזר קצה (שקע), אל ריכוז התקשורת האזורי בכבלי נחושת יהיה "קומפלט" אורך הכבלים ימדד לצורך אימות העמידה בתקן בלבד.
- 51.9.8. מחיר מערכות חשמל, FP ומערכות גיבוי (UPS) יכלול את כלל פעולות החיווט, ההתקנה, הבדיקה והאישורים הנדרשים
- 51.9.9. החיווט האופטי בצירים הראשיים ימדד במטרים באמצעות מכשירי המדידה היעודיים של הקבלן, כחלק מבדיקות התקן באמצעות OTDR.
- 51.9.10. מגשרים יספרו לפי סוג ואורך.
- 51.9.11. תשתית חיבור לכל נקודת לא תיספר ותיכלל במחירי היחידה לחיוב.
- 51.9.12. עבודות תשתית אחרות תימדדנה ותשולמנה לפי מטר-רץ בהתאם לחתך התשתית, ללא ספירת כמויות וסוגי קופסאות ותיבות מעבר, סעף וחיבורים.
- 51.10. הוראות אלו יחולו גם על פריטים נוספים שיידרשו על ידי החברה ויכללו בכתב הכמויות בהתאם להוראות **פרק 8** להלן – השינויים.

פרק 6 – בדיקות קבלה ומטלות נוספות להשלמת רשת התקשורת

בפרק זה נכלל פירוט לגבי הבדיקות השונות שיידרש הקבלן לבצע לרשת התקשורת, וכן תנאים לקבלת אישור השלמה לפרויקט

52. בדיקות רשת התקשורת – כללי.

52.1. הקבלן אחראי לבצע בדיקות קבלה לכלל רכיבי רשת התקשורת עם תום ההתקנה וכחלק מהמטלות לקראת קבלת אישור השלמה. בדיקות הקבלה יכללו (כלל הבדיקות להלן יוגדרו כ"בדיקות הקבלה").

52.1.1. בדיקות ציוד בחצר היצרן (FAT)–בדיקות אלה יבוצעו לפני התקנת המקטע הראשון.

52.1.2. בדיקות אינטגרציה בחצר היצרן (SFAT) בדיקה אינטגרטיבית של כלל רכיבי רשת התקשורת בחצר היצרן/קבלן. בדיקת אלה יבוצעו לפני התקנת המקטע הראשון.

52.1.3. בדיקות קבלה למערכת באתר הראשי (SAT) בדיקה אינטגרטיבית לבדיקת תקינות רשת התקשורת וחיבור ציוד הקצה וליבת מערכת הבקרה. בדיקות אלה ייערכו לכל מקטע בנפרד, לאחר השלמת ההתקנות בהן והשלמת חיבור המקטע למנת"ם.

52.2. בנוסף, הקבלן יידרש להשתתף בבדיקות האינטגרטיביות לבדיקת כלל מערכות המנת"ם (להלן – "בדיקות האינטגרציה"), כמפורט במוסף 12 למסמך זה.

52.3. החברה תהא רשאית לבצע בדיקה נוספת באמצעות ציוד בדיקה מטעמה או במעבדה מוסמכת ולחייב את הקבלן בעלות הבדיקה ובעלות התיקון, ככל שיתגלו תקלות בבדיקה. יובהר, כי אין בביצוע הבדיקה על ידי החברה כדי להפחית מאחריות הקבלן ו/או היצרן.

52.4. יובהר כי החברה תוכל לדרוש מהקבלן לבצע בדיקות נוספות, ככל שיידרש, לרבות במקרים בהם ישתנה ציוד התקשורת או שינוי במערכות הליבה.

53. תכולת בדיקות הקבלה

53.1. בדיקות הקבלה ייערכו לפי תסריטים שיאושרו במסגרת סקרי התיכון (כמפורט בפרק 4 לעיל), ויכללו במסמכי התכנון המאושר.

53.2. תסריטי הבדיקות יכללו לפחות:

53.2.1. בדיקות תקינות לסיבים האופטיים ולכבלי הנחושת;

- 53.2.2. בדיקות תפקוד ציוד התקשורת בהתאם לדרישות ההסכם (לרבות - דרישות הדיון, התקינה והרגולציה).
- 53.2.3. בדיקות תקשורת ותעבורה: מיתוג וניתוב, חוקת FW, QoS, עומסי תנועה ושרידות.
- 53.2.4. בדיקות מערכת הנו"ב על כלל הפונקציונליות הכלולה בה, עבור הסביבה הנבדקת ועבור סביבה זו מול הסביבה הקיימת.
- 53.2.5. בדיקת פונקציונליות קצה לקצה אשר תמומש דרך בדיקת מערך הווידאו. בדיקה זו תבוצע יחד עם קבלן המצלמות ותכלול את הנושאים הבאים:
- 53.2.5.1. ביצוע בדיקת קליטת אות ווידאו במרכז הבקרה
 - 53.2.5.2. בדיקת שיהוי הרשת ועמידה בדרישות
 - 53.2.5.3. בדיקת יחס אות לרעש ועמידה בדרישות
 - 53.2.5.4. בדיקת יכולת צידוד המצלמה ומדידת השיהוי לתגובת הציוד
 - בדיקת איכות הקליטה לאורך זמן לבדיקת הפרעות כולל שימוש במחולל אות קבוע לבדיקת הפרעות.
 - 53.2.5.5. בדיקת העמסה מצטברת לאחר חיבור מצלמה ובחינת השפעת החיבור על תגובות הרשת בכל הפרמטרים הנמדדים.
- 53.2.6. בדיקת קישור אתר הגיבוי;
- 53.2.7. בדיקות רגרסיה והשפעה על מרכיבי המערכת שכבר הותקנו ונבדקו בבדיקות קודמות;
- 53.2.8. עמידה בדרישות אבטחת המידע וההגנה בסייבר **בסעיף 21** לעיל ;
- 53.2.9. בדיקת שילוט וסימון של כלל ציוד התקשורת;
- 53.2.10. בדיקת עמידת ציוד התקשורת המותקן בכלל הדרישות בהסכם, לרבות בדיקות תנאי סביבה של כל רכיב רשת לסביבה בה הוא מותקן ובהתאם למפורט בנספח ג'2;
- 53.2.11. תאימות התייעוד להתקנה בשטח .

54. הוראות כלליות לביצוע כל הבדיקות:

- 54.1. הקבלן יספק את כלל הציוד והאמצעים הנדרשים לביצוע בדיקות הקבלה על חשבונו ובמסגרת עלות מחירי היחידה המפורטים בכתב הכמויות.
- 54.2. מתודולוגיית הבדיקות ומסמכי הבדיקות תתבסס על ת"י 1907 חלק 3 רשתות בזק בחצרי הלקוח תיעוד ותקנים אחרים ישימים.
- 54.3. הקבלן ימנה מנהל בדיקות, אשר ינהל מבחינת החברה את כלל תהליכי הבדיקות וישתתף בהן. מנהל הבדיקות יהיה זמין באופן מלא בכל תהליך בדיקות הקבלה, בהתאם ללוחות הזמנים שייקבעו לביצוען .
- 54.4. על הקבלן להודיע לחברה על מוכנות לשלב בדיקות הקבלה לפחות 10 ימי עבודה טרם קיומה.
- 54.5. הקבלן נדרש לבצע בדיקה מקדימה בעצמו לפני ביצוע הבדיקה המחייבת.
- 54.6. החברה רשאית לדרוש כי נציג מטעמה יהיה נוכח בכל בדיקות הקבלה.
- 54.7. מעבר בין שלבי בדיקות קבלה מסוימת למשנהו תלויה בקבלת אישור החברה .

55. הקמת עמדת בדיקות (אינטגרציה).

- 55.1. הקבלן נדרש להקים, לתחזק ולהפעיל סביבת בדיקות (סביבת אינטגרציה), לצורך ביצוע בדיקות הקבלה (להלן – "עמדת הבדיקות").
- 55.2. עמדת הבדיקות תוקם באתר הראשי.
- 55.3. השלמת סביבת הבדיקות תבוצע עד השלמת מקטע מס' 1. מנת"ס.
- 55.4. עמדת הבדיקות תשמש את הקבלן לצורך:
- 55.4.1. ביצוע בדיקות הקבלה הכלליות של רשת התקשרות (SAT) לכל מקטע שיושלם.
 - 55.4.2. בדיקות שוטפות של רשת התקשרות במהלך תקופת ההקמה.
 - 55.4.3. ביצוע הדרכות.
 - 55.4.4. בדיקות של רשת התקשרות במהלך תקופת התחזוקה (כולל במהלך עדכוני גרסאות).
 - 55.4.5. בדיקות אינטגרטיביות של כלל מערכות המנת"ס – הקבלן יעמיד את סביבת הבדיקות לרשות ספק האינטגרציה שייבחר על ידי החברה לצורך ביצוע בדיקות האינטגרציה, והכל כמפרט **במוסף 121** (בדיקות האינטגרציה).
- 55.5. הקבלן יספק לצורך הקמת ותחזוקת עמדת הבדיקות את כל האמצעים הנדרשים לרבות – חומרה, תוכנה, רישוי, אביזרים נוספים הנדרשים לצורך דימוי הסביבה המבצעית, חיבורי תקשורת, רכיבי אבטחת מידע וכד'.
- 55.6. על עמדת הבדיקות לכלול את כל היכולות של רשת התקשרות בהתאם לכלל הדרישות לרשת המבצעית, המפורטות במסמך זה לרבות – יכולת קישור לציוד הקצה, הפעלת מערכת הנו"ב, התקנת כלל אמצעי אבטחת המידע.
- 55.7. החברה או מי מטעמה ייקבעו את סוגי הנתונים שיווצרו בעמדת הבדיקות (נתוני אמת או נתונים סימולטיביים).
- 55.8. על הקבלן לתחזק את עמדת הבדיקות בהתאם לרמות השירות המפורטות ב**פרק 7** להלן – שירותי התחזוקה.

56. סקר מוכנות לקראת ביצוע בדיקת הקבלה (TRR)

- 56.1 .עד עשרה (10) ימים לפני בדיקה יבוצע סקר TRR שאישורו ע"י החברה יהווה תנאי הכרחי לעריכת הבדיקה.
- 56.2 .מטרת סקר היא לבחון את בשלות הקבלן לבצע את הבדיקה ולאשר את מתווה הבדיקה.
- 56.3 .לקראת כל סקר יכין הקבלן מסמך ובו יפורטו הנושאים הבאים :
- 56.3.1 .מטרות הבדיקה.
 - 56.3.2 .תוכנית הבדיקה.
 - 56.3.3 .הרכיבים הנכללים בכל בדיקה.
 - 56.3.4 .תרחישי הבדיקה שיבוצעו עבור הרכיבים המיועדים לבדיקה.
 - 56.3.5 .מיקום ביצוע הבדיקה.
 - 56.3.6 .גורמים משתתפים.
 - 56.3.7 .מוכנות הקבלן לבדיקה .
 - 56.3.8 .נוהל הבדיקה.
 - 56.3.9 .מערכי הבדיקה.
 - 56.3.10 .הבטי בטיחות בבדיקה.
 - 56.3.11 .תוצאות צפויות לבדיקה.
 - 56.3.12 .התוצאות שהושגו במסגרת הניסוי המקדים שערך הקבלן, לרבות בעיות וחוסר התאמה ככל שהיו בבדיקה המקדימה.

57. בדיקות בחצר היצרן (FAT)

- 57.1 .הבדיקה בחצר היצרן תבוצע עבור כל רכיב הנכלל בציווד התקשורת המוצע על ידי הקבלן לצורך פרויקט זה .
- 57.2 .הבדיקה תיערך ב"חצר היצרן" : מפעל/משרד היצרן/אתר שהיצרן הקים ומתאים לביצוע הבדיקה - בהתאם להחלטת מנהל הפרויקט.
- 57.3 .אופן ביצוע הבדיקה יסוכם בשלב סקר ה PDR.

58. בדיקות SFAT

- 58.1 .לאחר שכל מרכיבי רשת התקשורת עברו FAT בהצלחה, על הקבלן לבצע אינטגרציה לכלל רכיבי רשת התקשורת "בחצר היצרן". (SFAT (System Factory Acceptance Test)
- 58.2 .הבדיקה תבוצע לקראת השלמת חבילת העבודה הראשונה (המנת"ם).
- 58.3 .הבדיקה תבוצע באתר שייחר על ידי הקבלן (סביבת הבדיקות כאמור לעיל או בסביבה אחרת שתוצע על ידי הקבלן ותאושר על ידי מנהל הפרויקט מראש.
- 58.4 .מטרת הבדיקה הינה בחירת חיבור כלל המרכיבים של רשת התקשורת פועלים כמערכת שלמה, בכדי לוודא שהמידע בין המרכיבים מועבר בצורה תקינה ובהתאם לדרישות, לרבות בדיקות עומסים, השפעות הדדיות ושילוב מרכיבי אבטחת מידע והגנה בסייבר.
- 58.5 .הבדיקה בשלב זה תכלול בדיקת תרחישים מערכתיים, המשתפים כמה שיותר מרכיבים של רשת התקשורת בו זמנית ובאופן הדרגתי .

59. בדיקות קבלה לרשת התקשורת באתר הראשי ובאתר הגיבוי (SAT)

- 59.1 באחריות הקבלן לערוך בדיקות קבלה לבדיקת השלמת הקמת רשת התקשורת באתר הראשי ובאתר הגיבוי. ככל שאתר ה-DR לא יהיה זמין לבדיקות בשלב בדיקות הקבלה לאתר הראשי - יבוצעו בדיקות ה-DR במסגרת בדיקות הקבלה לאתר ה-DR
- 59.2 מטרת בדיקות אלה הינו בדיקה תפקודית מלאה של רשת התקשורת, בהתאם לדרישות ההסכם והתכנון המאושר.
- 59.3 בדיקות אלה ייערכו לפני וכתנאי להשלמת חבילת העבודה הראשונה (המנת"ס).
- 59.4 בדיקות אלה ייערכו בסביבת הבדיקות, לאחר חיבור ציוד הקצה באופן מבצעי (בצורה חלקית או מלאה).
- 59.5 הבדיקות בשלב זה יכללו :
- 59.5.1 בדיקת השלמת העבודות באתר הראשי וחיבור כלל מערכות מערכת הבקרה לרשת התקשורת .
- 59.5.2 בדיקת פעולת כלל רכיבי רשת התקשורת .
- 59.5.2.1 רשת הליבה הראשית .
- 59.5.2.2 רשת אתר הגיבוי (DR).
- 59.5.2.3 אתרי ההפצה הראשיים .
- 59.5.2.4 רשת הגישה לאתר הגיבוי – (DR) ככל ויקום עד שלב זה .
- 59.5.2.5 רשת לחיבור משתמשים של צד שלישי .
- 59.5.3 מוכנות סביבת הבדיקות.
- 59.5.4 מוכנות מרכיבי המערכת לתחזוקה (ARR) Acceptance Readiness Review
- 59.5.5 בדיקת חיבור ציוד הקצה לרשת המשתמשים – הקבלן נדרש לבצע בדיקה להופעת כל ציוד קצה במערכת הבקרה וכן לבצע בדיקת יכולת צידוד. ככל ויתגלו בעיות – יידרש הקבלן לבצע תיאום מול ספק ציוד הקצה הרלוונטי. ככל ויתגלו מחלוקות – הכרעת מנהל הפרויקט תחייב.

60. בדיקות קבלה לסיבים.

- 60.1 הקבלן נדרש לבצע בדיקה מלאה לכלל הסיבים המותקנים.
- 60.2 הנחיות לבדיקות קבלה סיבים אופטיים וכבלי נחושת:
- 60.2.1 לאחר ההתקנתם, הכבלים האופטיים יבדקו באמצעות ציוד OTDR ומד אור משני קצוות הכבל..
- 60.2.2 על הקבלן לכייל את ציוד הבדיקה (צב"ד) לפני הבדיקה כאמור. דו"ח הכיול יוצג לחברה לפני התחלת המדידות .

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

60.3 . תוצאות הבדיקות הסיבים האופטיים אמורות לעמוד ביעדים הבאים :

אורך גל 1550nm	אורך גל nm1310	
0.22 dB/Km. Max 0.4 dB/Km	0.38 dB/Km. Max 0.5 dB/Km	ניחות לכבל
0.35 dB, Max 0.7 dB	dB, Max 1 dB 0.6	ניחות למחבר
0.05 dB, Max 0.1 dB	0.1 dB, Max 0.2 dB	ניחות לריתוך

60.4 . בסיום בדיקות הקבלה יימסר ללקוח טבלאות תוצאות בדיקות הניחות, מפת MUX וגרפים של הניחות.

61. בדיקות אינטגרטיביות למערכות המנת"ם (EIAT)

- 61.1 . הקבלן יידרש להשתתף במבדקים אינטגרטיביים לבדיקת מערכות המנת"ם (EIAT- External Interface Acceptance Test).
- 61.2 . במסגרת הבדיקות האינטגרטיביות הקבלן יידרש לבצע תרחישים שייקבעו על ידי החברה או מי מטעמה. פירוט בנושא מובא במוסף 12 להלן .
- 61.3 . הבדיקות האינטגרטיביות יכללו :
- 61.3.1 . אינטגרציה בין כלל מרכיבי המערכת במנת"ם .
 - 61.3.2 . הפעלת כלל הממשקים בהתאם לארכיטקטורת המנת"ם .
 - 61.3.3 . עמידה בדרישות אבטחת המידע וההגנה בסייבר
 - 61.3.4 . הפעלת תוכנית ההתאוששות.(BCP)
 - 61.3.5 . קיום תרגיל גלישה לאתר ה-DR-יבש ורטוב.
- 61.4 . לצורך ביצוע הבדיקות האינטגרטיביות יידרש הקבלן לספק את האמצעים והשירותים הבאים:

- 61.4.1. העמדת סביבת הבדיקות לרשות החברה או מי מטעמה. יובהר כי על הקבלן לתעדף את הפעילות במסגרת בדיקות האינטגרציה על כל פעולה אחרת הנדרשת מצידו
- 61.4.2. העמדת מנהל הבדיקות לרשות החברה או מי מטעמה, לצורך ביצוע כל פעולה שתידרש במסגרת בדיקות האינטגרציה (לרבות – תכנון תסריטי הבדיקות, השתתפות בבדיקות עצמן והשתתפות בניתוח התוצאות).
- 61.4.3. תיקון תקלות שיתגלו בבדיקות האינטגרציה (בהתאם לרמות השירות המפורטות **בפרק 7** להלן).

62. בדיקות קבלה להרחבת רשת התקשורת

- 62.1. הקבלן יידרש לבצע בדיקות קבלה נוספות במקרים הבאים:
- 62.1.1. לאחר השלמת עבודות ההתקנה של רשת התקשורת בכל מקטע / חבילת העבודה .
- 62.1.2. עבור הרחבות של רשת התקשורת.
- 62.1.3. בעת שינויים בציוד הקצה או במערכת הבקרה.
- 62.1.4. לאחר אירוע סייבר .
- 62.1.5. לאחר תקלה קריטית ברשת התקשורת .
- 62.1.6. מקרים נוספים בהתאם לשיקול דעתה של החברה .
- 62.2. הבדיקות יבוצעו בהתאם לתסריטי בדיקה שיוגדרו על ידי החברה לתחומים הרלוונטיים – לרבות –
- 62.2.1. בדיקת עומסים.
- 62.2.2. בדיקת זמינות רשת התקשורת וזמני תגובה .

63. תנאים לסיום בדיקות הקבלה

- 63.1. עם השלמת הבדיקה יגיש הקבלן דו"ח סיכום מלא עם התייחסות לתוצאות שהושגו .
- 63.2. דרישות כלליות לעמידה בבדיקות ולאישור החברה לעמידה במבדק (דרישות פרטניות ייבחנו לכל בדיקה בנפרד).
- 63.2.1. לפחות תשעים וחמישה אחוזים (95%) מכלל הבדיקות למרכיבי המערכת הושלמו בהצלחה ללא פתיחת תקלה.
- 63.2.2. לא אותרו תקלות קריטיות .

- 63.3. ככל שיתגלה ליקוי בבדיקות הקבלה, יידרש הקבלן לבצע כל פעולה נדרשת וכל תיקון נדרש או החלפת פריט, על חשבונו וללא הארכה בלוח הזמנים.
- 63.4. החברה רשאית לדרוש בדיקה חוזרת של מרכיבים בבדיקה, ככל שהבדיקה לא תעבור בהצלחה.
- 63.5. אישור בדיקות הקבלה הרלוונטיות על ידי החברה יהוו תנאי לקבלת אישור השלמה, כמפורט בסעיף 66 להלן.

64. הגשת תיעוד

- 64.1. הקבלן נדרש להגיש תיעוד מלא של הפרויקט, אשר ישקף את המצב האמיתי של רשת התקשורת על כל רכיביה. (As Made)
- 64.2. התיעוד יוגש במועדים המפורטים להלן:
- 64.2.1. בתום בדיקות הקבלה לכל מקטעבנפרד .
- 64.2.2. בתום כל חבילות העבודה לכלל הפרויקט.
- 64.2.3. בכל מועד שיידרש על ידי החברה .
- 64.3. התיעוד שיוגש יכלול לפחות את הרכיבים הבאים:
- 64.3.1. ארכיטקטורה מעודכנת של רשת התקשורת;
- 64.3.2. עותק של כלל מסמכי התכנון המאושר החתום על ידי החברה וכן כל שינוי שבוצע בו ;
- 64.3.3. עץ מוצר מפורט של כלל רכיבי רשת התקשורת
- 64.3.4. רשימת כלל ציוד התקשורת אשר הותקן על ידי הקבלן. הפירוט לכל רכיב מותקן ורזרבי יכלול את – שמות ודגמי הרכיבים, שמות היצרנים, מק"ט;
- 64.3.5. ספרי היצרן מעודכנים הכוללים תעודות אחריות, הוראות הדרכה (Quick Reference) ותחזוקה .
- 64.3.6. רשימת רכיבים שסופקו על ידי החברה ושימשו לצורך הקמת רשת התקשורת (עמודים, גוברים ארונות תקשורת וכד.
- 64.3.7. שרטוטים מכאניים של רכיבי רשת התקשורת כולל שרטוטים חשמליים של ארונות, ארונות סעף וחיבור לאלמנטים והארקות;
- 64.3.8. רשימות חיווט מפורטות של הכבלים ברמת הסיב הבודד, תוך פירוט סימוני הקצוות בחתכים שונים. כולל-מיקום (בציון קצה מרוחק), כבל (בציון קצוות וגישור/ניתוב.
- 64.3.9. מרשם פריסת ציוד התקשורת כולל סימון קצוות ורכיבים, ותוכנית פונקציונאלית המתארת מהלך הכבלים והסיבים בכל המערכת, על פי תפקוד נדרש בכל אחת מנקודות ההתקנה;

- 64.3.10 פירוט מלא של תכולות הציוד בארונות התקשורת (במנת"ם ובשטח) לרבות תיעוד מלא ומפורט של כלל הציוד האקטיבי בארונות התקשורת. התיעוד יהיה ברמת מספור כבל אופטי, מספור כבלי חשמל ומספור כבלי בקרה אשר יותקנו בתוך הארונות השונים), כמו כן נדרש פירוט מלא ברמת הפורטים השונים ותיעוד חיבורם לציודי הקצה השונים (מצלמות, גלאים, שלטים וכו'.
- 64.3.11 אישור קונסטרוקציה לחיבור ציוד התקשורת.
- 64.3.12 אישורי בודק חשמל ככל שנדרש לפי חוק החשמל
- 64.3.13 תבניות SETUP והגדרות לכל פריט מותקן;
- 64.3.14 פרוט תוכנות מותקנות - קונפיגורצית תוכנת הנו"ב, סיסמאות וקודי תכנות נדרשים;
- 64.3.15 ספרות טכנית ומפרטים של היצרן לכל אחד מהרכיבים (בעברית ו/או באנגלית בכפוף למפורט בסעיף מסמכי הוראות התקנה);
- 64.3.16 עותק מתוצאות בדיקות הקבלה שבוצעו באתר, חתומים על ידי הקבלן והחברה;
- 64.3.17 מצגת קורס ההדרכה.
- 64.3.18 מסמכי האחזקה - הוראות קינפוג, תחזוקה מונעת, כולל בדיקות תקופתיות.
- 64.4 התיעוד יערך ויוגש בפורמטים הבאים (בהתאם להחלטת מנהל הפרויקט):
- 64.4.1 מסמכים - MS Word.
- 64.4.2 טבלאות וחישובים - MS Excel.
- 64.4.3 לר"ז - MS Project. 37.
- 64.4.4 שרטוטים - AutoCAD או Revit או MS Visio.
- 64.4.5 מצגות - MS Power Point + PDF.
- 64.4.6 מסמכי צד ג' - PDF.
- 64.4.7 קוד מקור בשפה שניתב ובאנגלית (עבור התאמות שבוצעו ע"י הקבלן).
- 64.5 בנוסף תעודכן מערכת בקרת התצורה, בכלל השינויים והתוספות שבוצעו במסגרת חבילת העבודה כמפורט בנספח ג2..
- 64.6 דוגמא - מידע - ידע שעל הקבלן לספק במדידת מערכות תשתית יבשה:

תאור	חשמל	תאורה	תקשורת	טל"כ	תקשורת רשת
ע.מתח גבוה	+				
סוג עמוד	+	+			
מספר עמוד	+	+			
גובה עמוד	+	+			
קווים עיליים	+	+			
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	

64.7 הנחיות לתיעוד לצורכי מערכת GIS

64.7.1 התיעוד הן הפיזי והן התיעוד במערכת בקרת התצורה, יוגש בהתאם ועל פי "נוהל אפיון פונקציונלי לקבלת מידע גיאוגרפי של נתיבי איילון" (המבוסס על נוחל מבא"ת) ובהתאם ל"מפרט מיפוי לאומי, הרחבה הנדסית למפרט המדידה של נוהל מבא"ת" או על פי נוהל 827, בנוסחם המעודכן ביותר .

64.7.2 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

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

64.8 שלבי הכנת התיעוד:

64.8.1 אפיון מפורט של תכולת התיעוד תיכלל בשלבי סקרי התכנון

64.8.2 לאחר עד 14 ימי עבודה מתום בדיקות הקבלה, יגיש הקבלן טיוטה לחברה להערות .

64.8.3 לאחר קבלת הערות החברה , יידרש הקבלן לתקן ולהשלים את החסר, תוך עד 7 ימי עבודה ממועד קבלת ההערות..

64.9 תכנית התיעוד יימסר ללקוח מיד עם דרישתם לקבלה ותועבר אליהם גם ללא דרישה בתום תקופת ההתקשרות. בנוסף, לחברה תהיה גישה למערכות הקבלן לצורך צפייה בחומרי התיעוד בכל עת .

64.10 כלל התיעוד בתצורתו העדכנית ישוקף במערכת בקרת התצורה, כמפורט בנספח ג2

64.11 תכולת התיעוד תישמר ברשות הקבלן על גבי מדיה מגנטית עד תום תקופת ההתקשרות, ותעודכן בהתאם למפורט בסעיף 73.6 פרק 7 – שירותי התחזוקה.

64.12 בנוסף תעודכן מערכת בקרת התצורה, בכלל השינויים והתוספות שבוצעו במסגרת חבילת העבודה כמפורט בנספח ג2.

64.13 אישור תכולת התיעוד על ידי החברה יהוו תנאי לקבלת אישור השלמה, כמפורט בסעיף 66 להלן .

65. שירותי הדרכה והטמעה

- 65.1. בתום התקנת רשת התקשרות במקטע הראשון יידרש הקבלן לספק שירותי הדרכה והטמעה לנציגי החברה ומי מטעמה .
- 65.2. הדרכת נציגי החברה תימשך 5 ימי עבודה לכל הפחות. קביעת ימי ההדרכה ייקבעו על ידי החברה. ימי ההדרכה יהיו מרוכזים או פזורים.
- 65.3. בהדרכה ישתתפו עד 30 אנשי החברה.
- 65.4. ההדרכה תיערך במרכז הבקרה של החברה בסבידור .
- 65.5. ההדרכה תכלול למידה תאורטית לצד תרגול מעשי.
- 65.6. על הקבלן לספק לצורך ההדרכה את כלל עזרי ההדרכה למודרכים וכן שימוש בעמדת סביבת הבדיקות (כמפורט בסעיף 55 לעיל).
- 65.7. תכולות ההדרכה יכללו לכל הפחות:
- 65.7.1. תצורת הרשת פרטנית לרבות: תשתיות, רכיבי תקשורת, רשתות ותתי רשתות, חוקת FW, ניהול כתובות וכו'.
- 65.7.2. מערכות תומכות: מערכת ניהול רשת, מערכת בקרת תצורה.
- 65.7.3. כלל היבטי ההפעלה של רשת התקשורת.
- 65.7.4. ההתמודדות הראשונית עם תקלות (דרג ראשון להתמודדות עם תקלות.
- 65.8. ההדרכות יבוצעו על ידי נציגי הקבלן בעלי ניסיון רלוונטי .

66. קבלת אישור השלמה

- 66.1. בתום ביצוע כלל הפעולות הנדרשות להקמת הפרויקט, כמפורט לעיל, יבקש הקבלן מהחברה אישור השלמה .
- 66.2. הבקשה תוגש על גבי טופס אישור השלמה, שייקבע על ידי מנהל הפרויקט .
- 66.3. החברה תוכל לבקש הבהרות והשלמות לבקשת הקבלן. הקבלן יידרש לבצע את ההשלמות או התיקונים בהתאם לדרישות החברה .

פרק 7 – תחזוקת רשת התקשורת

67. כללי

- 67.1. הקבלן נדרש לספק שירותי תחזוקה למערכת בכללותה (להלן - "שירותי התחזוקה").
- 67.2. בחלק זה יפורטו הנחיות כלליות לגבי שירותי התחזוקה .
- 67.3. החברה תזמין שירותי תחזוקה מתוך מפרט זה בהתאם לפריטים המפורטים במסמך ד' – כתב הכמויות יובהר כי ההוראות במסמך ד' – כתב הכמויות, מצטברות ונוספות על המפורט במסמך זה. השירותים הכללים המפורטים בחלק זה יחייבו את הקבלן בכל סוגי שירותי התחזוקה המפורטים במסמך אופני המדידה המיוחדים.

68. תכולת שירותי התחזוקה

- 68.1. הקבלן יהיה אחראי, במסגרת שירותי התחזוקה לרשת התקשורת, על כלל רכיביה ומרכיביה לרבות באתר הראשי, באתר הגיבוי וברשת הנפרסת, ציוד התקשורת שסופק והותקן, כלל תהליך האספקה וההתקנה. תהליך הבדיקות ותיעוד המערכת, וכן לכל שירות או ציוד נוסף שיסופק במסגרת ההסכם ותשתית וציוד קיים לאחר הגירתו לרשת החדשה (לרבות במסגרת שינויים ושירותים אופציונאליים).
- 68.2. שירותי התחזוקה יכללו (הכול כמפורט להלן):
- 68.2.1. הכנת תוכנית תחזוקה עיתית על בסיס תפיסת אחזקה MP- Maintenance Policy.
- 68.2.2. מתן שירותי אחריות יצרן לציוד התקשורת.
- 68.2.3. אספקת כלל הרישוי הנדרש להפעלת ציוד התקשורת לרבות שדרוגי תוכנה ועדכון גרסאות .
- 68.2.4. שדרוגי חומרה באופן שיכולות רשת התקשורת יישמרו במלואן בהתאם לדרישות ההסכם.
- 68.2.5. ביצוע קונפיגורציית רשת .
- 68.2.6. אופטימיזציית רשת.
- 68.2.7. תחזוקה מלאה לכל התשתית הפיזית שנמסרה לאחריות הקבלן (בהתאם למפורט בסעיף 36.15 לעיל .
- 68.2.8. מתן שירותי תחזוקה מונעת.
- 68.2.9. מתן שירותי תמיכה טכנית.
- 68.2.10. תחזוקת שבר ותיקון תקלות.
- 68.2.11. שמירת מלאי חלפים לכל מרכיב ברשת התקשורת .
- 68.2.12. הפעלת תוכנה לניהול שירותי התחזוקה והעברת דיווחים.

68.2.13. גריטת ציוד ישן שיצא מכלל שימוש.

68.3. שירותי התחזוקה יסופקו בשיטת "אחריות כוללת" (Total Risk) בהתאם לכך, הקבלן יידרש לטפל בכל תקלה לרבות במקרים הבאים :

- 68.3.1. אחריות לנזקים בתשתיות הפיזיות שנמסרו לקבלן בהתאם למפורט **בסעיף 36** לעיל. למען הסר ספק, עם קבלת אישור השלמה למקטע - הקבלן יידרש לתחזק את התשתיות הפיזיות של רשת התקשורת במסגרת אחריות כוללת (Total Risk) התשלום בגין תחזוקה זו כלול בתמורה לתחזוקת רשת התקשורת ולא תשלום תמורה נוספת בגין שירות תחזוקה זה.
- 68.3.2. פגיעה בציוד הקצה על ידי צד ג'.
- 68.3.3. קרות אירוע כוח עליון (כהגדרתו **בסעיף 37** להסכם), שהשפיע בצורה ישירה על רשת התקשורת או על אחד מרכיביה .

68.4. אחריות הקבלן למתן שירותי התחזוקה לא תחול במקרים הבאים בלבד :

- 68.4.1. במקרים שהחברה או מי מטעמה יבצעו שימוש במערכת בניגוד להנחיות היצרנים.
- 68.4.2. מרכיבים, אמצעים ועבודות ברשת התקשורת שלא הותקנו ע"י הקבלן, כולל אחריות לתשתיות הפיזיות שבוצעו על ידי קבלני התשתיות.

68.5. יובהר כי המפורט בפרק זה אינו מכיל את כלל הפעילויות הנדרשות במסגרת שירותי התחזוקה, ועל הקבלן לבצע כל פעילות הנדרשת לצורך כך, כדי שרשת התקשורת תפעל באופן מלא ותקין תוך עמידה ברמות השירות הנדרשות .

68.6. הקבלן מתחייב לספק את שירותי התחזוקה גם למתקני התקשורת הקיימים שבוצעו ע"י גורמים אחרים (שאינם הקבלן או מי מטעמו), גם לתקלות שאירעו לפני כניסתו של הקבלן, וזאת בתשלום נפרד (תחזוקת שבר, בהתאם למנגנון התשלום המוגדר בסעיף 4.1 לנספח י' להסכם – נספח התשלומים). מתקני התקשורת הקיימים יימסרו לאחריות הקבלן במצבם הנוכחי - "AS IS" על הקבלן חלה החובה לסייר בכל האתרים שנמסרו לאחזקתו ולהכיר את מצבם.

69. תקופת שירותי התחזוקה

69.1. הקבלן נדרש לספק שירותי תחזוקה למשך התקופה ממועד מתן תעודת השלמה למקטע מסוים ועד תום תקופת ההתקשורת המוגדרת בהסכם (לרבות בתקופות האופציה, כמפורט **בסעיף 6** להסכם (להלן – "תקופת התחזוקה"). כנגזר, לכל מקטע תהיה תקופת תחזוקה נפרדת

69.2. שירותי התחזוקה למנת"ם באתר הראשי תחל עם קבלת אישור השלמה למקטע מסויים.

69.3. השנה הראשונה במסגרת תקופת התחזוקה תחשב כתקופת אחריות (להלן - "תקופת האחריות"), ויחולו לגביה הוראות נפרדות לעניין התמורה. יחד עם זאת שירותי התחזוקה בתקופת האחריות יהיו זהים לנדרש בשאר תקופת התחזוקה.

69.4. על הקבלן להיערך לספק שירותי תחזוקה למקטעים מסוימים במקביל להמשך התקנות במקטעים אחרים.

70. הנחיות כלליות לשירותי התחזוקה

70.1. הקבלן יתחזק את רשת התקשורת בהתאם להנחיות היצרנים, באופן שיביא לעמידה מלאה בכל דרישות מסמכי המכרז לכל מרכיב בנפרד, ובראייה כוללת לכלל רשת התקשורת.

70.2. על הקבלן לוודא כי לכלל מרכיבי רשת התקשורת (לרבות כלל מרכיבי החומרה והתוכנה), קיים בכל עת במהלך תקופת הסכם, גורם בארץ המספק שירותי תמיכה, תחזוקה, חלקי חילוף וכיו"ב - נציגות מוסמכת, חברת בת או סניף.

70.3. שירותי התחזוקה יבוצעו בכפוף לעמידת הספק בהוראות כל דין ובהתאם לתקנים וסטנדרטים מקובלים, לרבות הסכמת גוף שלישי לביצוע, אישור מתכנן חשמל ועמידה בחוק החשמל ואישור פרטי ההתקנה מאושרי ISO9000.

70.4. על הקבלן לספק את כלל האמצעים הנדרשים לצורך מתן שירותי התחזוקה, לרבות כוח אדם, ציוד, חלקי חילוף בכלי עבודה ומכשירי מדידה.

70.5. על הקבלן לוודא כי כלל פעולות הנדרשות לצורך שירותי התחזוקה, (לרבות תחזוקה מונעת ותיקון תקלות) יבוצעו תוך הפרעה מינימאלית לפעילותה השוטפת של רשת התקשורת, וכל הפרעה ו/או פגיעה בפעילות השוטפת תאושר ע"י החברה מראש ובכתב. ככל שצפויה השפעה משמעותית על רציפות השירות, יתואם חלון תחזוקה מתאים מול החברה.

70.6. הקבלן נדרש לתאם את כלל שירותי התחזוקה עם כלל הגורמים הרלוונטיים (לרבות נתיבי איילון והזכין בפרויקט הנתיבים המהירים, חברות תשתית, רשויות מקומיות), כמפורט בנספח י"ב – ממשקי העבודה, ולקבל את כל האישורים הנדרשים על מנת לבצע את הפעילויות הנדרשות, ובמיוחד לפעולה העולה להפריע ולסכן את התנועה בכבישים או מהווה פגיעה במערך בקרת התנועה של נתיבי איילון.

70.7. שירותי התחזוקה יסופקו בהתאם לרמות השירות, ובמקרים מסוימים של תקלות קריטיות ברציפות (24 שעות ביממה, 365 ימים בשנה).

70.8. כלל פעילויות התיקון והתחזוקה, יבוצעו בהתאם להנחיות ונהלי בטיחות בהתקנות ובעבודות של נתיבי איילון, ובפרט ההנחיות **מוספים ג4** (הנחיות לבטיחות בתנועה) ו **ג8** (הנחיות לבטיחות בעבודה) המצורפים למסמך זה.

70.9. היה ובמסגרת תחזוקה מונעת או תיקון תקלה, נתגלה שנדרשת השבתה של ציוד/מרכיב ברשת התקשורת - ההשבתה תבוצע באישור החברה.

70.10. הקבלן נדרש לספק שירותים לתכנון ומימוש הסדרי תנועה לצורך ביצוע שירותי התחזוקה. הסדרי התנועה יבוצעו בהתאם להוראות **בנספח י"ב להסכם - ממשקים עם קבלנים אחרים**. הסדרי התנועה יתכוננו ויבוצעו בהתאם לכל הוראות מסמך זה ובפרט הוראות **מוסף ג13 - הנחיות לביצוע הסדרי תנועה זמניים**.

70.11. כלל שירותי התחזוקה יבוצעו בהתאם להוראות אבטחת המידע וההגנה בסייבר של החברה, לרבות כמפורט בסעיף 21 לעיל.

70.12. שירותי תחזוקה בחירום

70.12.1. על אף האמור בכל הוראה במסמכי מכרז זה, במצב חירום ימשיך הקבלן לספק שירותי תחזוקה בהתאם לדרישות מסמך זה, ללא תוספת תמורה כלשהי.

70.12.2. במצב חירום יספק הקבלן לעובדיו או מי מטעמו את כל האמצעים הנדרשים לתפקודם במצב חירום לרבות ציוד מגן אישי ו/או קולקטיבי ויספקם ברציפות ולאחר.

70.12.3. על הקבלן להיות ערוך בכל עת, ומוכן לכל תרחיש על מנת לשמור על הוראות סעיף זה.

לצורך סעיף זה "**מצב חירום**" לרבות מצב בו הוכרז ע"י כל רשות מוסמכת מצב מלחמה או מצב מיוחד בעורף או אירוע אסון המוני, או מצב הכן בהתגוננות אזרחית או תקופה של מערך מל"ח או מצב כוננות. האחריות על פנייה להגדרת הקבלן ועובדיו כמפעל חיוני תחול על החברה.

71. תוכנית תחזוקה

71.1. הקבלן נדרש להכין תוכנית תחזוקה כוללת (Integrated Logistic Support (ILS) שנתית.

71.2. תוכנית התחזוקה תתבסס על תפישת התחזוקה של המערכת שתוגש על ידי הקבלן במסגרת סקרי התכנון, כמפורט בפרק 4 לעיל.

71.3. תוכנית התחזוקה תוגש עד 3 חודשים לפני תחילת כל שנה קלנדרית (בשנה הראשונה להתקשורת – לפחות חודשיים לפני מועד סיום חבילת העבודה הרלוונטית).

71.4. תוכנית התחזוקה תכלול (בין היתר):

71.4.1. פירט של כלל פעולות התחזוקה הנדרשות (לרבות – תחזוקה מונעת, עדכון גרסאות וכד.

- 71.4.2. לוח זמנים מפורט לביצוע פעולות התחזוקה.
- 71.4.3. תאומים נדרשים למימוש שירותי התחזוקה (לרבות עם החברה, קבלני מטעמה, רשויות, חברות תשתית, גורמי חירום וכד.).
- 71.4.4. פירוט הצוות מטעם הקבלן ואמצעים נוספים הנדרשים לצורך ביצוע שירותי התחזוקה.
- 71.4.5. פירוט סיכונים עיקריים בתקופה הקרובה לפעילות רשת התקשרות.
- 71.5. תוכנית התחזוקה תובא לאישור החברה, ותיכנס לתוקפה לאחר אישור כתוב מהחברה על נוסח מוסכם שלה.
- 71.6. תוכנית התחזוקה תובא לאישור החברה, ותיכנס לתוקפה לאחר אישור כתוב מהחברה על נוסח מוסכם שלה.
- 71.7. תוכנית העבודה תעודכן שנתית או בטווח זמן קצר יותר, והכול בהתאם לשינויים שדורשים עדכון לפי בקשת החברה.
- 71.8. תוכנית העבודה תנוהל במתכונת ובאמצעים הקיימים בחברה. ככל שיוחלט, תעמיד החברה לרשות הקבלן גישה למערכת ניהול התחזוקה המיושמת על ידה ועל הקבלן להתאים את שגרות העבודה והתחזוקה לנהלי החברה ולמערכותיה.
- 71.9. על הקבלן לדווח לחברה מיידית בכל מקרה ובו יתגלו פערים במימוש תוכנית התחזוקה יחסית לתוכנית המאושרת.

72. שירותי אחריות יצרנים לציוד התקשרות

- 72.1. הקבלן נדרש לרכוש ציוד תקשורת שבמסגרתו יקבל אחריות יצרנים לתקופות המינימליות הבאות:
- 72.1.1. ארונות תקשורת - למשך 10 שנים.
- 72.1.2. ציוד אקטיבי – למשך 3 שנים..
- 72.1.3. יחידות אל פסק – למשך שנתיים.
- 72.1.4. סיבים אופטיים – למשך 10 שנים.
- 72.1.5. כבלי חשמל – למשך 5 שנים.
- 72.1.6. מרכזיות ולוחות חשמל – למשך שנתיים.
- 72.2. בתקופת האחריות כל פריט אשר ימצא פגום יוחלף בחדש, ופריט אשר הוחלף, בחדש תחול עליו אחריות מחודשת החל מתאריך ההחלפה.

72.3. יובהר כי אין באמור לעיל כדי לגרוע מהאחריות הכוללת של הקבלן במסגרת תחזוקת Total Risk.

73. רישוי ועדכוני גרסאות

- 73.1. הקבלן יהיה אחראי לרכישת כלל הרישיונות וזכויות השימוש הנדרשים בהתאם לדרישות היקפי הפעילות של רשת התקשורת, בהתאם להיקפי הפעילות שיידרשו על ידי החברה (לרבות עבור משתמשי הקצה, ליבות המחשוב, ולכל מרכיב הדורש רישיון).
- 73.2. הקבלן מתחייב, במסגרת הרישוי, לבצע על חשבונו וללא תוספת מחיר, שדרוגי ועדכוני תוכנות, ככל שיידרש ובהתאם לגרסאות העדכניות של היצרנים עבור כלל הרכיבים שיסופקו במסגרת מכרז זה.
- 73.3. עדכון הגרסאות יבוצע בכל מקרה של יציאת גרסה חדשה ו/או שדרוג (Service Pack) של תוכנות התשתית שבפלטפורמת הפתרון (כגון SQL Server, Windows גרסת תוכנה/קושחה של מתגים וכן הלאה), באחריות הקבלן.
- 73.4. על הקבלן לבצע עדכונים באופן שהתוכנה/ות תהיה/יהיו בגרסה/תם המעודכנת ביותר, וזאת בתוך 90 יום ממועד פרסום גרסת תוכנה אחרונה על ידי היצרן הרלוונטי, ובתאום מראש עם החברה .
- 73.5. לחברה זכות לדרוש להישאר עם הגרסה הקיימת לתקופה של עד 3 שנים ממועד פרסום העדכון.
- 73.6. למען הסר ספק, הקבלן נדרש לעדכן את הגרסאות וליישם שדרוגי תוכנה של כלל מרכיבי רשת התקשורת לרבות מערכות ההפעלה, שרתים, תוכנות ניהול, תיעוד ואחסון מידע, ציוד תקשורת, ציוד ותוכנות אבטחת מידע וכו'.
- 73.7. כל עדכון גרסה יותקן בסביבת האינטגרציה (שד"ב) לפני התקנתו, ולאחר אישור החברה לתקינות בדיקות הקבלה.
- 73.8. ביצוע העדכונים יעשה בין השעות 23:00 ל 6:00. המועד המדויק יתואם עם החברה וכפוף לאישורה.
- 73.9. בעת שדרוג גרסאות תוכנות ותשתיות, ישמרו כל ההתאמות והממשקים שהיו קיימים טרם השדרוג .
- 73.10. כל שדרוג גרסה או טלאי (Patch) ילווה ע"י מסמך Release Notes מאת היצרן המפרט את העדכונים הכלולים בגרסה / טלאי וסט הבדיקות שעברה. ככל תהליך שדרוג יביא למצב שבו המערכת איננה עומדת בדרישות ההסכם – על הקבלן לבצע תהליך של רגרסיה ולחזור לעבודה בגרסה הקודמת.

74. שדרוגי חומרה

- 74.1. הקבלן יידרש לבצע שדרוגי חומרה וקושחה על פי צורך, כגון הרחבת קיבולת רכיב רשת, החלפת ממשקי קו (ממירים אופטיים) או כל צורך אחר.
- 74.2. הקבלן מחוייב להחלפת מצברים לא יאוחר מ-36 חודש לאחר התקנתם, או ירידה של יותר מ-20% יכולות המצברים במדידה באתר. לצורך זה, הקבלן יגיש דו"ח בדיקת מצברים אחת ל-12 חודש, לכל אתר ואתר. החברה רשאית לבדוק עצמאית את המצברים ולהורות על החלפתם כולה או חלקים ממנה, במקרה ותמצא כי הם אינם עומדים בדרישות.
- 74.3. לקראת שדרוג חומרה הקבלן יעביר לאישור החברה את תכנית השדרוג הכוללת, לכל הפחות את
- 74.3.1. הרקע לשדרוג – הסיבות, הפערים הקיימים והתועלת הצפויה
 - 74.3.2. פירוט הרכיבים המשודרגים
 - 74.3.3. תיאור הפעולות הנדרשות לביצוע טרם השדרוג על מנת להבטיח רציפות שירות
 - 74.3.4. תיאור מהלך השדרוג
 - 74.3.5. פירוט תכנית הבדיקות הנדרשת על מנת להדגים את השפעת השדרוג ולהבטיח שאין פגיעה בשירות. (Regression Tests)
 - 74.3.6. תכנית הנצלה של רכיבים שהוחלפו במהלך השדרוג, ככל שישנה
- 74.4. ביצוע השדרוג יעשה על פי נהלי החברה ובין השעות 23:00 ל 00:06. המועד המדויק יתואם עם החברה וכפוף לאישורה.

75. אופטימיזציה של הרשת

- 75.1. כחלק משגרת פעילות הרשת נדרש תהליך מתמשך של ייעול ביצועי הרשת על ידי פעולות שגרות תחזוקתיות, כגון –
- 75.1.1. שינויים בנייתוב הפיסי של קישורים – הוספת קישורים, המרה מנחושת לאופטיקה וכד'
 - 75.1.2. שינוי ניתובים וטבלאות ניתוב.
 - 75.1.3. שינוי והתאמת תצורת חלוקת הכתובות.
 - 75.1.4. סגמנטציה של רשתות.
 - 75.1.5. שינוי והתאמות חוקת FW.
 - 75.1.6. "Garbage Collection" ניקוי חוקים וניתובים שאינם נדרשים.

75.2 תהליכים אלו נועדו להתאים את הרשת לצרכים המשתנים של השירותים והמוצרים המחוברים על ידה, כגון:

- 75.2.1 שינויים בנפחי תעבורת הרשת.
 - 75.2.2 שינויים בתכנים ובפרוטוקולים המועברים על ידי ציוד הקצה.
 - 75.2.3 הוספת צרכנים וסביבות.
 - 75.2.4 כנגזרת של דוחות ביצועי הרשת העיתיים.
- 75.3 לקראת פעולת האופטימיזציה הקבלן יעביר לאישור החברה תכנית הכוללת, לכל הפחות את המפורט להלן :

- 75.3.1 הרקע לפעולה – הסיבות, הפערים הקיימים והתועלת הצפויה.
 - 75.3.2 פירוט הפעולות שיבוצעו
 - 75.3.3 תיאור הפעולות הנדרשות לביצוע טרם הביצוע על מנת להבטיח רציפות שירות
 - 75.3.4 תיאור מהלך הביצוע
 - 75.3.5 פירוט תכנית הבדיקות הנדרשת על מנת להדגים את השפעת השינוי ולהבטיח שאין פגיעה בשירות (Regression Tests)
- 75.4 ביצוע המהלך יעשה על פי נהלי החברה ובין השעות 23:00 ל 6:00. המועד המדויק יתואם עם החברה וכפוף לאישורה.

76. ביצוע קונפיגורצית רשת

76.1 כחלק משגרת פעילות הרשת נדרש תהליכי הגדרה מחדש של תצורת רכיבי הרשת השונים, כגון–

- 76.1.1 הוספת רשתות ותתי-רשתות
- 76.1.2 שינוי ניתובים וטבלאות ניתוב
- 76.1.3 שינוי והתאמת תצורת חלוקת הכתובות
- 76.1.4 שינוי והתאמות חוקת FW

76.2 תהליכים אלו נועדו להתאים את הרשת לצרכים המשתנים של השירותים והמוצרים המחוברים על ידה, כגון:

- 76.2.1 ציוד קצה חדש .
- 76.2.2 גרסאות צ"ק חדשות .
- 76.2.3 שינויים בעקבות זיהוי תקלה .

76.2.4 . במסגרת תהליכי אופטימיזציה .

76.3 . לקראת פעולת האופטימיזציה הקבלן יעביר לאישור החברה תכנית הכוללת, לכל הפחות את המפורט להלן:

76.3.1 . הרקע לפעולה – הסיבות, הפערים הקיימים והתועלת הצפויה.

76.3.2 . פירוט הפעולות שיבוצעו.

76.3.3 . תיאור הפעולות הנדרשות לביצוע טרם הביצוע על מנת להבטיח רציפות שירות.

76.3.4 . תיאור מהלך הביצוע.

76.3.5 . פירוט תכנית הבדיקות הנדרשת על מנת להדגים את השפעת השינוי ולהבטיח שאין פגיעה בשירות. (Regression Tests)

76.4 . ביצוע המהלך יעשה על פי נהלי החברה ובין השעות 23:00 ל 6:00 . המועד המדויק יתואם עם החברה וכפוף לאישורה.

77. תחזוקה מונעת

77.1 . שירותי התחזוקה המונעת יסופקו לכלל מרכיבי רשת התקשורת, במטרה לעמוד ביעדי האמינות והזמינות שלה.

77.2 . שירותי התחזוקה מונעת יכללו את כל הפעולות היוזמות הנדרשות לאחזקת רשת התקשורת במצב תקין, ולפחות את המפורט להלן:

77.2.1 . ביצוע כל הפעולות המומלצות עפ"י הגדרות היצרן.

77.2.2 . כיוול בהתאם להוראות היצרן .

77.2.3 . ניקוי ושלמות המכלולים. Outdoor

77.2.4 . בדיקת שלמות המכלולים. Indoor

77.2.5 . בדיקת טיב החיזוקים המכאניים.

77.2.6 . שלמות הכבילה (איגוד ותיעול).

77.2.7 . תקינות הציוד והאביזרים התומכים בארונות הבקרה.

77.2.8 . תקינות הציוד והאביזרים בליבות המחשוב, לרבות, בדיקת בסיס הנתונים, ביצוע גיבויים, ניקוי כוננים וכדומה.

77.2.9 . בדיקת ירידה בביצועים, כגון זמן תגובה וקבלת התרעות מכל האמצעים המתריעים.

77.2.10 . תקינות הארקות.

77.2.11 . אטימות כל צנרות הכבילה.

77.2.12 . תקינות שילוט מכלולים וכבלים.

77.2.13 . תיקון וצביעת נקודות חלודה.

77.2.14 . החלפת ציוד מתכלה.

77.2.15. ניקוי עשבים ו/או גיזום ענפי עצים המסתירים את דרכי הגישה לארונות התקשורת ו/או המפריעים לפתיחת דלתות ארונות תקשורת ו/או הקרובים לציוד תקשורת אקטיבי. הניקוי יבוצע בהתאם להנחיות החברה באמצעות מנוף וכלים נוספים במידת הצורך.

77.3. הטיפול התקופתי בארונות התקשורת יכלול:

- 77.3.1. ניקוי הארון מאבק.
- 77.3.2. חיזוק ברגים.
- 77.3.3. החלפת ציוד פגום מכל סיבה שהיא, לרבות אספקת אביזרי חשמל חדשים.
- 77.3.4. תיקוני פחחות, צירים, תיקוני צבע ושילוט.
- 77.3.5. בדיקת קולטי ברק.
- 77.3.6. בדיקת מרכיבי בקרה וניטור לרבות חיבורים, תקשורת, חומרה, תוכנה וכיוצא"ב.
- 77.3.7. שימון מנעולים.
- 77.3.8. ביצוע כיוון זמני הדלקה. פעולת הכיוון תבוצע מדי חודשיים בכל הארונות.
- 77.3.9. תיקון מחזיק למנעול וידית נעילה.
- 77.3.10. איטום צנרת לכבלים וסיבים וארון עצמו.
- 77.3.11. בדיקה תרמית.
- 77.3.12. טיפול בגומחות בטון ודלתותיהן ואמצעי מיגון.
- 77.3.13. ריסוס אזור הארון כנגד צמחיה, זוחלים, מכרסמים ומזיקים.
- 77.3.14. טיפול בבסיס הבטון של הארון לרבות תיקוני בטון. במידה ולדעתו של המזמין יש צורך בביצוע יסוד בטון חדש – יבצע קבלן יסוד בטון חדש על חשבונו ולא ישולם כל תשלום נוסף עבור ביצוע תיקוני היסוד ויסוד בטון חדש.
- 77.3.15. טיפול בהארקת הארון/לוח חשמל, אלקטרודות ומוליכי הארקה הכולל:
- 77.3.16. ביצוע בדיקת התנגדות הארקה וערך LT של הארון. בדיקה זאת תבוצע ע"י הקבלן בתוך חודשיים מתחילת העבודה ובאמצעות מהנדס בודק מאושר ע"י המזמין. בדיקה נוספת תבוצע ע"י הקבלן כעבור שנתיים – באם ימשיך לספק את שירותי האחזקה. על הקבלן לספק את הציוד הדרוש לביצוע הבדיקה.
- 77.3.17. בדיקה ויזואלית לרציפות ההארקה.
- 77.3.18. חיזוק מהדק באלקטרודה.
- 77.3.19. החלפת מוליך הארקה בהתאם לצורך.
- 77.3.20. תיקון שוחת הבטון של האלקטרודה – לרבות ביטון ו/או החלפת מכסה, או אספקה והתקנה של מכסה או שוחה במידת הצורך.
- 77.3.21. הדבקות מדבקה על דלת הארון עליה יירשם תאריך טיפול מונע, תאריך בדיקת הארקה, ושם המבצע.

77.4. תחזוקה מונעת לציוד התקשורת האקטיבי–

- 77.4.1. הטיפול יכלול: בדיקת תקינות התצורות וטיפול בבעיות ותקלות סקר וויזואלי של כלל האתרים (כולל באתר הראשי באתר הגיבוי ובאתרי חוץ) לשם בדיקות תקינות האתרים.
- 77.4.2. בדיקה של איכות התקשורת כדוגמת packet loss ו-delay תוך שימוש ביכולות OAM.
- 77.5. מועדי ביצוע שירותי התחזוקה המונעת ודיווח
- 77.5.1. שרותי התחזוקה המונעת שפורטו לעיל יבוצעו לפחות אחת ל 3 חודשים או לפי הוראות היצרן – לפי המחמיר, וזאת לכל מרכיבי המערכת בכל האתרים, לרבות באתר הראשי ובאתר הגיבוי.
- 77.5.2. מועדי שירותי התחזוקה המונעת ייקבעו בהתאם לתוכנית התחזוקה המאושרת על ידי החברה.
- 77.5.3. היה ותימצא תקלה במסגרת טיפולי אחזקה מונעת, יידרש הקבלן לתקנה בהתאם להוראות לעניין טיפול בתקלות, כמפורט להלן.
- 77.5.4. על הקבלן להכין ולהגיש לאישור החברה דוח סטטוס תחזוקתי מפורט שיכלול טפסי בדיקה ממוחשבים, שייקבעו על ידי החברה ואשר יכילו את כל הפעילויות שיבוצעו במהלך כל טיפול במסגרת שירותי התחזוקה המונעת. טפסים אלו (לאחר שיאושרו) ישמשו כרשימת תיוג לביצוע הביקורות השוטפות ויוגשו לחברה לאחר ביצוע הביקורות.

78. החזקת מלאי חלקי חילוף

- 78.1. שירותי התחזוקה יכללו אחזקת מלאי חלפים ואספקת חלקי חילוף בזמינות הנדרשת לתיקון תקלות כמפורט לעיל, ע"פ הצורך.
- 78.2. כל חלקי החילוף בהם ישתמש הקבלן לצורך שירותי התחזוקה יהיו חדשים ומקוריים של היצרן הרלוונטי, והעומדים לפחות בכל הדרישות בהסכם ובתכנון המאושר. אין להשתמש בחלקים ממוחזרים וואו חלקים שאינם מקוריים של היצרן.
- 78.3. לצורך עמידה בדרישות השירות, הקבלן מתחייב כי ימצאו ברשותו בארץ חלקי החילוף העומדים בדרישות ההסכם והנדרשים לביצוע שירותי התחזוקה (להלן – "מלאי מינימלי").
- 78.4. המלאי המינימאלי יכלול
- 78.4.1. לפחות 10 ארונות תקשורת מכל דגם.
- 78.4.2. סיבים אופטיים - 5% מאורך הסיבים שיותקנו בכל הפרויקט.
- 78.4.3. לציוד האקטיבי (מתג, נתב, FW, ממשק אופטי, שרתי מערכות וכיו"ב) -
- 78.4.3.1. לרכיב רשת המותקן בכמות של עד 10 יח' ברשת יחזק מלאי של רכיב בודד

- 78.4.3.2. לרכיב רשת המותקן בכמות של עד 100 יח' ברשת יוחזק מלאי של 3 רכיבים.
- 78.4.3.3. לרכיב רשת המותקן בכמות של מעל 100 יח' ברשת יוחזק מלאי של 3%.
- 78.4.4. לשאר הרכיבים והפריטים בפרויקט – לפחות רכיב אחד במלאי לכל רכיב מותקן.
- 78.5. המלאי המינימלי יוחזק באתר בארץ שיאושר על ידי החברה. לחברה תהיה גישה קבועה לאתר בו מוחזק המלאי המינימלי.
- 78.6. במקרה של פריט/רכיב שיוכרז כ- EOL או EOS, הקבלן יתריע מיד עם היוודע הדבר, ויביא חלופה לאישור החברה. החלופה תכלול פתרון שאיננו פוגע בפעולת רשת התקשורת והוא בעל יכולות שאינן נופלות מתכונות הרכיב המוחלף.

79. הפעלת סביבת הבדיקות

- 79.1. הקבלן נדרש לתחזק ולהפעיל את סביבת הבדיקות במהלך כל תקופת התחזוקה. השירותים בנושא זה יכללו:
- 79.1.1. הפעלת הסביבה בהיבטי חומרה ותוכנה (כמפורט בסעיף 55 לעיל).
- 79.1.2. העמדת מנהל בדיקות לליווי כלל התהליכים שיבוצעו בסביבת הבדיקות.
- 79.1.3. ביצוע בדיקת ציוד תקשורת חדש לפני התקנתו.
- 79.1.4. שינויים תוכניתיים.
- 79.1.5. בדיקות מערכתיות / אינטגרטיביות – בהתאם להנחיות החברה ובהתאם למפורט במוסף ג12 – בדיקות האינטגרציה .

80. תמיכה טכנית

- 80.1. הקבלן יספק לחברה שירותי תמיכה טכנית (Help Desk) כחלק משירותי התחזוקה .
- 80.2. שירותי תמיכה טכנית יכללו:
- 80.2.1. מתן שירותי יעוץ טלפוני או באמצעות מייל לנציגי החברה .
- 80.2.2. מתן מענה באמצעות פורטל אחזקה של הקבלן.
- 80.2.3. אפשרות לחיבור מרחוק לפתרון בעיות – הקבלן יספק על חשבונו תמיכה מרחוק לפתרון תקלות או לסיוע לנציגי החברה בהפעלת רשת התקשורת על רכיביה.
- 80.3. רמות השירות במוקד התמיכה הטכנית

- 80.3.1. כל פנייה תענה תוך עד 30 שניות בהודעה אוטומטית שתכלול מספר פנייה חד ערכי שיימסר לפונה, 24 שעות ביממה, 365 ימים בשנה.
- 80.3.2. המענה הראשוני על ידי הגורם הטכני יסופק תוך 30 דקות ממועד הפנייה על ידי נציג החברה במהלך ימי עבודה א'–ה', בין השעות 08:00-17:00 וביום ו' בין השעות 08:00-13:00. ככל ופנייה תופנה לקבלן לאחר שעות אלה – יידרש הקבלן להשיב תוך עד 30 דקות בתחילת יום העבודה העוקב .
- 80.3.3. המענה יינתן על ידי גורם טכני הבקיא בכלל חלקי המערכת (לרבות מערכות הליבה).
- 80.3.4. כל טיפול בפניות למוקד יבוצע באופן רציף.
- 80.3.5. כל פנייה שלא תענה על ידי המוקד הטכני תועבר למוקד טכני מטעם יצרני ציוד התקשורת, לפי העניין. מענה של היצרן הרלוונטי יבוצע תוך עד 48 שעות במהלך שעות העבודה שפורטו לעיל.
- 80.3.6. הקבלן יתעד את כל הפניות המופנות למוקד הטכני במערכת ממוחשבת שתאושר על ידי מנהל הפרויקט כחלק משלב התכנון. דוחות מהמערכת ימסרו לחברה בכל עת על פי דרישתה. בנוסף, לחברה תימסר אפשרות גישה למערכת זו .
- 80.3.7. חיבור מרחוק יבוצע בהתאם להוראות אבטחת המידע של החברה.

81. תיקון תקלות

- 81.1. במסגרת שירותי התחזוקה יידרש הקבלן לתקן את כל התקלות בכל האתרים בהם הותקנו רכיבי רשת התקשורת.
- 81.2. הדרישות לעניין זה מתייחסת לתקלות שיאתר הקבלן או כל גורם אחר לרבות תקלות שיאותרו במסגרת שירותי התחזוקה המונעת, ותקלות שבר אשר יתרחשו ברשת התקשורת בתקופה שבין טיפול לטיפול שעבורן תפתח החברה לספק קריאות שרות.
- 81.3. הגדרת סוגי תקלות –
- 81.3.1. תקלה משביתה – תקלה המשביתה את רשת התקשורת או רכיב קריטי שאין לו יתירות, וגורמת לירידה בפעילותה או להפסקת פעילותה, לרבות:
- 81.3.1.1. השבתת ליבת רשת התקשורת (באתר ראשי או באתר גיבוי) או של אתר הפצה ראשי או משני).
- 81.3.1.2. פגיעה הגורמת להשבתת יותר מ 5 רכיבי ציוד קצה .
- 81.3.1.3. FP מושבת או ארון חלוקה משני/ראשי מושבת.
- 81.3.1.4. נפילת עמוד שעלולה לגרום לסכנה.
- 81.3.1.5. פגיעה בפונקציות מרכזיות של מערכת הנו"ב .
- 81.3.1.6. תקלת הנובעת מהתקפת סייבר.
- 81.3.2. תקלה רגילה - כל תקלה שאינה מוגדרת כתקלה משביתה, או תקלה ברכיב שיש לו יתירות.

81.3.3. תקלה מטרידה/ חוזרת - תקלה חוזרת באותו מכלול:

- 81.3.3.1. תקלה אשר תחזור על עצמה יותר מפעם במשך 48 שעות.
81.3.3.2. תקלה אשר תחזור על עצמה יותר מפעמיים במשך שבעה ימים.

81.4. הגדרת רמת טיפול לתקלות:

זמן סיום טיפול בתקלה מרגע הגעה לאתר התקלה (בשעות)	זמן הגעת טכנאי מרגע קבלת הקריאה (בשעות)	חלון זמן לטיפול בתקלה	סוג תקלה
2	4	365*7*24 (לרבות שבתות וחגים)	משביתה
בין השעות 20:00 ביום חמישי ועד 06:00 ביום שישי העוקב.	ריכוז כלל התקלות השבועיות ותיקונים ביום ה' בלילה	חלון תיקונים שבועי	רגילה
24	24	24 שעות ביממה בימי חול (ללא שבתות וחגים)	מטרידה/חוזרת

81.5. מובהר בזאת כי למען הסר ספק, הסמכות לקבוע את הקטגוריה אליו שייכת התקלה, סוג הקריאה וקביעת משך הזמן ו/או התיקון, בכפוף לאמור במפרט זה יקבע בלעדית ע"י החברה או נציגה, וקביעתו תחייב את הקבלן, ללא זכות ערעור מצדו .

81.6. עבור כל אחת מהתקלות הנ"ל, צוות תיקונים שיגיע לאתר יחל בתיקון התקלה באופן מיידי .

81.7. הקבלן מתחייב כי הטכנאי מטעמו, יגיע לכל אתר ולכל תקלה עם כל הציוד הנדרש לרבות פריט ציוד חלופי, שיותקן במקום הפריט התקול .

81.8. הקבלן נדרש לטפל בכל תקלה באופן רצוף, ממועד גילוייה עד לסיום התיקון והשמשת רכבי התקול. היה וקצב העבודה לא יספק את החברה היא תהיה רשאית לדרוש מהקבלן הגדלת צוות העובדים ו/או שעות העבודה.

81.9. ככל ויוחלף פריט במסגרת תיקון תקלה – יחולו כלל ההוראות בפרק 5 (הוראות כלליות להקמת הפרויקט) בשינויים המתחייבים .

81.10. ככל שבפריט מסוים תופיע תקלה חוזרת, רשאית החברה לשלוח את הפריט התקול לבדיקת מומחה מטעם יצרן הציוד. משלוח הציוד יהיה על חשבון הקבלן . חוות דעתו של המומחה מטעם היצרן, תהא סופית ומוחלטת והקבלן יידרש לפעול לפיה, כאשר על עלות יישום הפתרון תחול על הקבלן .

- 81.11. במקרה של תקלות מתח – הקבלן נדרש לפנות לחח"י לתאם עימם את הטיפול בתקלה, כולל הגעה לאתר בו אותרה התקלה לצורך פתיחת הארון וסיוע בפתרון.
- 81.12. תקלות תוכנה (Bugs) יתוקנו ע"י הקבלן כחלק מאחריותו לרשת התקשרות, ואחריותו בסעיף זה אינה מוגבלת בזמן ואינה קשורה לקיומו או אי קיומו של הסכם תחזוקה.
- 81.13. כדי להשיג זמני השבתה מינימאליים לתיקון התקלות, תתבסס שיטת האחזקה על החלפת מכלולים כגון:
- 81.13.1. החלפת בשטח של ציוד תקשורת תקול בפריט חליפי, שתכונותיו שוות או עולות על המוחלף, לא יבוצעו תיקונים בשטח .
- 81.13.2. החלפת מודולים שלמים.
- 81.13.3. החלפת צמות חוטים.

82. מנהל תחזוקה

- 82.1. הקבלן ימנה מנהל תחזוקה מטעמו אשר יהיה אחראי לקשר לחברה בכל נושאי שירותי התחזוקה ללא יוצא מן הכלל לרבות הנ"ל.
- 82.2. כל פניות החברה לקבלן בכל דבר ועניין בהקשר לתחזוקה יעשו באמצעות מנהל התחזוקה.

83. צוות תחזוקה

- 83.1. הקבלן יקצה לטובת שירותי התחזוקה אנשי צוות ככל שנדרש לביצוע כל הפעילויות הנדרשות במכרז ובהתאם ללוחות הזמנים ורמות השירות הנדרשות.
- 83.2. במסגרת הצוות, הקבלן מתחייב להעסיק:
- 83.2.1. 5 חשמלאים - בעלי רישיונות בתוקף מטעם משרד העבודה והרווחה כדלקמן: חשמלאי אחד בעל רישיון חשמלאי מוסמך כמנהל עבודה וארבעה עובדים נוספים בעלי רישיונות של חשמלאים מסוג חשמלאי מוסמך.
- 83.2.2. 2 אנשי התקשורת בצוות יהיו בעלי הסמכת יצרן לביצוע שירותי התחזוקה לכלל רכיבי רשת התקשורת .
- 83.3. הצוות התורן יספק מענה ראשוני בטלפון תוך עד שעה בימים א-ה בין השעות 10:00 עד 20:00, בשאר שעות היממה ובשבתות וחגים יידרש הקבלן לעמוד בדרישות רמות השירות במסגרת זמני התגובה לתקלות שפורטו בסעיף 81.4 לעיל.

- 83.4. הצוות התורן יצויד ברכב ייעודי. רכב זה יהיה בעל עבירות גם בדרכי עפר ובשטח לא סלול, ויהיה מזווד בכל ההתקנים הנדרשים לצורך ביצוע כל עבודה שיידרש לבצע לצורך התחזוקה ובאמצעי תקשורת סלולארית. הרכב יהיה צמוד לצוות התורן במשך כל המשמרת. רכב זה ישמש אך ורק לצורכי ביצוע עבודות התחזוקה.
- 83.5. אנשי צוות האחזקה יידרשו לעבור הכשרה לעבודה בגובה.
- 83.6. הקבלן יגדיר בצוות התחזוקה שלו ממונה בטיחות בעבודה, אשר יהיה אחראי על הבטיחות בכלל הפעילויות של הקבלן, תוך עמידה בכל דרישות הבטיחות של החברה, ובפרט הדרישות **במוספים 4** (הנחיות בטיחות בתנועה) ו **8** (הנחיות בטיחות בעבודה), המצורפים למסמך זה. ממונה הבטיחות בעל הסמכה להסדרת בטיחות תנועה באתרי העבודה תקפה ומאושרת ע"י נתיבי איילון.
- 83.7. הקבלן יהיה אחראי לביטוח מלא של כל אנשיו אשר ייטלו חלק בפעילות הקשורה למערכת מפני כל מקרה של פגיעה מכל סיבה וגורם בהתאם לדרישות הביטוח בהסכם.
- 83.8. כל פעילות של איש צוות מטעם הקבלן תדווח על גבי טופס ייעודי כפי שיוגדר על ידי החברה.
- 83.9. יובהר כי אין בדרישה לקיום צוות כוננות כאמור לעיל כדי לפגוע בכל הדרישות המוגדרות במסמך זה ובשאר מסמכי ההסכם.

84. ציוד לביצוע שירותי התחזוקה

- 84.1. הקבלן מתחייב לספק לצוותי עבודה מטעמו כלים ומכשירים באיכות מספקת ע"מ לספק את שירותי התחזוקה ברמת האיכות הנדרשת ולעמוד בלוחות הזמנים וביתר דרישות החוזה.
- 84.2. כל ציוד בו ייעשה שימוש במסגרת שירותי התחזוקה נדרש לעמוד בדרישות ההסכם והתכנון המאושר, אלא אם נקבע אחרת על ידי החברה מראש ובכתב.
- 84.3. על הקבלן לקבל אישור החברה לכל סוגי הציוד בהם הוא מתכוון לעשות שימוש במסגרת שירותי התחזוקה. החברה תוכל רשאי לאשר או לפסול ציוד אשר הוגש לאישורה ע"י הקבלן. היה והקבלן לא הגיש את הציוד לאישור כאמור, תנחה החברה את הקבלן בדבר שימוש בציוד שווה ערך על פי שיקול דעתו הבלעדי
- 84.4. הקבלן מתחייב להחזיק באתר הסמוך לנתיבים המנוטרים לפחות את הציוד ומכשירי המדידה הבאים:
- 84.4.1. מגר אלקטרוני.
- 84.4.2. מכשירי בדיקת תקשורת אופטית, ואיכות הגל.
- 84.4.3. אמפרמטר צבת לכל תחומי המדידה.
- 84.4.4. צב"ד רשת דוגמת Fluke LinkIQ™ Tester Kit או שווה ערך.
- 84.4.5. 2 מודדים אוניברסאליים, כולל מד מקדם ההספק.
- 84.4.6. מכשיר LUXMETER מכויל למדידת רמת תקשורת.
- 84.4.7. מכשיר מד חום אינפרה אדום למדידות תרמו גרפיות בלוח החשמל.
- 84.4.8. גנראטור נייד בהספק תואם לציוד שברשותו ו/או באחזקתו.

- 84.4.9 . מצלמת וידאו/סטילס דיגיטאלית איכותית (רזולוציה גבוהה מינימום 10 מגה פיקסל) כולל יכולת חיבור למחשב והעברת קבצים באמצעות תוכנת הניהול האינטרנטית.
- 84.4.10 . מכשיר לגילוי כבלים וסיבים.

- 84.5 . כלל המכשירים שפורטו לעיל יהיו בעל דיוק גבוה עם תחומי רגישות מ- 0.1 ועד - 0.01 המכשירים יכילו אחת לשנה ע"י מעבדה מוסמכת, תעודת כיוול של המכשירים .

85. תוכנה לאחזקה וביצוע דיווחים בה

- 85.1 . הקבלן ינהל את כלל היבטי התחזוקה על בסיס תוכנה ייעודית ממוחשבת לאחזקה. (להלן – **תוכנה לאחזקה**)”.

- 85.2 . התוכנה לאחזקה תוצג על ידי הקבלן לאישור החברה במסגרת שלב סקר ה CDR. היה ובמועד הרלוונטי, ברשות החברה לא תמצא מערכת מתאימה, אז החברה תורה לקבלן להתקין ולהפעיל מערכת מתאימה לניהול פעילויות האחזקה, בהתאם לשיקול דעתה. גם במקרה זה, הקבלן יישא בכלל העלויות הנדרשות לרכש והפעלתה השוטפת של התוכנה. ככל והתוכנה תשמש את החברה בפעילויות נוספות – יחושב על ידי החברה החלק היחסי שיושת על הקבלן.

- 85.3 . התוכנה לאחזקה תענה על הדרישות המצטברות הבאות:

- 85.3.1 . ניהול מסמכים, פקסים, תוכניות ותהליכים.
- 85.3.2 . דיווח אירועים תקלות ומטרדים.
- 85.3.3 . דיווח משאבים (ציוד וכוח אדם).
- 85.3.4 . ניהול סוגי אחזקה(אחזקה מונעת, אחזקת שבר, טיפולים).
- 85.3.5 . מערכת מעקב משימות .
- 85.3.6 . קיום מחולל דוחות .
- 85.3.7 . ניהול יומן עבודה ממוחשב המגובה בחתימות ואישורים של הפיקוח והקבלן.
- 85.3.8 . ניהול הקצאות תדר לעורקי הגמ"מ לרבות רישיונות והיתרים
- 85.3.9 . מסד נתונים וארכיון.
- 85.3.10 . ניהול לוחות זמנים.
- 85.3.11 . ניהול אבטחת בקרת איכות כולל פרוגרמה ומעקב.
- 85.3.12 . צפייה מובנית להצגת מסמכים ותוכניות CAD, PLT, PDF, DOC, JPEG, TIF, וכדו' ללא צורך בתוכנת מקור.
- 85.3.13 . ניהול אישורי מסמכים הכולל : מנגנון התראות אוטומטי המבטיח יידוע של מנהל הפרויקט ומשתמשים מורשים נוספים בכל שינוי או עדכון המבוצע במידע.
- 85.3.14 . לאפשר ממשק (API) לטובת שיתוף מידע, הפצתו וקבלת ריכוז מידע לרבות חיבור למערכת GIS של החברה ולמערכות נוספות בהתאם לצרכי החברה.

85.4. לחברה תינתן יכולת לצפייה ושליטה בנתוני האחזקה בתוכנה בכל עת על בסיס גישה מרחוק (לרבות – תוכנית התחזוקה, כלל פעולות התחזוקה). בנוסף, במהלך כל תקופת ההתקשרות, יחזיק ויפעיל הקבלן תחנת עבודה הכוללת רישוי, תוכנה וחיבור תקשורת למערכת האינטרנטית (SAP) איתה עובדת החברה לצורך הזנת נתונים ותפעול נושאי התחזוקה. ההחלטה על סוג התוכנה הנדרשת לעניין זה תהיה של החברה.

85.5. כלל הפעילות התחזוקתיות שיבוצעו ע"י הקבלן במסגרת חוזה זה ידווחו ויישמרו באמצעות תוכנה זו לרבות - כלל הטיפולים, התיקונים, השינויים והחלפות, כל המערכים, התוכניות, צילומים, טבלאות הטיפול והאחזקה, אישורי הרשויות וכל שאר הנתונים אשר יתבקשו ע"י החברה.

85.6. עבור כל תיקון יכלול הדיווח את המידע הבא (לפחות):

- 85.6.1. תאריך ושעת קבלת הקריאה.
- 85.6.2. תאריך ושעת הגעה לאתר ותחילת טיפול.
- 85.6.3. תאריך ושעת גמר תיקון וסגירת התקלה.
- 85.6.4. תיאור מפורט של התקלה.
- 85.6.5. תיאור מפורט של כל הפעילויות שבוצעו במהלך תיקון התקלה.
- 85.6.6. רשימה מפורטת של כל החלפים שהוחלפו ו/או תוקנו במסגרת התיקון.

85.7. עבור כל טיפול תחזוקה מונעת יכלול הדיווח את המידע הבא לפחות:

- 85.7.1. תאריך ושעת הגעה לאתר ותחילת טיפול.
- 85.7.2. תאריך ושעת גמר וסגירת הטיפול.
- 85.7.3. תיאור מפורט של תקלות ו/או ממצאים שנתגלו במהלך הטיפול.
- 85.7.4. תיאור מפורט של כל הפעילויות שבוצעו במהלך הטיפול לרבות תיקון תקלות שאותרו (במידה ואותרו).
- 85.7.5. רשימה מפורטת של כל החלפים שהוחלפו במסגרת הטיפול.

85.8. עבור כל שינוי שיבוצע במערכת יכלול הדיווח את המידע הבא (לפחות):

- 85.8.1. תאריך ושעת הגעה לאתר ותחילת ביצוע.
- 85.8.2. תאריך ושעת גמר וסגירת הפעילות.
- 85.8.3. תיאור הדרישה וסיבת ביצוע השינוי.
- 85.8.4. רשימה מפורטת של כל החלפים שהוחלפו במסגרת הפעילות.
- 85.8.5. תיאור מפורט של הפעולות שבוצעו. (כולל תקלות ו/או ממצאים שנתגלו במהלך הפעילות).

85.9. המערכת לא תאפשר לסגור אירוע ללא הדיווחים המפורטים לעיל. דיווח כגון: "טופל", "בוצע" וכדומה יידחה על ידי המערכת.

85.10. למען הסר ספק, תקלה או טיפול שהדיווח אודותיהם לא יכלול את כל המידע הנ"ל או שהמידע יהיה חלקי או לא מפורט דיו, לא תיסגר ותתווסף למניין התקלות המצטברות לחישוב שיעורי קנסות פיגורים.

86. דו"חות

86.1. הקבלן מחויב עפ"י דרישת החברה בהגשת דו"ח לאחר ביצוע הפעילויות הבאות:

86.1.1. תיקון תקלה משביתה ורגילה בעקבות קבלת קריאת שרות.

86.1.2. ביצוע טיפול תחזוקתי שוטף ע"פ התוכנית השנתית.

86.1.3. הבטחת איכות, פיקוח ובחינה.

86.2. הדוחות יהיו זמינים לרשות החברה בכל עת לפי דרישתה ובעיתוי שייקבע על ידה.

86.3. על הקבלן להגיש את הדו"ח לא יאוחר משבוע לאחר דרישת החברה.

86.4. הדוחות יועברו לחברה בפורמט וממשק דיגיטלי שייקבע על ידה.

87. בקרת ואבטחת איכות

87.1. הקבלן יעסיק על חשבונו חברת בקרת איכות במהלך כל תקופת הפרויקט.

87.2. חברת בקרת האיכות תוצע לאישור מנהל הפרויקט והעסקתה תהיה כפופה לאישורו.

87.3. חברת הבקרה האיכות תהיה אחראית לתכנון, להקמה ולניהול מערכת בקרת האיכות אשר תהיה אחראית על בדיקת כל העבודות והחומרים שישמשו לפרויקט זה. המערכת תתואר באמצעות תכנית בקרת איכות אשר תכלול גם תרשימים.

87.4. תוכנית האיכות תוגש ע"י הקבלן למנהל הפרויקט במהלך סקרי התיכון.

87.5. חברת בקרת האיכות תפעל בכפוף להנחיות הבטחת איכות של החברה, שתוודא את פעולתה התקינה של בקרת האיכות מטעם הקבלן.

87.6. הקבלן יפעל בהתאם ובכפוף לתוכנית ניהול האיכות כפי שאושרה על ידי החברה.

87.7. כל רכיב שיונתקן ע"י הקבלן ייבדק ע"י מבקר מטעם חברת בקרת האיכות. חתימתו, תשמש אישור לתקינות הציוד ולאחריות הקבלן לטיפול. הבחינה תכלול (בהתאם לסוג הפריט) בדיקה חזותית וכן בדיקת תקינות הציוד ועמידתו בדרישות המסמכים הישימים ובתיקני הבטיחות המקובלים.

87.8. ממצאי הביקורת של חברת אבטחת האיכות יחייבו את הקבלן לתקן כל ליקוי שיתגלה ברמת האחזקה יתוקן באופן מידי על ידו, בהתאם להנחיות החברה.

87.9. בסמכות נציגי החברה, לבצע בחינה ובקרת איכות של עבודות הקבלן בנוסף לבחינה שבאחריות הקבלן. הקבלן יסייע לנציגי החברה לבצע את הביקורת הנ"ל.

88. נוהל היפרדות

88.1. מטרת תכנית ההיפרדות תהא לקבוע נהלים במצב של סיום ההתקשרות במסגרת ההסכם מכל סיבה שהיא (לרבות במקרה של הפרות ההסכם על ידי הקבלן) ולהבטיח את ההמשכיות העסקית של פעילות רשת התקשורת לרבות פעילות כלל מרכיביה .

88.2. הקבלן יכין תוכנית היפרדות כוללת שתוגש לאישור החברה במסגרת סקר ה CDR .

88.3. 3 חודשים (3) טרם סיום ההתקשרות (או כעבור 7 ימי עבודה ממועד הודעת החברה על כוונתה לסיים את ההתקשרות – לפי המוקדם), הקבלן יגיש לחברה תוכנית היפרדות מעודכנת .

88.4. תוכנית ההיפרדות תכלול את כל הפעולות הנדרשות והבדיקות הנדרשות, על פי כל דין ואת כל הפעולות הנדרשות לצורך השבת הפרויקט לחברה במצב תקין, שלם וכשיר לפעולה באופן מלא

88.5. תוכנית ההיפרדות תכלול, לכל הפחות, את הנושאים הבאים (יובהר, כי בכל מקום שצוין החברה, הכוונה תהא לחברה או מי מטעמה :

88.5.1. הגדרת צוות ייעודי לצורך ניהול והפעלת תוכנית ההיפרדות.

88.5.2. לוח זמנים מפורט ואבני דרך להעברת הפרויקט לחברה .

88.5.3. פירוט הסכמי התקשרות ישירים בין הקבלן קבלני משנה, הרלוונטיים להמשך אספקת השירותים .

88.5.4. פירוט התקשרויות עם יצרנים לרבות: רישיונות תוכנה, תנאי הרישוי, הסכמי רכש ותחזוקת חומרה ותוכנה .

88.5.5. תוכנית להעברת כלל הנתונים והמידע לרשות החברה, לרבות כל מאגרי הנתונים והמידע שנאגרו במהלך חיי הפרויקט.

88.5.6. תוכנית למחיקת המידע הקשור לפרויקט שבידי הקבלן או גורמים מטעמו. המחיקה תהיה חד-חד-ערכית, ומבלי שניתן יהיה לשחזר את הנתונים והמידע השמורים במערכות הקבלן .

88.5.7. תוכנית להעברת האחריות על התשתיות הטכנולוגיות לידי החברה (כולל קודי המקור, מערכות הניהול, מפתחות הצפנה וסיסמאות).

88.5.8. תוכנית להדרכת והכשרת כוח אדם מקצועי מטעם החברה.

- 88.6. הקבלן נדרש לכלול בהסכמים שלו עם קבלני משנה מטעמו סעיפים המאפשרים הסבת החוזים לרשות החברה בתום תקופת ההתקשרות, לפחות בחוזים הבאים – יצרני ציוד התקשורת (להלן – "קבלנים ייחודיים"). הקבלן יידרש לסייע לחברה בהסבת חוזי השירות של הקבלנים הייחודיים לרשות החברה באותם התנאים למשך שנתיים לאחר הפעלת מנגנון ההפרדות, היה והחברה תרצה להמשיך להשתמש בשירותים אלו .
- 88.7. היה ומרכיבי מערכת (כולם או חלקם) ממוקמים במתקנים הנמצאים בשליטת הקבלן - תוכל החברה להשתמש בשירותים אלה במתקנים אלו לתקופת זמן אשר לא תפחת משנתיים לאחר סיום תהליך ההפרדות, בתנאים חוזיים מקובלים לשירות מסוג זה שיסוכמו מראש בין הצדדים.
- 88.8. הקבלן לא ימנע מעובדיו או מקבלני המשנה שלו לספק שירות ישיר לחברה או למי מטעמה, בכל הקשור להמשך השירותים עבור המערכת .
- 88.9. במועד ההפרדות, כלל מרכיבי רשת התקשורת ימסרו חזרה לחברה, באופן שיאפשר את הפעלתן למשך שנתיים (2) נוספות, והכול תוך שמירה על: (א) רמות השירות הנדרשות בפרויקט; (ב) זמינות מרכיבי המערכת השונים.

פרק 8 – שינויים

בפרק זה יובאו הוראות גבי שינויים בפרויקט, ביוזמת הקבלן או ביוזמת המזמינה.

89. הזמנת שירותים מהשירותים בכתב הכמויות

- 89.1. החברה רשאית להזמין מהקבלן במהלך תקופת ההתקשרות, כל שירות המפורט במסמך ד' כתב הכמויות, במועדים ובכמויות שיידרשו עבורה בהתאם לשיקול דעתה .
- 89.2. להלן פירוט דוגמאות לשירותים נוספים שהחברה תוכל להזמין במסגרת זו (יובהר כי זו דוגמה שאיננה מחייבת ואיננה מייצגת).
- 89.2.1. הרחבת ציוד הקצה לרשת התקשורת.
- 89.2.2. התקנת ארונות תקשורת נוספים.
- 89.2.3. פריסה במקטעי דרך נוספים.
- 89.3. לעניין זה, יובהר ויודגש כי סוגי השירותים והכמויות לשקלול שפורטו על ידי החברה במסמך ד' למכרז (כתב הכמויות) איננה מהווה אינדיקציה להיקף השירותים שיוזמנו על ידי החברה בפועל. החברה תהא רשאית להזמין מכל פריט כמות העולה על הכמות שפורטה על ידה במסמך ד' למכרז (כתב הכמויות), או פחותה או לא להזמין כלל .
- 89.4. ככל שלא יוזמנו שירותים העולים ביותר מ-20% מהכמויות בכתב הכמויות להזמנה – לא יהיה הקבלן זכאי לשינוי בלוחות הזמנים. ככל שהחברה תזמין שירותים בהיקף העולה ב 20% ויותר מהמפורט בכתב הכמויות לגבי כל שירות – יוכל הקבלן להגיש בקשה למנהל הפרויקט לעדכון לוחות זמנים. הקבלן יידרש להגיש תימוכין לבקשתו זו. מנהל הפרויקט יבחן את הבקשה ויודיע לקבלן על החלטתו בנושא. החלטת מנהל הפרויקט בנושא זה תהיה סופית ומחייבת .
- 89.5. יובהר כי מלבד האמור בסעיף זה לעיל, לא יהיה הקבלן זכאי לתמורה כלשהי, מלבד התמורה לשירות המסוים כפי שהוצעה על ידו במסגרת הצעתו למכרז .

90. הזמנת שירותים על בסיס תעריפי שעה.

- 90.1. החברה תוכל להזמין שירותים המבוססים על תעריפי שעת עבודה למקצועות מסוימים .
- 90.2. התמורה לקבלן תתבסס על המנגנון המפורט בנספח י' להסכם – נספח התשלומים.
- 90.3. החברה תוכל להגדיר דרישות ספציפיות לכל תפקיד מהתפקידים שפורטו לעיל (לרבות – דרישות לשנות ניסיון מינימאליות או לידע מקצועי מסוים).
- 90.4. יובהר כי הקבלן לא יהיה זכאי לתמורה לפי סעיף זה עבור שירותים הנכללים בפריט אחר בכתב הכמויות .
- 90.5. התעריף שפורט לעיל יהיה סופי ויכלול את כל הוצאות הקבלן ובכלל זאת: מיסים, תשלומים סוציאליים למיניהם, ביטוח לסוגיו השונים, שירותי משרד, שירותי מיפוי ומחשוב, הדפסות, צילומים, דו"חות, ביטול זמן, זמן נסיעה, וכל הוצאות ישירות ועקיפות אחרות של הקבלן, לרבות רווח קבלני .

91. הזמנת שירותים נוספים שאינם מפורטים בכתב הכמויות

91.1 כללי

- 91.1.1 החברה תוכל להזמין מהקבלן שירותים נוספים, בנושאים הקשורים במהותם לנשוא ההסכם, ואשר אינם מפורטים במסמך ד' למכרז – כתב הכמויות בכל עת במהלך תקופת ההתקשרות (להלן – "שינויים").
- 91.1.2 השינויים יכולים לכלול לרבות שינויים בתכנון הפרויקט, במיקומי ההקמה, ברמות השירות ובלוחות הזמנים לביצועו
- 91.1.3 הקבלן יהיה מחויב לבצע כל הוראת שינוי שתימסר לו על ידי החברה, כפי שיפורט בסעיף זה.
- 91.1.4 למען הסר ספק, יובהר כי השירותים הבאים לא יחשבו כשינוי :
- 91.1.4.1 הגדלות או הפחתות בכמויות המפורטות בכתב הכמויות .
- 91.1.4.2 שירותים הכלולים בפעולות שעל הקבלן לבצע במסגרת ההסכם (כגון תיקון תקלות.
- 91.1.4.3 הוראות לקבלן לתקן או להשלים שירותים המפורטים בכתב הכמויות.
- 91.1.4.4 שינוי בלוחות הזמנים לביצוע הפרויקט (בגבולות השינוי לפי הוראות **סעיף 20 - לוחות זמנים**.
- 91.1.4.5 שינוי בסדרי העדיפות לביצוע העבודות .
- 91.1.4.6 שינויים הנובעים ממעשה או מחדל של הקבלן או מהפרת החוזה על ידו.

91.2 שינויי ביוזמת החברה

- 91.2.1 ככל שהחברה מעוניינת ליזום שינוי בפרויקט בהתאם להוראות מסמך זה, או לבחון האם ליזום שינוי בפרויקט, אזי החברה תוכל לשלוח לקבלן בקשה לקבלת מידע. הבקשה תכלול את כלל המידע הנדרש מהקבלן ל מנת לספק מענה (לרבות – מהות השינוי המבוקש, דרישות טכניות, מפרט השירות, לוח זמנים, דרישות תחזוקה וכד'), הקבלן יידרש להשיב לחברה במועד שנקבע, ובהתאם לנדרש בבקשה לקבלת המידע .
- 91.2.2 קביעת ערך השינוי תבוצע לפי הוראות **סעיף 31 למסמך ב' - ההסכם**.
- 91.2.3 מערך השינוי יוכל מנהל הפרויקט לנכות עלויות הנחסכות לקבלן כתוצאה מהיישום, ככל וימצא לנכון.
- 91.2.4 כאשר תחליט החברה להזמין את השינוי מהקבלן, תפיק החברה לקבלן הוראה כתובה וחתומה על ידי מורשי החתימה בחברה (להלן – "הוראת שינוי"), והכל בהתאם ובכפוף להוראות **סעיף 31** להסכם. יובהר כי כל הוראה שלא תימסר לקבלן באופן זה לא תחשב כהוראת שינוי. בהוראת השינוי ייכלל כל המידע הנדרש לצורך מימוש השינוי (לרבות – תכולת השירות, דרישות טכניות לוח זמנים, אבני דרך לתשלום.

פרק 9 – מוספים

- מוסף ג1 - מפרטים טכניים לציוד ועבודות תקשורת פסיבית
- מוסף ג2 – מפרטים טכניים לציוד אקטיבי.
- מוסף ג3 - תוואי העבודות להקמת רשת התקשורת.
- מוסף ג4 – הנחיות בטיחות בתנועה.
- מוסף ג5 – הנחיות להגשת וניהול לוח הזמנים.
- מוסף ג6 – תקנים ישימים.
- מוסף ג7 – ציוד נדרש למשרדי האתר של המנהל הפרויקט.
- מוסף ג8 – דרישות בטיחות בעבודה.
- מוסף ג9 – דרישות אבטחת איכות.
- מוסף ג10 – ניהול סיכונים.
- מוסף ג11 – הנחיות לעבודות באתר הראשי.
- מוסף ג12 – בדיקות אינטגרציה למערכות המנת"ם
- מוסף ג13 – הנחיות לביצוע הסדרי תנועה זמניים.
- מוסף ג14 – הנחיות לביצוע עבודות עפר וסלילה
- מוסף ג15 – הנחיות קונסטרוקציה להתקנת ארונות.

מוסף ג1 – מפרט טכני רכיבי התקשורת הפסיבית

1. כבלי סיבים אופטיים

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

- 1.1.1 כבל סיב אופטי מסוג SM 144 סיב
- 1.1.2 כבל סיב אופטי מסוג SM 72 סיב
- 1.1.3 כבל סיב אופטי מסוג SM 48 סיב
- 1.1.4 כבל סיב אופטי מסוג SM 24 סיב
- 1.1.5 כבל סיב אופטי מסוג SM 12 סיב
- 1.1.6 כבל סיב אופטי מסוג SM 6 סיב
- 1.1.7 כבל סיב אופטי מעורב הכולל SM 72 סיב ו- MM 24 סיב
- 1.1.8 כבל סיב אופטי מעורב הכולל SM 48 סיב ו- MM 12 סיב
- 1.1.9 כבל סיב אופטי מסוג MM 6 סיב

1.2 כבל מסוג - SM מפרט:

- 1.2.1 - Single Mode Fiber Optic - SMFO.
- 1.2.2 כל הכבלים שיסופקו לפרויקט יהיו מסוג כבלי out door משוריינים ובעלי מעטפת למניעת פגיעות מכרסמים.
- 1.2.3 בהתאם לתקנים ITU-T G.655, ITU-T G.652, ותקן חדש ITU-T G.656
- 1.2.4 הסיבים יאוגדו בצינוריות סטנדרטיות של 6 סיב או 12 סיב כ"א.
- 1.2.5 ניחות מקסימלי - 0.25 dB/km at 1550 nm, 0.40 dB/km at 1310 nm
- 1.2.6 ניחות מקסימלי לריתוך/חיבור 0.1 dB per splice
- 1.2.7 ניחות מקסימלי למחבר £ 0.5 dB per connector
- 1.2.8 עמידות בתנאי סביבה - עמידה בטמפ' 600 (-) ועד 850 (+)
- 1.2.9 אטימות כבילה וציוד לפי IP68
- 1.2.10 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 μ m	C9A, C9B	164, 167
Mode Field Diameter @ 1550 nm	10.5 ± 1.0 μ m	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 μ m	A2	176, 58
Core-Cladding Offset	≤ 0.8 μ m	A2	176, 58
Cladding Non-Circularity:	≤ 1.0 %	A2	176, 58
Colored Coating Diameter:	250 ± 10 μ m	A2	176, 58
Coating / Cladding Offset:	≤ 22 μ m	A2	176, 58
Mechanical properties			
Proof Test:	≥ 0.7 GN/m ² for 1 second	B1	31

1.3 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

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

Explanation of symbols:

ϵ_f - Fiber elongation under stress

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

d - Cable outer diameter

φ - Twist angle

ϕ - Diameter of sheave

1.5. מפרט מחבר כבלים אטום Closure Joint

1.5.1. Clouser 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.

1.5.2. תכונות עיקריות:

1.5.2.1. התאמה להתקנה בגוברים/שוחות תת"ק

1.5.2.2. התאמה להתקנה על קיר וגם בתוך ארון חוץ

1.5.2.3. כמות של עד 240 סיבים אופטיים

- .1.5.2.4 פתיחה וסגירה ללא כלים מיוחדים
- .1.5.2.5 אטימה של כניסות כבלים
- .1.5.2.6 כניסה של עד 6 כבלים
- .1.5.2.7 קסטות ריתוך סיבים אופטיים כל אחד של 24 סיב (עד 20 קסטות).
- .1.5.3 תכונות מכניות:
 - .1.5.3.1 טמפרטורת פעולה - 40°C to +70°C
 - .1.5.3.2 לחץ 70 kPa to 106 kPa
 - .1.5.3.3 התנגדות בידוד - $< 104 M\Omega$
 - .1.5.3.4 עמידה במתחים - 15 min / 1 kV DC

- .1.6 חיבור סיבים אופטיים בגוב ב Closure Joint-
 - .1.6.1 בכל גוב בו נדרש חיבור בין לפחות 2 כבלי סיבים אופטיים החיבור יעשה באמצעות Closure.
 - .1.6.2 השחלת כל כבל תכלול לפחות 10 מטר רזרבה מגולגלת בתוך הגוב לצורך ריתוך ותיקון כבלים.
 - .1.6.3 רזרבת הכבל תאפשר הוצאת ה Closure וביצוע הריתוכים בשלחן מעבדה חיצוני.
 - .1.6.4 בכל גוב נדרשת רזרבה של כבל סיב אופטי של כ 10 מטר.

2. ארונות סיום כבל אופטי

- .2.1 תכונות עיקריות:
 - .2.1.1 תיבת סיום סיבים כבלים אופטיים.
 - .2.1.2 כניסת עד 4 כבלים.
 - .2.1.3 אטימה למניעת נזקי מכרסמים.
 - .2.1.4 הארקה למעטפת הכבלים.
- .2.2 עמידה בתקנים:
 - .2.2.1 סיב אופטי הכבלים רכיבים בתקן TIA/EIA 568 B3.
 - .2.2.2 ממשקים אופטיים מחבר רגיל IEC61754.
 - .2.2.3 תקן ניהול תשתית התקשורת ANSI/TIA/EIA-607-B.
 - .2.2.4 דרישות כלליות, עיצוב התחשבות סיבים חלוקת מסגרות GR-449-CORE.
 - .2.2.5 בדיקות דליקות של חומר פלסטיק עבור חלקים מכשירים והתקנים UL.94.
 - .2.2.6 עמידה בהוראת מניעת של חומרים מסוכנים ROHS 2002/95/EG.

3. ארונות לציוד

- .3.1 ארונות הפרויקט יחלקו לשלוש תצורות התקנה וסוגים:
 - .3.1.1 ארון משולב תקשורת ומערכת אל פסק ממוזג מפח מגולוון, ע"פ פרט.
 - .3.1.2 ארון פוליאסטר רגיל ע"פ פרט.

3.1.3. ארון פוליאסטר ללא יסוד ומוצמד לעמוד תאורה קיים, ומעוגן לו בתחתית ע"פ פרט.

3.2. הארונות יכילו הפרמטרים הבאים:

- 3.2.1. דלת נעילה ומפתחות מאסטר עם גלאי פתיחת דלת (דמפר).
- 3.2.2. התקנה על יסוד בטון וצמוד לעמוד תאורה בהתאם לתכנון.
- 3.2.3. אטימה לפי תקן IP65
- 3.2.4. עמידה בתקנים IEC60529 IEC , 62208 IEC , 61439 IEC
- 3.2.5. בעל אישור מכון התקנים.
- 3.2.6. מערכת הזרמת אויר מאולץ (2 מאווררים), ארון מיזוג ע"פ פרט.
- 3.2.7. הארקה - חיבור הארון להארקה ויש לוודא שכל הציוד מחובר להארקה לפי התקנים הישימים .
- 3.2.8. הגנת ברקים , תקן ישראלי 1173 מ- 12/96 מגדיר מערכות הגנה מפני פגיעות ברק למבנים ומתקנים.
- 3.2.9. שקעי חשמל, גוף תאורה מובנה LED.
- 3.2.10. מעצורי דלתות.
- 3.2.11. עיגון הארון,
- 3.2.12. שילוט פנים וחוץ.
- 3.2.13. פסי DIN לציוד חשמלי, מא"ז ופחת לכל ארון.

4. מפרט לוח מיתוג סיבים אופטיים: (PP)

4.1. פנל מיתוג 48 סיב

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

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

5. כבלי חשמל

- 5.1. הכבלים יהיו מסוג כבל תרמופלסטי N2XY בעלי עטיפה מחומר פלסטי. סוג הכבלים יתאים למפורט בתוכניות החשמל המצורפות ושאר מסמכי החוזה הכבלים יתאימו לתיי 547 בעדכונו האחרון .
- 5.2. צבעי הבידוד של הגידים יהיו לפי התקן. בזמן הנחת הכבלים, והכנסתם לתוך העמודים או לתוך מרכז הדלקה, יאטום הקבלן את הקצוות כדי שלא תחדור רטיבות; יניחם בתוך רזרבה ויסמן את המקום לאחר כיסויו באדמה על ידי סימון בר קיימא .
- 5.3. הקבלן ימציא למהנדס האתר תוכניות (3העתקים) סופיות של הנחת כבלים וצינורות בסימון מדויק של המרחקים ועומק ההתקנה. כל קצוות הכבלים, בחתך של 10 מ"מ ומעלה, יסתיימו במפצלת מתכוצת ("כפפה").

6. כבלים:

- 6.1. כבלים אופטיים יימדדו במטר אורך בהתאם לסימון המודפס על הכבל בין שתי הנקודות הקיצוניות (עבור אורך הכבל המצוי בתוך קופסת החיבורים).
- 6.2. כבלי פיקוד וכבלים מזינים ללולאות יימדדו במטר אורך בהתאם לסימון המודפס על הכבל בין שתי הנקודות הקיצוניות.
- 6.3. 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 (הרזרבה הנדרשת ע"י נתיבי איילון).

7. לוחות חשמל:

- 7.1. לוחות חשמל אלה יותקנו בכל ארונות FP וכן בארונות תקשורת מכל התצורות, ע"פ פרט.
- 7.2. דרישות כלליות ללוחות החשמל –
- 7.2.1. הלוחות יבוצעו ע"י יצרן בעל אישור ותחת פיקוח מכון התקנים בלבד. הלוח שיופק ע"י הקבלן יהיה כמתואר בתוכניות. היצרן יגיש סט תוכניות ורשימת ציוד מפורטת לאישור המתכנן והמפקח וזאת לפני תחילת הייצור. הציוד בלוחות יהיה ע"פ תקן 898 סוג הציוד יהיה כמפורט ברשימה לעיל.
- 7.2.2. הלוח יהיה בגודל מתאים ומאושר, מוגן מים, IP65 ומתאים להתקנת חוץ לפי תקן 43629.
- 7.2.3. הלוח יהיה מורכב על יסוד בטון או מוצמד לעמוד תאורה.
- 7.2.4. הלוח יהיה בגודל המתאים ובנוי מתאי פוליאסטר משוריין, מחולקת ל- 2 ארונות: ארון עבור מונה חשמל, ארון עבור הבקרה. הפרדה עבור הבקרה.
- 7.2.5. הארגזים יותקנו על יסוד בטון. אורך ורוחב יהיו כמידות הארגזים בתוספת של כ- 10 ס"מ מכל צד ו- 5 ס"מ במרווח שבין הארונות. היסוד יבלוט מעל הקרקע ויכלול ברגים לחיזוק הארגז, מסגרת אורגינלית של הארונות מגלוונת בתוך היסוד.
- 7.2.6. הארונות יכללו הכנה למנעול תליה עם גגון להגנה נגד גשם .

- 7.2.7. כל הברגים, הצירים, ידיות וכיו"ב יהיו מפלדת אל חלד ויובטחו בדסקיות קפיציות. כל חלקי הפח הנעים על הצירים יוארקו בחוט הארקה גמיש מבודד המחובר בברגים ונעלי כבל מתאימים.
- 7.2.8. הציוד בלוחות יסומן בשלטי סנדוויץ' חרוטים שיוצמדו לפח בברגים. נוסח השילוט יקבע סופית בעת בדיקת הלוח אצל היצרן.
- 7.2.9. יש להזמין את הפיקוח על שיוכל לעמוד על פרטי היצור והצביעה.
- 7.2.10. כל לוחות החשמל משניוראשי\שילוט וכיו"ב יכללו גוף תאורה פלאורוסצנטי PL עם מנורה ומפסק, מגני ברק עם נתיכים, פס אפס, פס הארקה, מאזי"ים, פחת פסי DIN מהדקים ושנאי מבדל מותאם להספק כיו"ב.
- 7.3. הנחיות ודרישות לייצור הלוחות:
- 7.3.1. על הקבל להגיש למתכנן תוכניות לייצור לאישור מראש. הערות ועדכונים יסומנו על תוכנית ייצור המרכזייה. רק לאחר קבלת אישור המתכנן ניתן יהיה להתחיל בייצור המרכזייה. יש לקבל אישור המתכנן מראש ליצרן המרכזייה המוצע על ידי הקבלן לייצור הלוחות בפרויקט. היצרן יהיה בעל ניסיון מוכח בייצור לוחות חשמל עם תקן ISO9002.
- 7.3.2. הארגזים יהיו מפוליאסטר משוריין מתוצרת INBAR מדגם FGI – כמות לפי תוכנית. הארגזים יכללו צילינדרים בתאום עם המזמין, עם דרגת אטימות לא פחות מ) IP65 – למעט לוחות ראשיים ממוזגים)
- 7.3.3. המידות בתוכנית מראה הלוח מסומנות לפי ארונות "INBAR".
- 7.3.4. ציוד מיתוג (מאמ"טים, מ"ז, פקטים, מגענים וכו') יהיה מתוצרת אחידה בהתאם לתקן 898 כמפורט, ABB, SIMENS, G & F, MERLIN GERIN, LEGRAND, ROCKLWELL.
- 7.3.5. הארונות יכללו הכנה למנעול תליה עם גגון להגנה נגד גשם.
- 7.3.6. כושר המיתוג של המאמ"טים לא יפחת מ – KA 10.
- 7.3.7. כל הציוד החשמלי יהיה מדגם מוגן נגד נגיעת אצבעות.
- 7.3.8. הצילינדרים של המנעולים בדלתות הארגזים יהיו מבודדים מחלקו הפנימי של הארגז.
- 7.3.9. חיבורים לפס "0" ולפסי הארקה יש לבצע ע"י ברגים. כל מוליך "0" ו"הארקה" יחובר לבורג נפרד. חיבורים לפסי "0" ו"הארקה" ראה תוכנית הלוח בגרסתו העדכנית.
- 7.3.10. פס הארקה חוץ ופרופיל לחיזוק כבלים ימוקמו במרכז החלל התחתון.
- 7.3.11. מאמ"ת בכל מעגל יחובר ישירות לפסי צבירה. לא יהיו גשרים בין מאמ"טים של מעגלים שונים.
- 7.3.12. חתך החוטים יהיה בהתאם לזרם המאמ"טים לפי חוק החשמל ללא ירידה בחתך.
- 7.3.13. מהדקים לחיבור כבלים יותקנו מול כניסות כבל PG כדי להבטיח כניסה ישירה של הכבלים למהדקים.
- 7.3.14. התקנת המאמ"טים במסילות תהיה יציבה, עם סטופרים בצדדים.
- 7.3.15. התקנת עין פוטוצל וגוף תאורה בתא הצרכן תהיה בהתאם לתוכנית עדכנית, גוף התאורה יותקן מעל חזית הלוח.

- 7.3.16 רזוטות של מ"ז "פקט" עם מצמדים יש לחבר למכסים קופסאות CI בברגים עם אומים ולא בורגי פח.
- 7.3.17 לא יהיו נעילות במצמדים מ"ז "פקט" במצב "מחובר", פתיחת מכסי קופסאות CI תתאפשר בכל המצבים של מ"ז "פקט".
- 7.3.18 שילוט – יבוצעו שלטי "סנדוויץ" מחוזקים היטב במכסים ללא בורגי מתכת. נוסח השלטים – ראה תוכנית עדכנית. סימון על הציוד יבוצע בטוש בלתי מחיק.
- 7.3.19 סרגלי מהדקים - יבוצעו לפי תוכנית עדכנית.
- 7.3.20 יש לבצע כיסויים הדרושים כדי להבטיח אחזקה בטיחותית של הלוח.
- 7.3.21 סכמות כוח ופיקוד- ע"פ תוכנית עדכנית.
- 7.3.22 יש להזמין את הארגזים עם מעצורי הדלתות
- 7.3.23 תוכנית הלוח הנה מנחה ועל היצרן לסכם כל הפרטים עם המפקח לפני תחילת הביצוע.
- 7.3.24 על היצרן לבצע הלוח לפי תוכנית מעודכנת לפי חוק החשמל, תקנים וכללי המקצוע. כל שינוי שיידרש ע"י הקבלן יש לתאם עם המפקח.
- 7.3.25 הקבלן יהיה רשאי להעביר הלוח לאתר אך ורק לאחר בדיקות הלוח במפעל ע"י מפקח והמתכנן.

8. מערכת אל פסק

- 8.1 כללי
- 8.1.1 הקבלן נדרש לספק ולהתקין יחידות אל-פסק (UPS), (להלן "מערכת האל פסק"), העומדים בדרישות מפרט זה להלן.
- 8.1.2 מערכות האל פסק יוצבו במיקומים המפורטים במסמכי התכנון (מסמך ו' למכרז).
- 8.1.3 מטרת התקנת מערכות האל פסק הינה להזנת עומסים במתח מיוצב מסונן ורציף ללא תלות בהפרעות מתח הזינה.
- 8.2 מרכיבי מערכות האל-פסק:
- 8.2.1 כל מערכת אל פסק שתסופק תכלול את כל הרכיבים הבאים:
- 8.2.1.1 יחידת מיישר מטען IGBT converters החזר הרמוניות נמוך מ 3% .
- 8.2.1.2 מערכות ה-UPS תכלולנה מצברי עופרת או ליתיום LFP להספק יציאה נומינלי לזמן נקוב, אשר תתאים לעבודה של 4 שעות בעומס של 1.5/4 קווי"ט בהתאם למפרט בהתאמה לצרכן (שלט אלקטרוני/מצלמה, ארונות תקשורת מי מ הם או כולם יחד) .
- 8.2.1.3 כונוניות מתאימות וחיבורם למערכת
- 8.2.2 הספק מערכת ה-UPS יחושב כך שיילקחו בחשבון, העומס, טעינת המצברים.
- 8.3 דרישה לעמידה בתקנים ודרישות הדין.

- 8.3.1. יחידת האל פסק תענה על המפורט בתקנות החשמל בחוק החשמל התקנת מערכות אל פסק סטטיות במתח נמוך התשנ"ט (1993) לפי תקנה (2)2 ב.
- 8.3.2. יחידת האל-פסק תתוכנן ותסופק בהתאם לתקנים :
- 8.3.2.1. IEC 62040-1-2-3.
- 8.3.2.2. כל יחידות האל פסק תהינה מוגנות נגד הפרעות אלקטרומגנטיות.
- 8.4. נתונים טכניים
- 8.4.1. כניסת ליחידת ספק/מטען
- 8.4.1.1. מתח חילופין 15% - 15% +1x230V
- 8.4.1.2. תדירות 50HZ ± 5%
- 8.4.1.3. כופל הספק שהרשת תראה 0.97-0.99
- 8.4.1.4. THD (I) קטן מ-5%.
- 8.4.2. יציאה (לדוגמא: אל-פסק 3KVA)
- 8.4.2.1. מתח יציאה 230 וולט
- 8.4.2.2. ייצוב: +/- 1,5%
- 8.4.2.3. 5% > non-linear load 100%
- 8.4.3. נצילות
- 8.4.3.1. הנצילות הכללית (AC TO AC) תהיה לפחות 96% בעומס נומינלי.
- 8.4.3.2. Efficiency in double-conversion
- 8.4.3.3. IEC 62040-2
- 8.1.4. Electromagnetic Compatibility
- 8.4.3.4. Immunity EMC Category C3
- 8.4.3.5. Emissions EMC Category C3
- 8.5. מערכת המצברים
- 8.5.1. מכשירי האל פסק יכללו מערכת מצברי ליתיום בטכנולוגיית LFP או מצבר מסוג עופרת
- 8.5.2. מערכת המצברים תספק מתח מיוצב לצרכנים בהעדר מתח חברת חשמל :
- 8.5.2.1. 20 דקות לעומס של 1kw
- 8.5.2.2. 4 שעות לעומס 4kW
- 8.6. דרישות כלליות מיחידות האל פסק
- 8.6.1. מערכות ה UPS תהינה מותאמות לגבות עומס בהספק מינימלי של 1kw , 1.5kw (בהתאם לתכניות), וההצבה במקומות שונים.
- 8.6.2. יחידת הספק תהיה מסוג מתח קבוע זרם קבוע ותהיה מסוגלת לספק זרם מספיק להזנת כל העומס ובנוסף לטעון המצברים תוך 4-6 שעות.
- 8.6.3. תהיה הגבלת זרם טעינה למצברים כנדרש ע"י יצרן המצברים.

- 8.6.4 . ניתן יהיה להגביל את זרם הטעינה במצב עבודה מגנרטור .
- 8.6.5 . טכנולוגיית יחידות ה UPS תהיה TRUE ON LINE המרה כפולה - Double conversion, IGBT converters
- 8.6.6 . יחידות האל פסק יכללו זיכרון LOG ל- 200 אירועים. לפחות.
- 8.6.7 . ליחידת אל-פסק הנדרש תהיה אפשרות לעבוד במקביל בשיטת N+1 בחיבור של עוד מערכות במקביל.
- 8.6.8 . עבודה במקביל תתאפשר גם עם מתג סטטי מרכזי משותף או פנימי אינטגרלי בכל יחידה אשר מחוברת במקביל.
- 8.6.9 . חלוקת הזרם והסנכרון יהיו ללא יחידה מרכזית משותפת ולכל יחידה יהיו מעגלי סנכרון עצמאים
- 8.6.10 . ליחידת האל פסק תהיה מערכת בדיקת מצברים אינטגרלית אשר תאפשר באופן אוטומטי או יזום הורדת מתח הטעינה ופריקה ובדיקה של המצברים ללא הפרעה לעומס.
- 8.6.11 . יחידת האל פסק תאפשר בדיקה ידנית ואוטומטית של תקינות המצברים.
- 8.6.12 . יחידת האל פסק תאפשר כיבוי ע"י קבלת פקודה ממע' כיבוי אש או פיקוד ידני.
- 8.6.13 . יחידות האל פסק יאפשרו עבודה במצב חיסכון אנרגיה ונצילות גבוה.
- 8.6.14 . הלוגיקה של יחידת האל פסק תבוקר על ידי מחשב וכל כיוני המערכת ונקודות העבודה ייוסחו באמצעות תוכנה ללא כיונים אנלוגיים. בחזית המערכת יותקן פנל התצוגה LCD צבעוני עם יכולת גראפית המערכת תהיה מסוגלת לזכור ולרשום אירועים, עם שעון זמן אמת.
- 8.6.15 . יחידת אל פסק תתוכנן לעבודה עצמאית.
- 8.6.16 . יחידות האל פסק יכללו מערכת אוורור כפולה אינטגרלית תקלה באחד המאוררים לא תשבית את פעולת המערכת כולה יחידת ה-UPS תסופק עם מהדקי הארקה לציוד.
- 8.6.17 . יחידות האל פסק יכללו צג LCD צבעוני בזחית היחידה, בו יופיעו תצוגה מלאה גראפית של מצב היחידה, חווי מדידה וסימון כמפורט להלן :
 - 8.6.17.1 . מתח כניסה, מתח ישר, מתח יציאה.
 - 8.6.17.2 . מתח ותדר עקיפה (תקיין/לא תקיין).
 - 8.6.17.3 . מתח DC נמוך במצברים.
 - 8.6.17.4 . מדידת זרם יציאה, זרם מתח מצברים
 - 8.6.17.5 . מדידת תדר כניסה ויציאה.
 - 8.6.17.6 . הספק יציאה, כניסה. כופל הספק כניסה יציאה
 - 8.6.17.7 . פריקת סוללת מצברים.
 - 8.6.17.8 . מצברים לא תקינים/פירוקים
 - 8.6.17.9 . חמש דקות אחרונות למצברים.
 - 8.6.17.10 . עומס יתר.
 - 8.6.17.11 . טמפ' גבוהה להתראה.
 - 8.6.17.12 . טמפ' גבוהה לתקלה.
 - 8.6.17.13 . עברה ל- B.P
 - 8.6.17.14 . חוסר סנכרון להזנה בכניסה.
 - 8.6.17.15 . תקלה כללית.
 - 8.6.17.16 . פסנתר עומס לקבלת מושג ויזואלי לגבי העומס האמתי שנצרך

8.7 תקשורת

- 8.7.1 יחידות האל פסק יכללו יציאת תקשורת אשר תכלול יציאת Modbus TCP/IP
Rs485 או כל מתאם אחר + תוכנה שיידרש ע"י המזמין.
- 8.7.2 בנוסף יסופקו מגעים יבשים

8.8 אזעקה אקוסטית

- 8.8.1 בתוך יחידת האל פסק יותקן צופר אשר יופעל עקב כל התראה.
- 8.8.2 השתקת צופר תבוצע דרך לחצן השתקה המותקן על החזית.

8.9 מגעים חיצוניים

למערכת יהיו מגעים חיצוניים עבור הפונקציות הבאות:

- 8.9.1 הפסקת חשמל (הממיר מוזן מהמצברים).
- 8.9.2 דקות אחרונות של פריקת המצברים.
- 8.9.3 מצברים מלאים.
- 8.9.4 תקלה כללית,
- 8.9.5 מערכת ה-UPS ב-B/P
- 8.9.6 לכל אחת מהפונקציות הנ"ל יהיה מגע כפול NO-N.C בעלי כושר מיתוג של
250VA 5A
- 8.9.7 מגע לכניסת גנרטור להגבלת הזרם בכניסה.
- 8.9.8 מגע כניסה לקבלת פקודת כיבוי חירום.

8.10 בקרת מצברים

- 8.10.1 המערכת תכלול בודק מצברים ידני ואוטומטי שיבצע בדיקה פעם בשבוע. במקרה
שהמערכת תאבחן תקלה, תידלק נורה אדומה עם זיכרון + צפצוף.
- 8.10.2 כמו כן תותקן מערכת בקרה עצמאית מרכזית נפרדת ממערכת האל פסק
ומחוברת למצברים המשמשים לגיבוי במערכות אל פסק.

8.11 תנאי הסביבה - ותקנים/סטנדרטיים

- 8.11.1 יחידת האל-פסק תהיה בנויה לעמידה בכל הצירופים האפשריים של תנאי
הסביבה להלן ללא נזק מכני או חשמלי וללא ירידה באופני הפעולה של יחידות
האל פסק.
- 8.11.2 טמפרטורת סביבה - בפעולה: 0 עד 40 + מעלות צלסיוס. לא בפעולה: 20 - עד
70 + מעלות צלסיוס.

8.11.3. לחות יחסית - 0 עד 95% בטמפרטורת 0 עד 40 מעלות צלסיוס ללא עיבוי

8.12. משטרי פעולה של יחידות האל פסק

8.12.1. **רגיל** העומס הקריטי מוזן מהממיר - יחידת ספק/מטען מוזנת מרשת זרם חילופין, מחברת חשמל או מיחידת גנרטור, ומזינה בו זמנית את הממיר וטוענת בטעינת ציפה את סוללת המצברים.

8.12.2. **חרום**: הפסקה באספקה ברשת זרם חילופין, העומס הקריטי מחובר לממיר אשר מקבל את האנרגיה החשמלית מסוללת המצברים. המעבר מבוצע ללא מיתוג וללא ניתוק באספקה לעומס הקריטי הן ברגע הניתוק והן ברגע החזרת האספקה בזרם חילופין. המעבר יבוצע ללא הפסקה בהזנת העומס הקריטי, תוך שמירה על גבולות התחומים כמוגדר במפרט.

8.12.3. **טעינה** חוזרת בחזרת אספקת זרם החילופין תספק יחידת הספק/מטען את הכוח לממיר ובו זמנית תטען את סוללת המצברים. הפעולה הנ"ל תהיה אוטומטית ולא תגרום לכל הפסקה באספקה לעומס הקריטי.

8.12.4. **משטר עבודה בעקיפה** כאשר יש צורך להוציא מפעולה את יחידת האל-פסק לתיקון או תחזוקה, מעבירים על ידי פקודה ידנית את העומס הקריטי לאספקת זרם חילופין מהרשת ללא כל הפסקה באספקה לעומס הקריטי ע"י הפעלת העוקף הסטטי. המערכת תהיה במשטר זה גם בשעת יתרת זרם בעומס כל זמן שקיימת יתרת זרם זו. כשהזרם ירד לעומס המותר, תעבור המערכת למשטר רגיל. בכל מקרה של העברה מהממיר לעוקף דרך המפסק עוקף סטטי, אם בהעברה מהעוקף לממיר, תבוצע ההעברה במשטר של BRAKE MODE MAKE BEFORE חיבור לפני ניתוק.

8.12.5. **בחיבור מקבילי N+1** יהיה ניתן לנתק יחידה אחת, במקרה זה ימשיכו להזין את העומס היחידות הנותרות.

8.12.6. קצר/עומס בצרכן UPS.

8.12.7. במקרה של עומס יתר כאשר הרשת מנותקת, הממיר יעבוד במצב של הגבלת זרם.

8.13. מבנה מכני של יחידות האל פסק

8.13.1. יחידת האל-פסק (לרבות הציוד הנלווה) יורכבו בתוך ארונות המותאם לעבודה בחוץ (outdoor) בתקן IP55, ממוזגים.

8.13.2. רוחב הארון לא יעלה על 1 מטר.

8.13.3. הארון יכיל 60 ס"מ לציוד תקשורת.

8.13.4. הארון יכיל קירור ומיזוג בהתאם לנדרש לתפעול השוטף של מערכת האל פסק ושמירה על חיי המצברים.

8.13.5. כל חיבורי הכוח של יחידות האל פסק יהיו מטיפוס לחיצה להבטחת אמינות החיבור.

9. מחברים

9.1. המחברים האופטיים ופאנלים אופטיים יעמדו בדרישות התקינה הבאות:

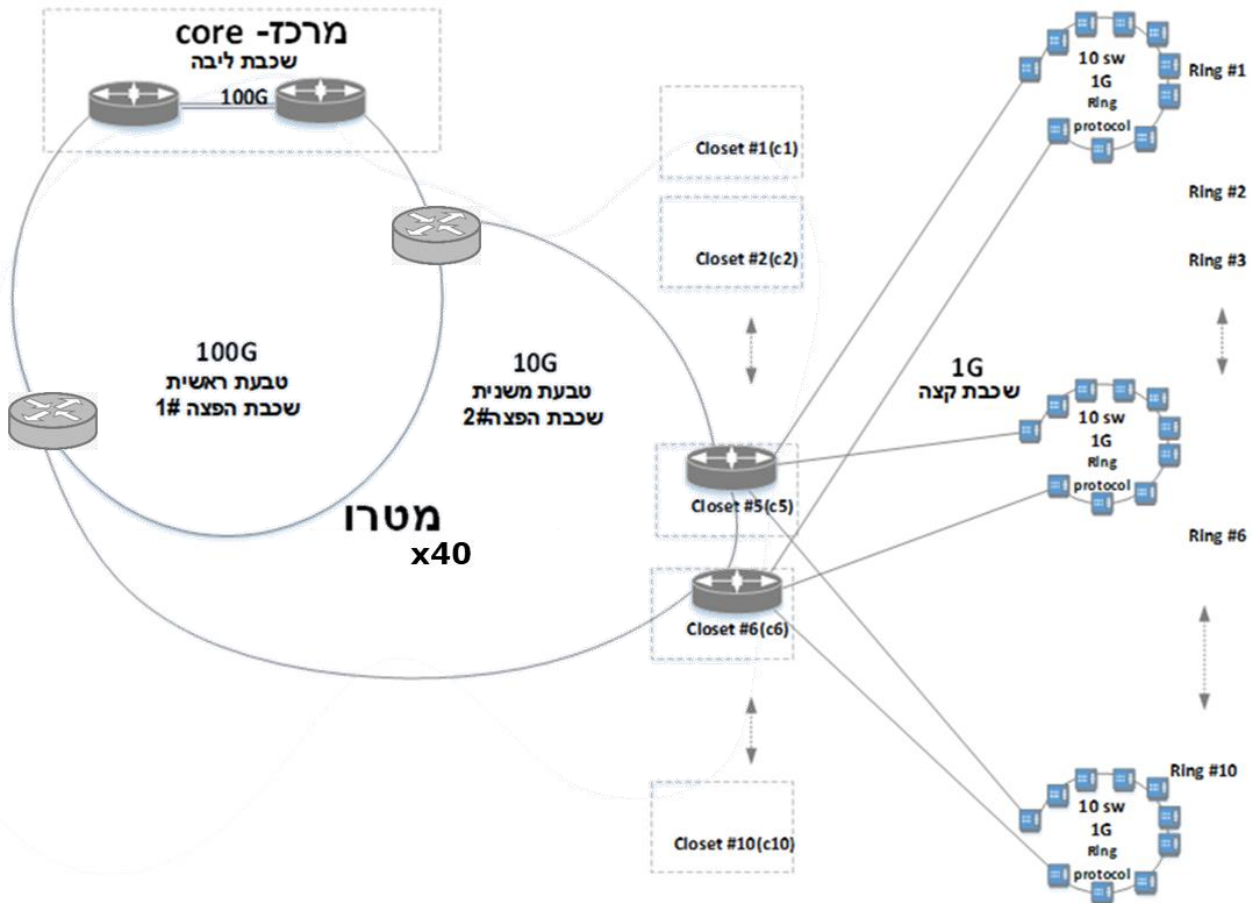
IEC 60874-1 CONNECTORS FOR OPTICAL FIBERS AND CABLES-PART 1: GENERIC SPECIFICATION	.9.1.1
IEC 60874-10 CONNECTORS FOR OPTICAL FIBERS AND CABLES-PART 10: SECTIONAL SPECIFICATION FOR FIBER OPTIC CONNECTOR – TYPE BFOC/2,5	.9.1.2
IEC 60874-14 CONNECTORS FOR OPTICAL FIBERS AND CABLES-PART 14: SECTIONAL SPECIFICATION FOR FIBER OPTIC CONNECTOR – TYPE SC	.9.1.3
IEC 60874-1 CONNECTORS FOR OPTICAL FIBERS AND CABLES-PART 1: GENERIC SPECIFICATION HARDWARE AND .ACCESSORIES	.9.1.4

מוסף ג2 – מפרט טכני רכיבי התקשורת האקטיבית

10. רשת המטרו (בליבה ובטבעות ההפצה).

10.1 . רשת המטרו – תצורה כללית

- 1.1.1. רשת היררכית בעלת ליבה ראשית וליבת גיבוי, רשת הפצה ראשית, רשת הפצה משנית ואשכולות צרכנים
- 1.1.2. מושתתת על טכנולוגיית MPLS מקצה לקצה, המאפשרת הפצה יעילה תוך הפרדה לוגית בין הרשתות בעזרת רשתות וירטואליות והבטחת פרופיל QoS מותאם לכל רשת ולכל צרכן ברשת באמצעות מנגנוני Traffic Shaping, Traffic Engineering הממומשים קצה לקצה : מהשרת בליבה ועד אמצעי הקצה דוגמת מצלמה, שלט, חיישן וכד' .
- 1.1.3. ארכיטקטורת הרשת האקטיבית היא של מבנה של רשת הפצה היררכית, באופן הבא :
 - 1.1.3.1. ריכוזיים ראשיים (קישורים ב- 100G).
 - 1.1.3.2. אתר הפצה ראשי (קישור לאתרי ריכוז ראשי ב- 100G).
 - 1.1.3.3. אתר הפצה משני (קישור לאתרי הפצה ראשיים ב- 10G).
 - 1.1.3.4. ריכוזי גישה Access (קישור לאתרי הפצה משניים ב- 1G).
- 1.1.4. להוציא את רכיבי ה-FW, כלל רכיבי המיתוג והניתוב בליבה במנת"ם ובאתר ה-DR, בסביבת האינטגרציה, בריכוזי ההפצה הראשיים והמשניים ובריכוזי הגישה בקצה יהיו מאותו יצרן ציוד רשת. הנ"ל לרבות כלל מרכיבי הפתרון לרבות רכיבי הניתוב, ספקי המתח ורכיבי הממשקים האופטיים.
- 1.1.5. להלן שרטוט עקרוני לרשת הגישה :



- 1.1.5.1 ריכוז ראשי (Core): יכיל זוג מתגי ליבה שתפקידם לבצע שינוע מהיר של מידע. מתגים אלו מהווים את נקודת החיבור של רשת הגישה אל ליבת רשת המתנ"ם ומקושרים אל טבעת ההפצה הראשית כפי שיתואר בהמשך.
- 1.1.5.2 זוג מתגי הליבה יחוברו ביניהם בתצורה שרידה באמצעות שני ממשקי 100GE SFP אופטיים.
- 1.1.5.3 טבעת הפצה ראשית – בנוסף לצמד מתגי הליבה במנת"ם, יוקמו ריכוזי הפצה ראשיים (Primary Distribution): עד 4 אתרים לאורך הכביש בפיזור גיאוגרפי מתאים.
- 1.1.5.4 טבעת זו תחבר את אתרי קצה דרך שכבת הפצה משנית. הקישור בין אתרי ההפצה לאתרים הראשיים יהיו בתצורה יתירה כאשר כל אתר יקושר לשני האתרים הראשיים בטופולוגיה של לולאה. הקישור הלוגי יהיה כפול ויבטיח שרידות ברמה הפיסית. הטבעת תמומש באמצעות ממשקי 100GE SFP אופטיים.

- 1.1.1.5.5 ריכוזי הפצה משניים (Secondary Distribution): מהווים את שכבת האגרגציה/ההפצה המשנית ומטרתם לרכז אתרי קצה. הקישור בין אתרי המשנה לאתרי ההפצה הראשיים יהיו בתצורה יתירה באמצעות ממשקי 10GE SFP. כל אתר יקושר לשני אתרי הפצה הראשיים בטופולוגיה של לולאה. הקישור הלוגי יהיה כפול ויבטיח שרידות ברמה הפיסית.
- 1.1.1.5.6 ריכוזי גישה (Metro Access): מתגי ציוד הקצה אשר יספקו שירותים לאמצעי קצה כגון גלאים, מצלמות ושלטים. ריכוזי הגישה יקושרו ב-2 ממשקי 1GE SFP, Uplink, אל נתבי ההפצה המשניים בתצורת טבעת אופטית כפולה, שרידה. מתגי הקצה יספקו, בנוסף, מתח הפעלה לרכיבי קצה בתצורת PoE (802.3at)

1.2 פירוט סוגי אתרים והקישור ביניהם

- 1.2.1 שכבת ליבה
- 1.2.1.1 האתר הראשי במנת"ם יכיל זוג נתבי ליבה, MPLS לרשת מטרופוליטנית
- 1.2.1.2 נתבים אלו ישולבו בטבעת ההפצה הראשית כמתואר להלן
- 1.2.2 שכבת הפצה ראשית (טבעת ראשית)
- 1.2.2.1 בנוסף למנת"ם יוקמו עד 4 אתרי הפצה לאורך התוואי, בקישור לטבעת ראשית למנת"ם בטבעת מגובה של 100Gbps.
- 1.2.2.2 כל אתר הפצה יכיל נתב הפצה בודד המקושר בשני ממשקים לטבעת MPLS של 100Gbps,
- 1.2.2.3 בנוסף מקושר אל מתגי ההפצה המשניים בטבעות אופטיות מגובות בחיבור של 10Gbps.
- 1.2.2.4 מתגי ההפצה הראשיים יוזנו ממקור חשמל מגובה (UPS) כמפורט במפרט ג' 1 לעיל.
- 1.2.3 שכבת הפצה משנית (טבעות משניות)
- 1.2.3.1 שכבת ההפצה המשנית כוללת כ-50 אתרי הפצה משניים, כ-25 אתרים בכל צד של הכביש.
- 1.2.3.2 אתרים אלו מייצרים טבעות מגובות, כאשר כל טבעת מתחילה מארון הפצה אחד, מחברת כ-10 ארונות איסוף/ ארונות קצה ומסתיימת בארון ההפצה המשני הבא
- 1.2.3.3 אתר הפצה משני יכיל נתב הפצה בודד המקושר בשני קישורי MPLS של 10Gbps אל 2 נתבי הפצה בטבעת הראשית.

1.2.3.4. מתגי ההפצה המשניים יוזנו ממקור חשמל מגובה (UPS) כמפורט במפרט ג' 1 לעיל.

1.2.3.5. אתרי ההפצה המשניים ייצרו טבעות קצה כאשר כל טבעת קצה מתחילה בנתב הפצה משני, מחברת כ-10 ארונות איסוף/ ארונות קצה ומסתיימת בנתב הפצה משני שכן.

1.2.3.6. כל צמד נתבי הפצה משניים מייצרים כ-10 טבעות איסוף, כאשר בכל טבעת איסוף ישנם כ-10 ארונות איסוף/ ארונות קצה

1.2.4. שכבת קצה (טבעות קצה)

1.2.4.1. כ-1200 מתגי קצה מבוססי MPLS, אליהם מחוברים צרכני הקצה.

1.2.4.2. כל מתג קצה יחובר בתצורת טבעת אופטית ל-2 מתגים סמוכים (מתג קצה או מתג הפצה משני).

1.2.4.3. בנוסף לחיבור התקשורת, יספקו מתגי הקצה הזנת מתח לצרכני קצה בתצורת PoE+

11. מפרט מתגי הליבה הניתובית

11.1. נתבי הליבה במנת"ם

11.1.1. האתר הראשי במנת"ם יכיל זוג נתבי ליבה, MPLS לרשת מטרו, התומכים ביכולות רישוי ובפרוטוקול MPLS מלאות.

11.1.2. נתבי הליבה נדרשים בשרידות ספקי כוח יתירים.

11.1.3. נתבי הליבה יכילו לפחות 24 מבואות 10G אופטי.

11.1.4. נתבי הליבה יכילו לפחות 6 מבואות ביכולת תמיכה של 40/100G אופטי.

11.1.5. ככל שהמבואות אינם מובנים במתג אלא ממומשים בתצורת מתאם חיצוני (SFP/QSFP), יסופקו מתאמים אלו אך ורק מתוצרת יצרן המתג, כמפורט בכתב הכמויות.

11.1.6. נתבי הליבה נדרשים לספק טבעות לנתבי ההפצה הראשיים בטבעת של 100G אופטי.

11.1.7. תמיכת הנתב בתעבורה כללית של 800Gbps לפחות ובקצב העברת פקטים של 700Mpps לפחות.

11.1.8. גודל טבלאות ניתוב של 1M.

11.1.9. גודל טבלת MPLS labels של לפחות 16K.

11.1.10. תמיכה ב 500 L3VPN VRFs לפחות.

11.2. מפרט נתבי הפצה ראשיים

11.2.1. בנוסף למנת"ם יוקמו עד 4 אתרי הפצה לאורך התוואי, בקישור לטבעת ראשית למנת"ם בטבעת של 100Gbps אופטי.

- 11.2.2 כל אתר הפצה יכול נתב הפצה בודד המקושר בשני ממשקים לטבעת MPLS של 100Gbps, בנוסף מקושר אל מתג הפצה משני אל טבעות אופטיות ב MPLS המגיעות מכיוון שכבת ההפצה המשנית בחיבור של 10Gbps אופטי.
- 11.2.3 כלל החיבורים ברשת המטרו בסיבי single mode.
- 11.2.4 הטבעת הינה שרידה ותהיה מחוברת בשני קצותיה למנוע מצב נפילה.
- 11.2.5 נתבי ההפצה הראשיים יתמכו ביכולות רישוי ובפרוטוקול MPLS מלא.
- 11.2.6 נתבי ההפצה הראשיים יתמכו לפחות ב 24 מבואות 10G אופטי.
- 11.2.7 נתבי ההפצה הראשיים יתמכו לפחות ב 2 ממשקי 100G אופטי.
- 11.2.8 ככל שהמבואות אינם מובנים במתג אלא ממומשים בתצורת מתאם חיצוני (SFP/QSFP), יסופקו מתאמים אלו אך ורק מתוצרת יצרן המתג, כמפורט בכתב הכמויות
- 11.2.9 נתבי ההפצה הראשיים יותאמו לתנאי סביבה חיצונית (Outdoor) ובפרט, תמיכה בטמפרטורה $+65^{\circ}\text{C} - (-10^{\circ}\text{C})$.
- 11.2.10 נתבי ההפצה הראשיים יכללו ספקי כוח יתירים לטובת שרידות.
- 11.2.11 הנתב יתמוך בתעבורה כללית של 300Gbps ובקצב העברת פקטים של 300Mpps.
- 11.2.12 תמיכה ב 500 L3VPN VRFs לפחות.
- 11.3 מפרט נתבי הפצה משניים
- 11.3.1 נתבי הפצה המשניים יתמכו ביכולות רישוי ובפרוטוקול MPLS מלא.
- 11.3.2 נתבי הפצה המשניים יתמכו לפחות ב 18 מבואות 1G אופטי.
- 11.3.3 נתבי הפצה המשניים יתמכו לפחות ב 2 ממשקי 10G אופטי.
- 11.3.4 נתבי הפצה המשניים יותאמו לתנאי סביבה חיצונית (Outdoor) ובפרט, תמיכה בטמפרטורה $65^{\circ}\text{C} - (-10^{\circ}\text{C})$.
- 11.3.5 נתבי הפצה המשניים יתמכו בשרידות ספקי כוח יתירים.
- 11.3.6 נתבי הפצה המשניים יאפשרו הזנת מתח AC/DC.
- 11.3.7 תמיכת הנתב בתעבורה כללית של 64Gbps בקצב העברת פקטים של לפחות 128Mpps.
- 11.3.8 תמיכה בלפחות 250 L3VPN VRF.
- 11.3.9 תמיכה בלפחות 12 טבעות קצה מבוססות MPLS.
- 11.4 תכונות נוספות לכלל מתגי הרשת בליבה וברשת המטרו
- 11.4.1 L3VPN
- 11.4.2 L2VPN
- 11.4.3 DHCP relay for L3VPN
- 11.4.4 Full mesh VPLS
- 11.4.5 Hub and spoke VPLS
- 11.4.6 P2P VPLS
- 11.4.7 FM for each VPLS (802. Lag)
- 11.4.8 MVPN – draft rosen
- 11.4.9 (s) mLDP

L2 Multicast VPLS	.11.4.10
Telemetry	.11.4.11
Programmability (netconf, yang etc.)	.11.4.12
Segment routing	.11.4.13
MPLS-TE	.11.4.14
RSVP-TE	.11.4.15
SR-TE	.11.4.16
LFA-FRR	.11.4.17
PW	.11.4.18
EVPN	.11.4.19
EVPN-VPWS	.11.4.20
Core QoS:	.11.4.21
הגדרת classification בנתבי ה-PE הן לסימוני DSCP והן לסימוני EXP.	.11.4.21.1
העתקת סימוני ה-DSCP ל-EXP ולהיפך.	.11.4.21.2
Access QoS	.11.4.21.3
הגדרת רוחב פס מסויים.	.11.4.21.4
הגדרת תורים כפונקציה של רוחב פס. בדיקת תעדוף של תעבורה ואכיפת רוחב הפס שהוגדר.	.11.4.21.5
Security and protection mechanisms	.11.4.22
הגדרת storm control הן ל Broadcast-והן ל-multicast.	.11.4.22.1
Control plane policing	.11.4.22.2
ביטול ICMP unreachable	.11.4.22.3
תמיכה ב-IPSec ולחילופין ב-MACSEC IEEE802.1ae	.11.4.22.4
הזדהות פרוטוקולי ניתוב (OSPF BGP ISIS)	.11.4.22.5
גישה לציווד ב-SSH	.11.4.22.6
הזדהות ע"י שרת רדיוס/Tacacs	.11.4.22.7
תמיכה בפרוטוקול 802.1X לצורך הזדהות. במסגרת זאת, יתמכו המתגים בשיטות ההזדהות המקובלות, ובכלל זאת EAP-TLS, EAP-FAST, EAP-TTLS, ועוד	.11.4.23
תמיכה בפרוטוקול סנכרון זמן מדויק (Precision Time Protocol – PTP) IEEE 1588v2	.11.4.24
פרוטוקול ניתוב ISIS	.11.4.25
פרוטוקול ניתוב ב-OSPF	.11.4.26
פרוטוקול BGP	.11.4.27
BFD	.11.4.28
LLDP	.11.4.29
תמיכה ב-RFC 3815: MPLS MIB	.11.4.30
RFC 4448: Ethernet over MPLS (EoMPLS)	.11.4.31
OAM	.11.4.32

RFC 6074 .11.4.33
 RFC 4684 .11.4.34
 RFC 4761 .11.4.35
 RFC 5036 .11.4.36
 RFC 3478 .11.4.37
 RFC 2702 .11.4.38
 RFC 4364 .11.4.39

12. שכבת קצה outdoor

- 12.1 מפרט מתגי הקצה
- 12.1.1 כ-1200 מתגי קצה, מוקשחים הממוקמים בארונות בצדי הכביש או על עמודים בהזנת מתח AC או DC.
- 12.1.2 מתגי הקצה יתבססו על טכנולוגיית MPLS.
- 12.1.3 כל מתג קצה יחובר בתצורת טבעת אופטית ל-2 מתגים סמוכים (מתג קצה או מתג הפצה משני).
- 12.1.4 הטבעת תוטמע בפרוטוקול טבעות שריד ב-MPLS.
- 12.1.5 קצב החיבור האופטי הינו 1Gbps
- 12.1.6 כלל החיבורים למתגי הקצה בסיבי single mode
- 12.1.7 מתגי קצה יתמכו בלפחות 8 פורטים של בקצב של 10/100 Mbps לפחות. מתוכם, לפחות 2 ממשקי נחושת התומכים ב- POE+ (802.3at) ו-2 ממשקי uplink של 1G אופטיים.
- 12.1.8 הקבלן יציע גם מתגי קצה התומכים בלפחות 4 ממשקי נחושת (RJ45) התומכים ב- POE+ (802.3at) ו-4 ממשקים אופטיים. כמפורט בכתב הכמויות.
- 12.1.9 תצורת ההתקנה של מתגי הקצה תהיה מסוג DIN Rail או בתצורת ETSI.
- 12.1.10 מתגי הקצה יעמדו בתקינת IP30.
- 12.1.11 נתבי הקצה יותאמו לתנאי סביבה חיצונית (Outdoor) ובפרט, תמיכה בטמפרטורה $+65^{\circ}\text{C}$ - -10° .
- 12.1.12 תמיכת המתג בחיבור חשמל 220VAC או 12-48VDC לפי הצורך
- 12.1.13 תמיכת המתג בחיבור מגובה של כניסת חשמל חיצונית.
- 12.1.14 תמיכת מובנית או באמצעות רכיב חיצוני של המתג ב-Dry Contacts לצורך 2 התרעות לפחות, דוגמת התראה על פתיחת דלת.
- 12.2 תכונות נוספות למתגי הקצה
- 12.2.1 מתגי הקצה יהיו מאותו יצרן של מתגי הליבה.
- 12.2.2 מתגי הקצה יתמכו בכלל התכונות המפורטות בסעיף 11.4 לעיל.
- 12.2.3 תמיכת מתגי הקצה בתמיכה ב-Multicast - ע"י IGMP snooping ב-IGMP v1, v2, v3
- 12.2.4 תמיכה ב-SSH.
- 12.2.5 הזדהות תמיכה ברדיוס.

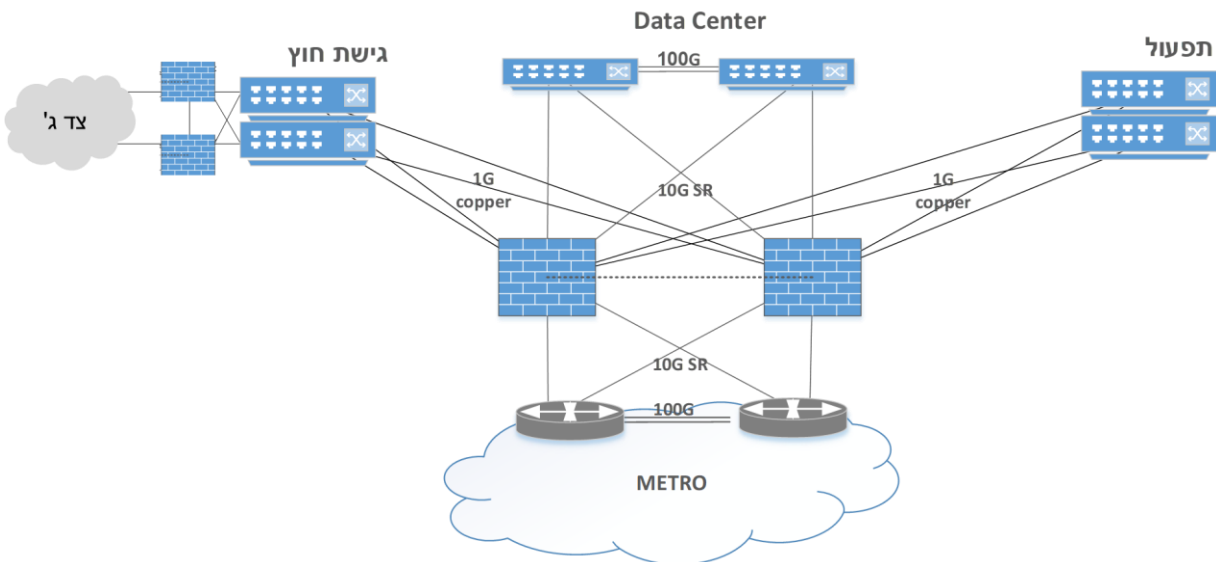
- .12.2.6 תמיכה ב-IPSec ולחילופין ב-IEEE802.1ae MACSEC
- .12.2.7 כאופציה, יתמוך המתג גם בפרוטוקולי שרידות ל-L2 (MST IEEE802.1s), IEEE802.1w rapid STP, IEEE802.1p, G.8032/ERP.
- .12.2.8 תמיכה ב-VRF Lite
- .12.2.9 .LLDP
- .12.2.10 .LACP
- .12.2.11 .IEEE802.1p layer2 CoS Prioritization
- .12.2.12 .802.1Q

13. רשת המיתוג בליבה – מנת"ם

13.1 תכולה

- 13.1.1 באתר הראשי במנת"ם יותקנו 2 מתגי Data Center לחיבור משאבי המטרו.
- 13.1.2 באתר הראשי במנת"ם יותקנו Firewalls בתצורת Cluster.
- 13.1.3 באתר ראשי במנת"ם יותקנו מתגי גישה לסביבת התפעול ולסביבת גישת חוץ.

13.2 להלן שרטוט עקרוני:



13.3 מתגי DC

- 13.3.1 באתר הראשי יותקנו 2 מתגי Data Center לחיבור אל רשת המטרו.
- 13.3.2 מתגי ה-DC יחוברו לרכיבי FW בתצורת Cluster בממשקי 10G אופטיים כפולים.
- 13.3.3 תצורת מתגי ה-DC יחוברו כזוג אחד אחד / Cluster כגון VC/VSS/IRF/VPC וואו תצורת stack למיניהם המהווים פתרון זה.

- .13.3.4 חיבור מתגי ה-DC ביניהם יהיה בממשקי 100G.
- .13.3.5 מתגי ה-DC יחוברו ל-FW Cluster בממשקי 10G כפולים אופטיים
- .13.3.6 מתגי ה-DC יתמכו ב 48 מבואות 1/10/25G כלפי השרתים.
- .13.3.7 מתגי ה-DC יתמכו ב 6 מבואות 40/100G.
- .13.3.8 מתגי ה-DC יתמכו בספקי מתח כפולים.
- .13.3.9 מתגי ה-DC יתמכו ביכולת תעבורה כללית של לפחות 2Tbps
- .13.3.10 מתגי ה-DC יתמכו ביכולות (L2/L3 לפחות) Local routing/Static route
- .13.3.11 מתגי ה-DC יתמכו באפשרות תכונות המתאימות לסביבת data center כגון VxLAN, EVPN, DCB.
- .13.3.12 מתגי ה-DC יתמכו ביכולות buffering עמוקות המתאימות לסביבה זו.

13.4 דרישות מתגי סביבות רשת ה-DMZ ורשת התפעול

- .13.4.1 אתר הראשי יכיל בנוסף מתגי גישה לחיבור סביבות רשת המנת"ם :
 - .13.4.1.1 2 מתגי גישה לסביבת תפעול.
 - .13.4.1.2 2 מתגי גישה לסביבת external/DMZ.
- .13.4.2 מתגי הגישה יחוברו ל-FW Cluster מרכזי בממשקי 1G נחושת.
- .13.4.3 תמיכה בלפחות 24 פורטים בממשקי 1G נחושת
- .13.4.4 תמיכה בלפחות 2 ממשקי uplink בקצבי 1/10G
- .13.4.5 תמיכה בתכונות cluster אחד (כגון VC, VPC, VSS, VCF, IRF, STACK);
- .13.4.6 המתג יתמוך ביכולת התרחבות בשמירה על מודל תצורת ה cluster המתואר לעיל.
- .13.4.7 תמיכה בשרידות ביכולת התרחבות לספק מתח משני.
- .13.4.8 תמיכה ב IGMP v1/2/3
- .13.4.9 תמיכה ב SSH
- .13.4.10 תמיכה ברדיוס
- .13.4.11 תמיכה בתקני STP 802.1d/s/w
- .13.4.12 תמיכה ב LLDP
- .13.4.13 תמיכה ב LACP
- .13.4.14 תמיכה ב VLAN .1q

14. דרישות כלליות לכלל רכיבי ה-Firewall-בליבה וב-DMZ

- .14.1 רכיב ה-FW יתמוך בטכנולוגיית Next generation firewall
- .14.2 רכיב ה-FW יתמוך ב State-full Packet Inspection
- .14.3 יתרון משמעותי למערכת FW התומכת בחלוקה ל-VIRTUAL FW ללא תוספת מחיר מעבר למחיר ההתחלתי.
- .14.4 רכיב ה-FW יתמוך בפרוטוקולי ניתוב סטטיים ודינאמיים לרבות BGP, OSPF.

- 14.5 רכיבי ה-FW-יתמכו בטופולוגיית שרידות (active/active , active) (High availability) /standby
- 14.6 רכיב ה-FW-יתמוך ב-DHCP Relay
- 14.7 רכיב ה-FW-יתמוך ב-Deep packet inspection של פרוטוקולי IT ופרוטוקולי – OT ICS/Scada שונים.
- 14.8 רכיב ה-FW-יתמוך ב-SSL Termination
- 14.9 רכיב ה-FW-יתמוך ב- SSL Inspection מינימום של 5 Gbps HTTPS
- 14.10 רכיב ה-FW-יתמוך ב-QoS-
- 14.11 רכיב ה-FW-יתמוך בפרוטוקול 802.3ad
- 14.12 רכיב ה-FW-יתמוך בלפחות 1024 vlans Layer 2
- 14.13 רכיב ה-FW-יתמוך בפרוטוקול 802.1q
- 14.14 רכיב ה-FW-יתמוך ב- traffic shaping
- 14.15 רכיב ה-FW-נדרש לתמוך בטכנולוגיית UTM הכוללת את התכונות הבאות
- 14.15.1 Application control
- 14.15.2 Anti-Bot
- 14.15.3 Url-filtering
- 14.15.4 Antivirus
- 14.15.5 Advanced Malware Protection
- 14.15.6 IPS
- 14.15.7 Identity awareness Integration
- 14.15.8 Sandbox
- 14.16 רכיב ה-FW יתמוך בניתוח וזיהוי איומי סייבר בפרוטוקולים של רכיבים תעשייתיים (ICS) נפוצים ובכללם DVI35 ו-Modbus.
- 14.17 רכיב ה-FW-יאפשר תמיכה בזיהוי ומניעת ניסיונות תקיפה מסוג DoS/DDos/SYN attacks
- 14.18 רכיב ה-FW-יתמוך בחוקה ע"פ מקור כתובת IP אשר יאפשרו חסימת תעבורה ידנית או אוטומטית מ/אל מדינות עוינות.
- 14.19 מערכת שליטה ובקרה - מערכת הניהול והניטור של רכיב ה-FW-תתמוך ביכולות הבאות:
- 14.19.1 הוספה, מחיקה עריכת והפצת חוקים וכללים מממשק אחד.
- 14.19.2 ניטור המערכת וזיהוי כשלים בזמן אמת.
- 14.19.3 גיבוי ושחזור של כלל המערכות והרכיבים של המערכת.
- 14.19.4 חיפוש אובייקטים וחוקים בממשק הניהול.
- 14.19.5 סינון דינאמי, חיפוש ומיון בממשק ההתערות והאירועים.
- 14.19.6 המערכת המוצעת תכלול יכולת מובנית ליצירת דוחות התראות של כל אירועי המערכת.
- 14.19.7 הגישה ל-Firewall תוגבל מסגמנט ניהול יעודי אשר ישמש לניהול ציוד התקשורת וה-Firewall אשר יוקם ברשת.
- 14.19.8 המערכת תתמוך ביכולות ניהול הרשאות משתמשים ע"פ פרופילים. לדוגמא Admin ,read-only User:

14.20. כלל רכיבי ה FW יהיו מאותו יצרן ומאחד היצרנים הבאים:
CISCO/FORTINET/PALO-ALTO/CHECKPOINT

14.21. דרישות אפיון פיזי לרכיבי firewall עבור ליבת הרשת

- 14.21.1. רכיב ה-FW יכלול בשני ספקי כוח מודולריים.
- 14.21.2. רכיב ה-FW יכיל לפחות 4 פורטים של 10 גיגה ע"ג תשתית sfp+.
- 14.21.3. רכיב ה-FW יכיל לפחות 8 ממשקי 1Gbps לתשתית cooper.
- 14.21.4. רכיב ה-FW יכיל לפחות 8 ממשקי 1Gbps לתשתית Fiber optic.
- 14.21.5. רכיב ה-FW יתמוך בקצב כולל (throughput) של 50Gbps לכל הפחות (Enterprise MIX)
- 14.21.6. רכיב ה-FW יתמוך בקצב של 9Gbps לכל הפחות (NGFW)
- 14.21.7. רכיב ה-FW יתמוך בקצב של 7Gbps לכל הפחות (IPS)
- 14.21.8. רכיב ה-FW יתמוך בקצב של 7Gbps לכל הפחות (Threat Prevention)
- 14.21.9. רכיב ה-FW יתמוך ב- 10 Million Concurrent connections (sessions) במינימום
- 14.21.10. רכיב ה-FW יתמוך ב- 350K חיבורים חדשים לשניה (New Connections per second) לכל הפחות.

14.22. דרישות אפיון פיזי לרכיבי firewall עבור ה-DMZ

- 14.22.1. רכיב ה-FW יכלול בשני ספקי כוח מודולריים.
- 14.22.2. רכיב ה-FW יכיל לפחות 4 פורטים של 10 גיגה ע"ג תשתית sfp+.
- 14.22.3. רכיב ה-FW יכיל לפחות 8 ממשקי 1Gbps לתשתית cooper.
- 14.22.4. רכיב ה-FW יכיל לפחות 4 ממשקי 1Gbps לתשתית Fiber optic.
- 14.22.5. רכיב ה-FW יתמוך בקצב כולל (throughput) של 15Gbps לכל הפחות (Enterprise MIX)
- 14.22.6. רכיב ה-FW יתמוך בקצב של 3Gbps לכל הפחות (NGFW)
- 14.22.7. רכיב ה-FW יתמוך בקצב של 5Gbps לכל הפחות (IPS)
- 14.22.8. רכיב ה-FW יתמוך בקצב של 2Gbps לכל הפחות (Threat Prevention)
- 14.22.9. רכיב ה-FW יתמוך ב- 3 Million Concurrent connections (sessions) במינימום
- 14.22.10. רכיב ה-FW יתמוך ב- 80K חיבורים חדשים לשנייה (New Connections per second) לכל הפחות.

5.23 דרישות אפיון פיזי לרכיבי firewall סיים רשת תמסורת לאתר הגיבוי (DR)

- 5.23.1. רכיב ה-FW יכיל לפחות 8 ממשקי 1Gbps לתשתית cooper.

- .5.23.2 רכיב ה-FW יכיל לפחות 8 ממשקי 1Gbps לתשתית Fiber optic .
- .5.23.3 רכיב ה-FW יכיל לפחות 2 ממשקי 10Gbps לתשתית Fiber optic .
- .5.23.4 רכיב ה-FW יתמוך בקצב כולל (throughput) של 20Gbps לכל הפחות (Enterprise MIX)
- .5.23.5 רכיב ה-FW יתמוך בקצב של 1Gbps לכל הפחות (NGFW)
- .5.23.6 רכיב ה-FW יתמוך בקצב של 1GMbps לכל הפחות (IPS)
- .5.23.7 רכיב ה-FW יתמוך בקצב של 1Gbps לכל הפחות (Threat Prevention)
- .5.23.8 רכיב ה-FW יתמוך ב-3M Concurrent connections (sessions) במינימום
- .5.23.9 רכיב ה-FW יתמוך ב-80K חיבורים חדשים לשנייה (New Connections) per (second) לכל הפחות.

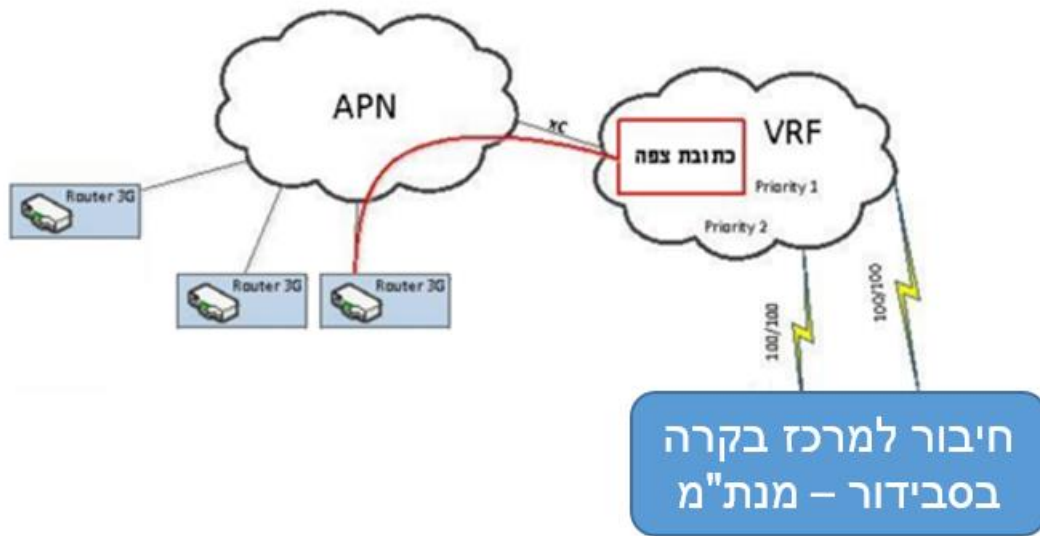
14.23. דרישות אפיון פיזי לרכיב firewall עבור סביבת האינטגרציה (שד"ב)

- .14.23.1 רכיב ה-FW יכיל לפחות 8 ממשקי 1Gbps לתשתית cooper.
- .14.23.2 רכיב ה-FW יכיל לפחות 2 ממשקי 1Gbps לתשתית Fiber optic .
- .14.23.3 רכיב ה-FW יתמוך בקצב כולל (throughput) של 1Gbps לכל הפחות (Enterprise MIX)
- .14.23.4 רכיב ה-FW יתמוך בקצב של 500Mbps לכל הפחות (NGFW)
- .14.23.5 רכיב ה-FW יתמוך בקצב של 500Mbps לכל הפחות (IPS)
- .14.23.6 רכיב ה-FW יתמוך בקצב של 500Mbps לכל הפחות (Threat Prevention)
- .14.23.7 רכיב ה-FW יתמוך ב-500K Concurrent connections (sessions) במינימום
- .14.23.8 רכיב ה-FW יתמוך ב-20K חיבורים חדשים לשנייה (New Connections per second) לכל הפחות.

15. APN סולארי

- .15.1 בנוסף לתשתית האופטית ועבור מקומות בהם לא ניתן לספק פתרון המבוסס על תשתית קווית (עצמאית), נדרש פתרון מבוסס על חיבור סולארי דרך רשת פרטית מאובטחת (APN).
- .15.2 הפתרון כולל את המרכיבים הבאים:
 - .15.2.1 הגדרת פתרון APN ע"י חברת הסולאר.
 - .15.2.2 חיבור תמסורתי 100/100 מאובטח מוצפן ושריד.
 - .15.2.3 הגדרת VPN מוצפן בין DMZ-FW ברשת המנת"ם אל חברת הסולאר.
 - .15.2.4 יכולת ניהול ובקרה מבוססת Web, הניתנת לגישה מעמדות הניהול במנת"ם
 - .15.2.5 אספקה והתקנה של רכיבי נתב/מודם תקשורת סולארי מוקשח בנקודות הקצה, לרבות SIM ים וחבילות Data כמפורט בכתב הכמויות.

15.3 איור עקרוני:



- 15.4. ההצעה תכלול את כלל מרכיבי הפתרון, לרבות:
- 15.4.1. התקשרות מול חברת הסלולאר.
 - 15.4.2. הגדרת APN לרבות ניהול כתובות IP והקצאתם מתוך POOL הכתובות של רשת הגישה.
 - 15.4.3. תכנון כתובות באופן שייתן מענה לעבודה בתצורת APN מגובה מ-2 חברות סלולר
 - 15.4.4. הקמת קווי תמסורת .
 - 15.4.5. הקמה והגדרת של חיבור ה-VPN
 - 15.4.6. אינטגרציה מלאה של הפתרון הכולל.
 - 15.4.7. מתן מענה תפעולי ותחזוקתי השוטף.
- 15.5. דרישות נתב קצה :
- 15.5.1. נתב מנוהל, ממשפחת מתגי הקצה המסופקים לרשת ההפצה האופטית כמפורט לעיל
 - 15.5.2. מוקשח IP67
 - 15.5.3. 4 ממשקי נחושת Ethernet LAN (RJ-45) לרבות תמיכה ב-PoE+ (802.3at) ל-2 מהממשקים. ככל שלא קיימת תמיכה, נדרש להציע בנוסף מזריק PoE ל-2 פורטים.
 - 15.5.4. חיבור RS232/RS485
 - 15.5.5. מודם סלולארי LTE לרבות 2 חריצים לטובת חיבור 2 סימים מ-2 חברות סלולר .
 - 15.5.6. חיבור אנטנות GPS,LTE ,
 - 15.5.7. חיבור למגע יבש

16. עורקי גמ"מ

- 16.1. על מנת לחבר נקודות בהן לא ניתן באופן זמני או באופן קבוע לספק פתרון מבוסס סיב אופטי, נדרש לספק פתרון המתבסס על עורקי גמ"מ (גלים מילימטריים)
- 16.2. הפתרון כולל את המרכיבים הבאים:
- 16.2.1. יחידות שידור וקליטה מוכללות הכוללות משדר, אנטנה ומתג.
- 16.2.2. מתאמי התקנה.
- 16.2.3. כבילת חשמל ותקשורת.
- 16.2.4. מערכת ניהול לתכנון, הגדרה, כיוול, תפעול ותחזוקת העורק על מאפייניו.
- 16.2.5. עמוד להתקנה וארון תקשורת אשר יסופקו על ידי המזמין.
- 16.3. יוצעו פתרונות מתוצרת Siklu או Ceragon בלבד.
- 16.4. רישוי
- 16.4.1. הקבלן נהל עבור החברה את תהליך הקצאת התדר והרישוי, על פי מדיניות משהת"ק ופקודת הטלגרף
- 16.4.2. הקבלן יפעיל את הציוד בתדרים ובקוטביות המוקצות על ידי משהת"ק.
- 16.4.3. הקבלן ינהל עבור החברה את ניהול התדרים לרבות תשלום אגרות התדרים בקבועי הזמן המוגדרים על ידי משהת"ק והשימוש החוזר.
- 16.5. אספקת מתח
- 16.5.1. הספק עצמי (ללא צרכני PoE – עד 50 וואט).
- 16.5.2. הזנת מתח PoE+ לצד הזנת מתח ישירה 48V. ספק מתח DC יסופק עם המערכת.
- 16.6. מפרט מקמ"ש
- 16.6.1. מקמ"ש. Point-to-Point (PTP)
- 16.6.2. תחום E-Band, FDD ו-TDD
- 16.6.3. קצב נתונים של 1 Gbps ו-2 Gbps
- 16.6.4. תדר עבודה: 71-76/81-86 גיגה הרץ.
- 16.6.5. הצפנת תווך אוויר: לפחות AES128
- 16.7. נתוני מתג מובנה
- 16.7.1. מתג Ethernet יהווה חלק אינטגרלי מיחידת המקמ"ש.
- 16.7.2. המתג יכלול לפחות 4 ממשקי 1GbE מתוכם 2 ממשקי נחושת התומכים ב-PoE+ (802.3at)
- 16.7.3. לפחות 2 ממשקים יתאימו לחיבור סיבים אופטיים.
- 16.7.4. כל ממשק יאפשר עבודה במהירות 100 וגם 1000 מגה ביט לשנייה.
- 16.7.5. לממשק אחד לפחות במתג האתרנט המובנה תהיה יכולת PoE-Out
- 16.7.6. מתג האתרנט המובנה יתמוך בתקנים הבאים להעברת שירותים:
- 16.7.6.1. Ethernet VLANs (IEEE 802.3ac)
- 16.7.6.2. Virtual LAN (VLAN, IEEE 802.1Q)
- 16.7.6.3. Class of Service (IEEE 802.1p)
- 16.7.6.4. Provider bridges (QinQ – IEEE 802.1ad)
- 16.7.6.5. Link aggregation (IEEE 802.3ad) כולל תמיכה ב-LACP בתצורות ACTIVE-ו-PASSIVE

Ethernet ring protection (ERP ITU-T G.8032) with sub 16.7.6.6
50mSec restoration time

16.8 תפעול, ניהול ובקרה

- 16.8.1 כתובות ניהול: לפחות 2 כתובות שונות ב Sub Nets שונים
- 16.8.2 יכולת מתן הרשאות ללפחות 3 משתמשים שונים
- 16.8.3 יכולת מתן הרשאות דרך מערכת הרשאות מרכזית (Tacacs/Radius)
- 16.8.4 תמיכה ב SNMP גרסות 2 וגם 3
- 16.8.5 תמיכה ב- NTP שעון רשת מרכזי
- 16.8.6 תמיכה בזיהוי התקן שכן ע"פ Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
- 16.8.7 ממשק גרפי WEB הכולל תצוגת מצב הרדיו (RSSI, מודולציה וקצב) בכל יחידה: הקרובה והרחוקה
- 16.8.8 יכולות בדיקה מובנות לדימוי עומסים בקצב של לפחות 500 מגה ביט לשנייה
- 16.8.9 התקנה ותחזוקה פשוטה ללא צורך במחשב בשום צד מצדי הקישור וללא צורך בתכנות יחידה מראש: הקישור יתפקד עם עלייתו כגשר אתרנט שקוף. Transparent Bridge
- 16.8.10 התממשקות עם מערכת ניהול חיצונית (MoM) או מערכת ניהול אחרת.

16.9 מפרט מכני

- 16.9.1 משדר-מקלט, אנטנה ומממשקי האתרנט מובנים להתקנה חיצונית
- 16.9.2 עמידה בתקן IP67 לאטימות בפני נוזלים ואבק
- 16.9.3 מידות פיזיות ליחידת מקמ"ש ללא אנטנות עד 40x40 ס"מ
- 16.9.4 קירור פסיבי בלבד, טווח טמפרטורת סביבת עבודה (-10) °C עד +65 °C
- 16.9.5 משקל: כל צד של הקישור (ללא אנטנות) לא יעלה על 4 ק"ג.
- 16.9.6 מהירות רוח בעבודה: לפחות 150 קמ"ש, שרידות עד 200 קמ"ש
- 16.9.7 מתקן חיבור לעמוד בעל יכולות צידוד של כ- 8 מעלות והגבהה של 16 מעלות
- 16.9.8 התקנה מכנית על גבי העמוד באמצעות זרועות וחבקים ייעודיים.
- 16.9.9 כל רכיב יעוגן לעמוד באמצעות כבל אבטחה.
- 16.9.10 כל קישור יחובר להארקה חשמלית והגנה מפני נחשולים ופריקה אלקטרו-סטטית.

16.10 תקינה –

הציוד המוצע יהיה בעל אישור סוג של משרד התקשורת הישראלי ובנוסף יעמוד בתקנים הבאים:

- 16.10.1 CE
- 16.10.2 Federal Communications Commission - FCC Part 15.101
- 16.10.3 ETSI – EN 302 217
- 16.10.4 Safety- UL60950
- 16.10.5 EMC - EN 301 489-4, FCC 47 CFR part 15

- UK IR 2078 & IR 2000 .16.10.6
- Restriction of Hazardous Substances (RoHS) Recast .16.10.7
- Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE) .16.10.8
- Radio and Telecommunications Terminal Equipment Directive .16.10.9
(R&TTE) .

NAC – Network Access Control .17

- .17.1 המערכת תבצע אכיפת מדיניות חיבור וביקורת על כל ציוד חיצוני המבצעים חיבור לתשתיות הרשת המקומית דרך רשת התקשורת לרבות
 - .17.1.1 תמיכה בפרוטוקול X.802.1
 - .17.1.2 תמיכה בפרוטוקול MAB (MAC address bypass)
 - .17.1.3 תמיכה ביכולת – fingerprint זיהוי צרכן הקצה.
 - .17.1.4 בקרת גישה לרשת באמצעות Dynamic ACL (dACL), Dynamic Vlan (dVlan), Named ACL, Url Redirection.
 - .17.1.5 שירות (Authentication, Authorization, and Accounting) AAA פנימי מבוסס Radius / TACACS.
 - .17.1.6 תמיכה במגוון רחב של פרוטוקולי הזדהות לרבות: PAP, MS-CHAP, Extensible Authentication Protocol (EAP)-MD5, Protected EAP (PEAP), EAP-Flexible Authentication via Secure Tunneling (FAST), EAP Transport Layer Security (TLS), and EAP-Tunneled Transport Layer Security (TTLS)
 - .17.1.7 תמיכה במיפוי רכיבי רשת באמצעות פרופילים. יכולות עריכה והתאמה של הפרופילים על ידי המשתמש.
 - .17.1.8 ממשק ל- Active Directory
 - .17.1.9 תמיכה בביצוע הסגר לתחנת קצה (Quarantine) בהתאם למדיניות הגישה.
- .17.2 מערכת ה-NAC תתריע בכל שינוי חריג ברשת- שינוי כתובת MAC על גבי מבוא ספציפי במתג, הופעת כתובת MAC או IP חדשה ברשת, שימוש כפול בכתובות רשת וכו'.
- .17.3 מערכת ה-NAC תסופק עם כל הנדרש למימוש הדרישות המפורטות לעיל לרבות חומרה, תוכנה, קונפיגורציה ואינטגרציה מלאה.
- .17.4 המערכת תותקן בסביבת הנו"ב על גבי שרת ייעודי או בשילוב בשרתי הנו"ב.

מוסף ג3 – תוואי רשת התקשורת



מוסף ג' – בטיחות בתנועה

1. כללי

מדיניות החברה הינה שמירה מירבית על בטיחות בתנועה, בטיחות משתמשי הדרך, הגנה על הולכי רגל, ויישום מלא של תוכניות תנועה מאושרות.

בחברה קיימים יועצי בטיחות בתנועה אשר במסגרת עבודתם מבצעים:

- 1.1. בדיקת הסדרי תנועה זמניים לצורך אחזקה ו/או בעבודות פיתוח.
 - 1.2. בדיקת הסדרי תנועה קבועים בעבודות פיתוח ו/או אחזקה
 - 1.3. בדיקת הסדר תנועה (מצב קיים) בהתאם לתוכניות מאושרות והוצאת חוות דעת בדו"ח מקצועי.
 - 1.4. בקורות בטיחות בתנועה לאחר ביצוע הסדרים זמניים ומעקב לתיקון ליקויים.
 - 1.5. השתתפות בישיבות סימולציה לפני ביצוע הסדרי תנועה.
 - 1.6. טיפול בהוצאת היתרים ורישיונות מהרשויות המקומיות.
 - 1.7. תיאום בין כל העבודות המתבצעות (קבלני משנה) והגורמים המשתתפים בביצוע הסדר התנועה.
- מסמך זה מוסיף ואינו גורע או מחליף את האמור בחוזי מנהל פרויקט ובחוזי קבלן מול המזמין, בכל הנוגע לנושא הבטיחות.
- הנספחים המצורפים (נספח 1 עד נספח 3) הינם חלק בלתי נפרד ממסמך זה..

2. מטרה

מטרת הנוהל להגדיר את השיטה, האחריות והסמכות, בכל הנוגע לנושאי הבטיחות בתנועה בעת ביצוע עבודות באתרי העבודה של המזמין.

הוראות נוהל זה אינן באות במקום הוראות חוק ו/או תקנות רלוונטיות ובכל מקום של אי התאמה, תגברנה הוראות הדין.

3. הגדרות

- 3.1. החברה –
- 3.2. פרויקט פיתוח – משימה לביצוע, שבגינה נחתם חוזה ביצוע בין קבלן מבצע למזמין העבודה.

- 3.3. **פרויקט אחזקה** – שיקום גשרים, ריבודים, פרויקט חשמל ותאורה, פרויקט ניקוז, סימוני צבע כביש, תיקון ו/או החלפת מעקות בטיחות, החלפת תמרורים ושלטים, או כל פרויקט עבודת בניה הנדסית (כהגדרתה בחוק).
- 3.4. **אתר עבודה** – אתר העבודה, בו מבוצעות עבודות הנדסיות במסגרת פרויקט פיתוח או אחזקה.
- 3.5. **עבודות לזמן קצר (שינוי תנועה)** – בסוגי עבודות אלו נכללות פעולות שמשך הזמן אינו עולה על 24 שעות. עבודות אלו מתבצעות תוך כדי מעבר בין שלבי הביצוע, לרוב עם כלים וצוותים ניידיים או בקטע נקודתי.
- 3.6. **העברת תנועה** – כל שינוי בנייתוב התנועה, כולל הסתתה, לרבות כינון הסדר תנועה חדש ומעבר בין שלבי הביצוע של הפרויקט.
- 3.7. **הכוונת תנועה** – סגירת נתיב ו/או מסלול תנועה, ע"י פקחים/שוטרים עם צוותי אבטחה, לפי תרשימים מאושרים/תכנית הסדר תנועה לצורך ביצוע (עבודות אחזקה) העברת תנועה לנתיב ו/או מעקף חילופי באופן זמני.
- 3.8. **בטיחות בתנועה** – מכלול הפעילויות והאמצעים באתרי העבודה, המיועדים להסדרת זרימת התנועה והגנה על משתמשי הדרך, לצורך מניעת תאונות דרכים.
- 3.9. **יועץ לבטיחות בתנועה** – בעל תעודת יועץ בטיחות בתנועה שהוסמך על ידי חברת נתיבי ישראל, המועסק כיועץ לנושא בטיחות בתנועה.
- 3.10. **סימולציה** – ישיבה מקדימה אשר מתבצעת לפני כל העברת תנועה. בישיבה זו הקבלן מציג את כל הפעילויות שיש לבצע במהלך העברת התנועה, עם לוחות זמנים לרבות תרשימי הסגירות המתבצעות בהתאם להיתר עבודה שנתקבל מהרשות.
- 3.11. **בקרת הסדר תנועה** – מבדק על הסדר תנועה לצורך בדיקת התאמת ביצוע ההסדר הקיים בשטח בהתאם לתוכנית המאושרת.
- 3.12. **ממונה בטיחות בתנועה באתר (מטעם הקבלן)** – בעל תעודת הסמכה כיועץ בטיחות בתנועה אשר הוסמך על-ידי גוף מוסמך ומאושר כדוגמת נתיבי ישראל.
- 3.13. **ליקוי חוזר** – ליקוי שהתגלה בשתי בקורות רצופות ולא תוקן.
- 3.14. **ליקוי חריג/חמור** – ליקוי חמור/חריג או תאונה או אירוע בלתי צפוי באתר העבודה, בתחום בטיחות בתנועה, שבגיניו נגרם או עלול להיגרם נזק גופני לאדם או נזק לרכוש וציוד או כל נזק אחר, המצריך טיפול מיידי. כגון: חריגה מתנאי היתר, תאונת דרכים (לרבות תאונות נזק בלבד). במקרה מסוג זה יש להפסיק את העבודה

מיידית ולהסדיר את הליקויים.

4. השיטה

4.1. תיאורי עיקרי המשימות ואחריות בעלי התפקידים בנושא בטיחות בתנועה

מתוארים **פעולות מקדימות** לפתיחת האתר **בנספח 1** לנוהל זה,

ופעולות שוטפות בנספח 1א.

4.2. הפעילות באתר תבוצע ע"י הקבלן ותנוהל ע"י מנהל הפרויקט, בהתאם

לדרישות החוק הרלוונטיות לבטיחות התנועה באתר, תכניות הסדרי התנועה והבטיחות המאושרים ע"י רשות תמרור (מקומית/מרכזית לפי העניין), הנהלים והמפורט בחוזה הקבלני (לרבות נספח הבטיחות המצ"ב **כנספח 2** לנוהל זה).

4.3. **בטרם תחילת העבודה**, הקבלן יבצע מספר פעולות מחייבות בתחום

בטיחות:

4.3.1. **מינוי ממונה בטיחות בתנועה** – מוסמך ובוגר קורס בנתיבי ישראל.

במסגרת תפקידו, ממונה הבטיחות בתנועה של הקבלן יבצע סיורים באתר העבודה ויעביר לקבלן דו"ח אודות ממצאי הסיורים. תדירות הסיורים ונוכחות ממונה הבטיחות בתנועה באתר תבוצע בהתאם לדרישות המזמין.

4.3.2. **אספקת (התקנה ואחזקה)** כל התקני התנועה ואמצעי הבטיחות הנדרשים, ותחזוקתם באופן תקין, לרבות: צוותי אבטחה עם עגלת חץ, שילוט מקדים, בלוני תאורה.

4.3.3. **ממונה הבטיחות בתנועה של הקבלן** – יכין תכנית לניהול הבטיחות בתנועה, **כנספח מתוכנית הבטיחות הראשית** (הכוללת חתימת הקבלן על טופס אישור והקצאת משאבים), כמו כן, יפעל לביצוע תדריכים נדרשים.

4.4. **במהלך העבודה השוטפת באתר, או במהלך ביצוע הסדר תנועה זמני,**

יבצע הקבלן בין היתר, את הפעולות הבאות:

4.4.1. ביצוע סריקה באתר, במהלכה ובסיומה (טרם פתיחה חוזרת לתנועה), לאיתור תקלות/מפגעים באתר.

- 4.4.2. סימון האתר, כולל העלמת ומחיקת סימוני צבע על-פי המפרט, בהתאם לתוכניות, תקנים והוראות החוק.
- 4.4.3. הצבת ותחזוקת שילוט, תמרור, ואמצעי בטיחות בהתאם לתוכניות המאושרות.
- 4.4.4. העובדים והנוכחים באתר יצוידו באפודות זוהרות עם שם הקבלן עליהם, ובציוד מיגון אישי תקין.
- 4.4.5. הצבת תאורה בטוחה ותקינה, בעוצמה נאותה המספיקה לביצוע בטיחותי של כל הפעילות באתר.
- 4.4.6. בהכוננת תנועה/ העברת תנועה יפעל הקבלן בהתאם לתוכניות הסדרי התנועה המאושרות, להוראות מנהל הפרויקט, ולהוראות יועץ הבטיחות בתנועה של המזמין.
- 4.4.7. על כל אירוע/ ליקוי חריג ו/או תאונה ו/או כמעט תאונה בה מעורבים עובדיו או משתמשי הדרך בתחומי אתר העבודה ידווח **הקבלן** מיידית, בע"פ, למנהל הפרויקט, למזמין העבודה, ולמנהל הבטיחות של המזמין. בנוסף יוציא הקבלן דיווח בכתב עד ולא יאוחר מ-**24 שעות** ממועד קרות התאונה.
- מנהל הפרויקט** יודא כי הקבלן דיווח למזמין ולממוני הבטיחות בתנועה של המזמין ושל הקבלן על האירוע/הליקוי החריג/התאונה.
- מנהל הפרויקט** יעביר דיווח בכתב **תוך 24 שעות** לרשימת תפוצה, כמפורט בטופס הדיווח.
- עם סיום האירוע ידווח על כך מנהל הפרויקט למזמין העבודה.

4.5. מטלות יועץ בטיחות בתנועה של המזמין

- 4.5.1. השתתפות בסימולציה פנימית עם הקבלן הראשי וקבלן הבטיחות ועם נציג מנהל הפרויקט.
- 4.5.2. השתתפות בישיבות סימולציה בהשתתפות המזמין.
- 4.5.3. פיקוח במהלך עבודות שינויי תנועה (שינוי שלב) על ביצוע העבודות, לרבות:
- ✓ סימון צבע כביש
 - ✓ התקנת תמרור ו/או שילוט

- ✓ התקנת מעקות בטיחות
 - ✓ התקנת כל אביזר בטיחות אחר המופיע בתוכניות המאושרות, לדוגמא: סופג אנרגיה
 - ✓ הנחיות והבהרות לצוותי העבודה במהלך הביצוע
 - ✓ התייעצות עם המתכנן במקרים של אי התאמות/חוסר בהירות
- 4.5.4. מתן מענה בכתב למחלקת קשרי קהילה על תלונות התושבים.
- 4.5.5. מענה לתלונות הציבור בהתאם לבקשת המזמין.
- 4.5.6. המלצות בנושאי בטיחות בתנועה.
- 4.5.7. העברת שאילתא למתכנן במקרי הצורך.
- 4.5.8. **בקרת הסדר תנועה**: (תרשים זרימה של בקרת הסדר תנועה מצורף לנהל זה כנספח 3)
- 4.5.8.1. יועץ לבטיחות בתנועה יודיע ויתאם על מועד הבקרה והסיוור למנהל/מפקח הפרויקט (נציג החברה המנהלת) ולמהנדס ביצוע/מנהל עבודה (נציג הקבלן הראשי)
- 4.5.8.2. היועץ יבצע סיוור בקרה פעם בשבוע באתר העבודה, בהשתתפות המפקח ו/או נציג הקבלן לבדיקת הסדר התנועה על פי תוכניות מאושרות ועל פי תקנות התעבורה, ויעלה את ממצאיו בדו"ח אשר בו מצוין לוו"ז לתיקון הליקויים, (כולל תמונות מהשטח, דו"ח לדוגמא מצורף כנספח 4 לנהל זה).
- הבהרה**: ליקויים שאין בהם התייחסות מתכנן או מפרט טכני לביצוע יועברו להתייחסות המתכנן **בדו"ח נפרד**. (דו"ח למתכנן לדוגמא מצורף כנספח 5 לנהל זה)
- 4.5.8.3. בנוסף לנזכר לעיל, ניתן, בהתאם לבקשת המזמין להזמין סיוורים נוספים של יועץ הבטיחות בתנועה בהשתתפות המזמין/המשטרה.
- 4.5.8.4. יועץ הבטיחות ימלא את דו"ח הבקרה ויפיצו תוך 48 שעות ממועד ביצוע הסיוור לחברה המנהלת, מנהל/מפקח הפרויקט, נציגי הקבלן המבצע, נציגי המזמין, ולמתכנן הסדר התנועה.
- 4.5.9. **אי התאמות/ליקויי בטיחות**
- 4.5.9.1. יועץ הבטיחות בתנועה הפיץ את הדו"ח למזמין, מנהל הפרויקט, מפקח הקבלן, לצורך טיפול בליקויים.

4.5.9.2. יועץ הבטיחות בתנועה ינהל מעקב על טיפול בליקויים ויעביר בדו"ח הבא פירוט על ליקויים שלא טופלו (ליקויים חוזרים).

5. הפסקת עבודה

בכל מקרה של ליקוי בטיחות חמור, יומלץ על הפסקת עבודה באתר לצורך טיפול מיידי בליקוי.

6. סמכות ואחריות

6.1.1.1. הקבלן הראשי הינו האחראי על כל הסדר התנועה באתר.
6.2.1.2. שינוי בהסדר התנועה הינו בסמכותו של המתכנן ו/או המזמין (רשות התמרור) בלבד.

7. נספחים:

7.1.1.3. נספח 1 – פעולות מקדימות לפתיחת האתר

7.2.1.4. נספח 1א – פעולות שוטפות

7.3.1.5. נספח 2 – נספח בטיחות

8. תקנים ומסמכים ישימים:

8.1. ת"י 934 – חומרים לסימון דרכים; הכנת דרכי אספלט לסימון והשמטו, והשמט חומרי סימון.

8.2. ת"י 1871 – צבעים, חומרים פלסטיים וקרים, וחומרים תרמופלסטיים – דרישות.

8.3. ת"י 1423 – תוספים בהפלה חופשית, כדוריות זכוכית, אגרגטים למניעת החלקה ותערובות של שניהם.

8.4. ת"י 7962 – חומרים שחורים להסרת סימוני דרכים קיימים – דרישות.

8.5. מפרט אספקה מס' 111 של מת"י; תמרורי דרך ממתכת מחזירי אור

8.6. "לוח התמרורים" הרשמי שפורסם על ידי משרד התחבורה.

8.7. תקנות התעבורה, תשכ"א-1961.

8.8. קובץ "הנחיות לאופן הצבת התמרורים" בהוצאת משרד התחבורה/המפקח על התעבורה.

8.9. מדריך הצבת תמרורים ואמצעי איתות להבטחת אתרי עבודה בדרכים לא עירוניות - משרד הבינוי והשיכון, מע"צ, ירושלים, תש"ן 1990.

8.10. הנחיות להגנת עוברי דרך באתרי עבודה בדרכים עירוניות – משרד התחבורה דצמבר 1993.

8.11. ת"י 2247 - יריעות וסרטים מחזירי אור - אוגוסט 1984.

8.12. ת"י 2247 – תמרורי דרך מחזירי אור - אוגוסט 1984.

- 8.13. המדריך להסדרי תנועה באתרי עבודה בדרכים בין-עירוניות, משרד התחבורה, נתיבי ישראל, מהדורה שנייה, נובמבר 2012.
- 8.14. התקני תנועה, בטיחות ורמזורים מאושרים להצבה בדרך, משרד התחבורה, נתיבי ישראל, מהדורה ארבע-עשרה, ינואר 2015.
- 8.15. הנחיות לביצוע עבודות תחזוקה של כבישים, פרק 1 התקנת תמרורים ותחזוקתם - מע"צ, ירושלים, תשנ"ו 1996
- 8.16. חומרים לסימון דרכים – משרד התחבורה – ספטמבר 2006

נספח 1 – תרשים פעולות ואחריות בטיחות בתנועה באתר

פעולות מקדימות לפתיחת אתר

קבלן	מנהל הפרויקט	ממונה בטיחות בתנועה - קבלן
------	--------------	-------------------------------

קבלת תדריך בטיחות	מינוי מפקח מטעמו לנוכחות קבועה באתר	מתן תדריך בטיחות לקבלן
הודעה על מינוי מנהל עבודה וממונה בטיחות בתנועה		
הכנת תכניות ארגון אתר		
הכנת תכנית לניהול הבטיחות, לרבות סימולציה לפני העברת תנועה, ובקרה שבועית להסדר התנועה		

נספח 1א – תרשים פעולות ואחריות בטיחות בתנועה

באתר

1.10 פעולות שוטפות

קבלן /מנהל עבודה	מנהל הפרויקט	גץ הבטיחות בתנועה (של המזמין)	ממונה בטיחות בתנועה (מטעם הקבלן)
------------------	--------------	----------------------------------	--

<p>עבודה עפ"י תקנות הבטיחות בתנועה והוראות חוק רלוונטיות</p>	<p>1. ניהול תיק בטיחות באתר</p>	<p>1. וידוא כי נהלי הבטיחות בתנועה מיושמים באתר</p>	<p>1. ביצוע ביקורות בטיחות באתר, בהתאם לנספח הבטיחות. הפצת דו"ח בקרה לבעלי התפקידים (מנה"פ, מנהל עבודה, יועץ בטיחות), ביצוע תחקירים והפקת לקחים בעקבות תאונות</p>
<p>ביצוע תדריכי בטיחות לעובדים, לקב"מ ולמבקרים וציודם במיגון</p>	<p>אכיפת נהלי הבטיחות בתנועה בשלבי הביצוע</p>	<p>ביצוע סיור שבועי בהתאם לנוהל</p>	
<p>סריקה בתחילת יום עבודה, במהלכו ובסיומו</p>	<p>תיעוד ודיווח אירועים חריגים</p>	<p>דיווח על ליקויים למנהל פרויקט, למזמין, ולממונה בטיחות בתנועה מטעם הקבלן</p>	
<p>סימון האתר בהתאם להיתר, לתכניות, לתקנים ולהוראות החוק</p>	<p>תכנון וביצוע של סימולציה ושל העברת תנועה</p>	<p>תיעוד ליקויי הבטיחות בתנועה בדוחות</p>	
<p>תיעוד ודיווח אירועים חריגים</p>		<p>השתתפות בסימולציה לפני העברת תנועה</p>	
<p>טיפול בממצאי הביקורת של יועץ הבטיחות בתנועה והתייחסות בכתב</p>			

נספח 2 – נספח בטיחות – פיתוח ואחזקה

1. כללי

1.1. האחריות המלאה לכל נושאי הבטיחות ומניעת תאונות באתר העבודה, חלה על הקבלן המבצע (להלן: "הקבלן" או "הקבלן הראשי").

1.15 יובהר כי הקבלן הראשי אחראי על נושא הבטיחות של קבלני המשנה המועסקים מטעמו, הנוכחים והמבקרים באתר.

1.2. אחריות הקבלן, עובדיו והמועסקים על ידו, לעמוד בכל דרישות החוק הרלוונטיות לבטיחות בתנועה, לרבות:

1.2.1. פקודת התעבורה ותקנותיה.

1.2.2. נהלים והוראות הבטיחות מטעם המזמין.

1.2.3. המדריך להסדרי תנועה באתרי עבודה בדרכים בין עירוניות ועירוניות במהדורתו המעודכנת.

1.3. על הקבלן לקבל **תדריך בטיחות** מקיף ע"י ממונה בטיחות בתנועה מטעם הקבלן לפני תחילת העבודה.

הקבלן יתחיל בביצוע העבודה רק לאחר קבלת תדריך בטיחות מקיף.

1.4. תאונות ואירועים חריגים

1.4.1. על הקבלן חלה החובה לדווח למנהל הפרויקט או בא כוחו על כל אירוע חריג

או תאונה בה מעורבים עובדיו או משתמשי הדרך בתחומי הסדר התנועה, הדיווח יכלול:

- שמות מעורבים ראשיים
- פרטי האירוע
- פעולות שננקטו ע"י הקבלן בעקבות האירוע

1.4.2. הקבלן ידווח באופן מיידי, בע"פ, למנהל הפרויקט, וליועץ בטיחות בתנועה

של הקבלן ויועץ הבטיחות של המזמין על אירוע חריג/תאונה. הקבלן יעביר, תוך 24 שעות, דו"ח מפורט על האירוע.

1.4.3. הקבלן ינהל רישום ביומן העבודה של כל אירועי הבטיחות החריגים/תאונות שבהם מעורבים עובדיו או משתמשי הדרך.

2. בטיחות בתנועה

2.1. כללי

2.1.1. באחריות הקבלן למנות **יועץ בטיחות בתנועה**, אשר הוסמך על-ידי גוף מוסמך ומאושר כדוגמת חברת נתיבי ישראל

2.1.2. באחריות הקבלן, למנות **מנהל עבודה מוסמך** כחוק, מומלץ שהינו בוגר הקורס להסדרת הבטיחות באתרי סלילה אשר הוסמך על-ידי גוף מוסמך ומאושר כדוגמת חברת נתיבי ישראל.

2.1.3. על הקבלן לנקוט בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים על מנת למנוע, ככל הניתן, שיבושים והפרעות לתנועה.

2.1.4. באחריות הקבלן לבצע סריקה לאיתור ליקויי בטיחות באתר העבודה, בתחילתו ובסיומו של כל יום עבודה. ביצוע הסריקה יירשם ע"י הקבלן ביומן העבודה ובפנקס הכללי, על-פי הסעיפים הבאים:

- תאריך ושעת הסריקה
- המפגע
- אופן הטיפול וסילוקו של המפגע
- גורם הסיכון
- אופן הטיפול בגורם הסיכון

2.2. היתרי עבודה

1.16 על הקבלן לקבל מנציג הרשות המקומית היתר עבודה לפני תחילת ביצוע העבודה. ההיתר יהיה קריא, ברור ומקורי, יימצא באתר ויכלול את: סוג העבודה, מיקום מדויק, מס' התרשים /תכנית מאושרת של הסדר התנועה. על הקבלן לפעול על-פי תנאי ההיתר.

לא תתבצע עבודה ללא היתר בתוקף (על ההיתר להימצא בידי הקבלן בשטח)

2.3. שילוט, תמרור ואמצעי בטיחות

2.3.1. על מנת לשמור על רמת בטיחות מירבית בתחום אתר העבודה, על הקבלן להציב שילוט, תמרור ואמצעי בטיחות, בהתאם לתכניות שלבי הביצוע, והמדריך להצבת תמרורים בדרכים עירוניות המאושר במהדורתו המעודכנת, או לפי תוכנית הסדרי תנועה ודרישות מנהל הפרויקט או וככל שיידרש.

2.3.2. כל התמרורים שיוצבו באתר העבודה יהיו תואמים את התקן הישראלי מס' 2247 חלק 1.1 (מחזירי אור) ותקן ישראלי מס' 2247 חלק 1.2 (תמרורים).

2.3.3. גודל התמרורים ואופן הצבתם יהיו בהתאם למוגדר בתקנות והנחיות

המאושרות להצבת תמרורים – תקנות התעבורה – לוח התמרורים

והמדריך להסדרי תנועה באתרי עבודות בדרכים עירוניות המאושר

במהדורתו המעודכנת.

2.3.4. על הקבלן לוודא כי תמרור 901 המוצב יהיה מצויד בשלישיית פנסי 932 (בכל צלע מצלעות התמרור).

2.3.5. על הקבלן לוודא שכל התמרורים, ההתקנים, אביזרי הבטיחות ומעקות הבטיחות המוצבים על ידו באתר מופיעים ברשימת המוצרים המאושרים ע"י

הועדה הבין משרדית להתקני תנועה ובטיחות של משרד התחבורה, המופצת מעת לעת ע"י הועדה.

2.3.6. בעבודות הדורשות עגלת חץ נגררת (תמרור 933, 934), לוח נייד מהבהב, מבנה העגלה יהיה תואם למבנה המוגדר ב"מפרט כללי ללוח נייד מהבהב – המאושר ע"י הועדה בין משרדית להתקני תנועה ובטיחות של משרד התחבורה.

2.3.7. המזמין, באמצעות מנהל הפרויקט, רשאי לדרוש בכתב את החלפת קבלן הבטיחות בתנועה או יועץ הבטיחות בתנועה מטעמו עקב: תפקוד לקוי, סטיות חריגות באיכות ואופן הצבת השילוט, התמרור ואביזרי הבטיחות, חוסר בפיקוח מספק של ממונה הבטיחות בטיפול מפגעים ובגורמי סיכון.
לאחר קבלת דרישה כאמור, הקבלן מחויב, **תוך חודש ימים**, להחליף את קבלן הבטיחות בתנועה /יועץ הבטיחות מטעמו, ולהודיע בכתב על המינוי החדש.
2.3.8. לאחר הצבת השילוט לפי תוכניות הסדרי התנועה, חלה חובה על הקבלן לתחזק את השילוט, בכל מצב שבו ייגרם סיכון בטיחותי באתר.

2.4. הכוונת תנועה

2.4.1. סגירת נתיב ו/או מסלול תנועה לצורך ביצוע עבודות, והעברת התנועה למסלול חילופי באופן זמני, מחייבת העסקת שוטרים או פקחי תנועה בשכר, ו/או גורם אחר שהוסמך להכווין תנועה **על-פי דין**.

2.4.2. חל איסור מוחלט בהכוונת תנועה ע"י מי שלא הוסמך לכך. הכוונת תנועה באתר העבודה תתבצע אך ורק ע"י שוטרים ו/או פקחי תנועה שהוסמכו ע"י רשות התמרור הרלוונטית, והכול בהתאם לסעיף 23(א) לתקנות התעבורה.

2.4.3. צוות אבטחה להסדרת אמצעי בטיחות באתר

צוות אבטחה ימנה לפחות 3 עובדים כדלהלן:

- ראש צוות קבוצת האבטחה – אשר הוסמך על-ידי גוף מוסמך ומאושר כדוגמת חברת נתיבי ישראל, כבוגר קורס ראשי צוותים.
- עובד צוות אבטחה – בוגר קורס הסדרת בטיחות באתרי סלילה, בעל תעודה תקפה על שמו.
- עובד נוסף מעל גיל 18 שאינו חייב בהכשרה.
- מספר אנשי הצוות יקבעו על-פי מספר העגלות בהתאם לטבלה הבאה:

סה"כ אנשי אבטחה	אנשי אבטחה	ראש צוות אבטחה	סה"כ עגלות חץ
-----------------	------------	----------------	---------------

3	2	1	1
5	4	1	2
7	6	1	3
9	8	1	4

2.4.4. ביצוע מעקף – העברת תנועה למסלול זמני /הפעלת רמזור, תעשה על-פי

תוכניות שלבי הביצוע ולאחר תיאום עם משטרת ישראל ובאישור מתכנן הפרויקט. וזאת עפ"י המדריך להצבת תמרורים בדרכים עירוניות המאושר במהדורתו המעודכנת.

באחריות מנהל הפרויקט ליידע את המזמין ויועץ הבטיחות בתנועה מטעמו לפני ביצוע מעקף על העברת תנועה וזאת לפחות שבוע ימים לפני.

2.4.5. ביצוע עבודה הדורשת הפעלת שוטרים ו/או פקחי תנועה תיעשה רק בנוכחות מנהל הפרויקט ו/או מי שהוסמך על ידו באתר העבודה.

2.4.6. השוטרים, יצוידו במכשירי קשר אלחוטיים תקינים לצורך ביצוע תיאום.

2.4.7. הקבלן יוודא הימצאותם של 2 מכשירי קשר, למקרה של תקלה או בעת שיידרש לכך ע"י הפיקוח בשטח.

2.5. הפסקת עבודה

2.5.1. למזמין הזכות להפסיק את עבודת הקבלן בהתאם לשיקול דעתו, או עפ"י

המלצת מנהל הפרויקט מטעמו או עפ"י המלצת יועץ הבטיחות בתנועה של המזמין, באם הליקוי הבטיחותי מהווה סכנה למשתמשי הדרך ו/או לעובדים באתר או באם קיימת הפרה על החוק וכן במקרים הבאים:

2.5.1.1. כאשר מנהל הפרויקט קיבל דו"ח יועץ בטיחות בתנועה מטעמו, לפיו

ישנם באתר ליקויים חוזרים, אשר הקבלן אינו מתייחס אליהם באופן הראוי ו/או אינו פועל לאי הישנותם.

2.5.1.2. כאשר במסגרת הסיור היומי, שבאחריות מנהל הפרויקט לבצע כל

בוקר, או במהלך שוטף של העבודה, יתגלה ליקוי בטיחותי, אשר עפ"י שיקול דעתו מהווה סכנה למשתמשי הדרך ו/או לעובדים באתר.

2.5.1.3. על-פי המלצת מנהל מחלקת הבטיחות של המזמין.

2.5.2. הדיווח על הפסקת העבודה יימסר על-ידי מנהל הפרויקט לקבלן **באופן מיידי**

בעל-פה. במקביל, ירשום מנהל הפרויקט את ההנחיה האמורה ביומן העבודה ובתיק הבטיחות שבפנקס הכללי המתנהל על ידו באתר. כמו כן, ימסור מנהל

הפרויקט הודעה בכתב ובעל-פה למזמין העבודה ולמנהל הבטיחות של המזמין.

2.5.3. החזרה לעבודה תיעשה לאחר שמנהל הפרויקט ווידא שהקבלן טיפל בליקוי, באופן כזה שהוסר הסיכון הבטיחותי למשתמשי הדרך ו/או עובדי האתר. מנהל הפרויקט ידווח על החזרה לעבודה בכתב וטלפונית (בע"פ) למזמין העבודה ולמנהל הבטיחות של המזמין. כמו כן, מנהל הפרויקט ירשום על כך הערה ביומן העבודה ובפנקס הכללי.

2.5.4. עצם הפסקת העבודה אינה פוטרת את הקבלן מלטפל באופן מיידי בליקוי עפ"י הנחיית מנהל הפרויקט. במקרה שהקבלן לא יפעל באופן מיידי לטיפול בליקוי הבטיחותי, עפ"י הנחיות מנהל הפרויקט, יפעל מנהל הפרויקט להפעלת קבלן חלופי, בהתאם להוראות החוזה. כמו כן, ידווח על כך מנהל הפרויקט למזמין העבודה ולמנהל הבטיחות של המזמין.

מוסף ג5 – הנחיות להגשת לוחות הזמנים לביצוע העבודות ולאישורם.

00.01 כללי

- 00.01.01 נוהל זה מגדיר את אופן בניית לוח הזמנים וניהולו על-ידי הקבלן בפרויקט של נתיבי איילון בע"מ (להלן "המזמין").
- 00.01.02 תוצרי בקרת לוחות הזמנים והערות מנהל הפרויקט יימסרו לקבלן בכתב. תהליך הדיונים עם הקבלן יתועד בסיכומי דיון.
- 00.01.03 כל בקשה לשינוי בפרויקט, הן מצד המזמינה והן מצד הקבלן, תנותח על-ידי הקבלן גם בהקשר להשפעתה על לוחות הזמנים. הניתוח יבוצע בשני מישורים – האחד משך ביצוע השינוי והשני ההשפעה של השינוי על לוח הזמנים הכולל.
- 00.01.04 לא תתקבל הצעת מחיר לשינוי ללא ניתוח השפעתו על לוח הזמנים. במסגרת ניתוח ההשפעה על לוח הזמנים יוטמעו משך התכנון הנדרש לשינוי ואישורו וכן משך הביצוע בלוח זמנים עדכני למועד הגשת תשובת הקבלן.
- 00.01.05 ניתוח עיכובים בפרויקט יבוצע בהתאם למתודולוגיות מקובלות בתחום ניהול לוחות הזמנים, על-פי SCL או AACE.
- 00.01.06 ההסכם הקבלני של המזמין מציין תקופת 'גרייס' של המזמין אשר בה לא ישולם לקבלן פיצוי על התארכות הלו"ז מסיבות להן אחראי המזמין. תקופה זו הינה מרווח הביטחון בפרויקט השייך למזמין בלבד והקבלן אינו רשאי לעשות בה שימוש ללא הרשאה מפורשת של המזמין. מרווח הביטחון לא יופיע בלו"ז המפורט של הקבלן.
- 00.01.07 ייעשה שימוש בתכנה אחידה לניהול לוחות זמנים Microsoft Project גרסת 2016 ומעלה. תכנה הכוללת רישיון תותקן במשרדי האתר ותשמש לצרכי ניהול ומעקב אחר לוחות הזמנים.
- 00.01.08 **משך שבוע עבודה** : 6 ימי עבודה.
- 00.01.09 **יום עבודה** : 9 שעות בימי חול, 5 שעות בימי שישי וערבי חג. ימי חג רשמיים המקובלים בישראל (לרבות חגים מוסלמיים/נוצריים), לא ייחשבו כימי עבודה.

00.02 הכנת לוח זמנים מפורט לביצוע ע"י הקבלן וקליטתו כלו"ז בסיסי

- 00.02.01 1.17 הקבלן יעביר למנה"פ לו"ז מפורט לביצוע, במהלך תקופת ההתארגון כמפורט בסעיף 24 למסמך זה.
- 1.18 לוח הזמנים המפורט יהיה ערוך על פי המאפיינים והקריטריונים המקצועיים המפורטים להלן. איחור בהגשת לוח הזמנים יגרור הטלת פיצוי

מוסכם כמפורט בנספח י"א – פיצויים מוסכמים.

00.02.02	טרם הגשת הלוי"ז המפורט למנה"פ על הקבלן לוודא כי -	
00.02.02.01	לוח הזמנים מכיל את כל תכולת העבודה הנדרשת לביצוע.	1.19
00.02.02.02	לוח הזמנים תואם את המפרט הטכני המיוחד ואת התנאים ההנדסיים הנדרשים בו. כגון: משכי אשפרה והמתנה לאיטום, בדיקות מיוחדות וכו'.	1.20
00.02.02.03	לוח הזמנים תואם את שלבי הביצוע, על-פי התוכניות שבידיו.	1.21
00.02.02.04	הכמויות בלוח הזמנים תואמות את כתב הכמויות.	1.22
00.02.03	לא יאושר לו"ז מפורט כלו"ז בסיסי ללא השלמת כל אחד מהתנאים לעיל.	
00.02.04	תוך 14 ימים מקבלת לוח הזמנים מהקבלן, מנהל הפרויקט יקיים פגישה משותפת ויציג את הערותיו ואת הערות המזמין. על הקבלן ליישם את הערות מנה"פ ולהגיש לו"ז מתוקן בהתאם להערות, 14 ימים קלנדריים לאחר קבלת הערות מנה"פ לכל המאוחר. לחילופין, מנהל הפרויקט יכול להחליט לבצע את השינויים הנדרשים באמצעות יועץ לוחות זמנים מטעמו ועל חשבון הקבלן.	
00.02.05	בתום תהליך הבדיקה והאישור של מנהל הפרויקט, יש להשלים את הקליטה של לוח הזמנים המתוקן כבסיסי. תהליך הקליטה כולל:	
00.02.05.01	חתימת הקבלן על עותק מודפס של לוח הזמנים המפורט. תוך 7 ימים קלנדריים מאישור הלוי"ז ע"י מנהל הפרויקט.	
00.02.05.02	שמירה של תכנית לוח הזמנים כבסיסית בקובץ לוח הזמנים המפורט.	
00.02.05.03	העתקה של לוח הזמנים המפורט הבסיסי למדיה מגנטית קשיחה (DOK) לצורך תיעוד.	
00.02.05.04	כל האמור לעיל יבוצע במסגרת הזמן המוגדרת בסעיף זה אלא אם צוין אחרת בפרק 00 מוקדמות.	

00.03 עקרונות הקמת לוח הזמנים המפורט

	עקרונות אלה מנחים את הקבלן ואין לראות את העדרה של דרישה מהרשימה להלן, כהקלה או אפשרות להפחתת איכות לוח הזמנים המפורט.	
00.03.01	בלוח הזמנים המפורט יופיעו כל פעילויות התכנון/תכנוניות ייצור/אישור דוגמאות שבאחריות הקבלן, לרבות מרווחי זמן לצורך מתן האישורים על-ידי המזמין כפי שהוגדרו בחוזה. ככל שהדבר אינו מוגדר בחוזה, יש להותיר למזמין 14 ימים קלנדריים לקבלת תשובה.	

- 00.03.02 הלוי"ז המפורט יכיל את כל אבני הדרך החוזיות, קשורות בקשרים לוגיים לתכולת העבודה המוגדרת למימוש אבני הדרך. אבני הדרך החוזיות לא יכילו תאריך יעד או תאריכי אילוץ.
- 00.03.03 בלוי"ז המפורט יופיעו הפעילויות והאילווצים הדרושים להשלמת הפרויקט, שבאחריות הקבלן וקבלני המשנה שלו, וכן קבלנים אחרים, כהגדרתם בחוזה מדף 3210, לרבות התניות ופעילויות שאינן תלויות בלבדית בקבלן כגון פינוי מטרדים, עבודות של חברות תשתיות אחרות ובעלי תשתיות בשטח הפרויקט, אילווצים חיצוניים כגון קבלת שטחי עבודה, אילווצי משטרה בהעברות תנועה בימי חול המועד סוכות ופסח וכל אילוץ אחר הקיים בפרויקט זה.
- 00.03.04 בלוי"ז המפורט, יופיעו כל העבודות של קבלנים אחרים שעתידיים לעבוד בפרויקט.
- 00.03.05 בלוח הזמנים המפורט, יופיעו כל הפעילויות והמועדים לקבלת אישורי הרשויות לביצוע עבודות. פעילויות אלה יכילו משכי זמן סבירים, בהתאם להיכרות עם הרשויות השונות.
- 00.03.06 בלוח הזמנים המפורט יופיעו כל פעילויות הייצור והאספקה, כגון קורות גשרים, מעקות בטיחות, תפרים, כבילה, ארונות וזיוודם, הספקת מתגים, וכו'.
- 00.03.07 בלוי"ז המפורט יופיע תזרים מזומנים חודשי בהתאם ללוח הזמנים (כולל דיאגרמת S).
- 00.03.08 לוח הזמנים המפורט לא יכיל תאריכי אילוץ כלשהם, אלא אם כן הדבר הכרחי, כגון מועד כניסה לאתר של בעלת תשתית בהתאם להתחייבותה.
- 00.03.09 הלוי"ז המפורט יכיל משכים סבירים לעבודות קבלני צד ג' כגון קבלני תשתיות לאומיות ופרטיות. מומלץ, כי לוח הזמנים יעודכן לפי התחייבות קבלני צד ג' להיכנס לעבודה באתר.
- 00.03.10 הלוי"ז המפורט יכיל את כמויות הביצוע והמשאבים המתוכננים לביצוע עבור הפעילויות העיקריות בפרויקט.
- 00.03.11 פעילויות הביצוע בלוי"ז המפורט יהיו ברמה שתאפשר מעקב חודשי על ההתחלה או הסיום של כל פעילות. לפיכך המשך המרבי של כל פעילות יהיה 15 ימי עבודה. פעילויות ארוכות יותר יחולקו לפעילויות משנה על פי מקום, סוג עבודה או כמויות לביצוע.
- 00.03.12 כל הפעילויות בלוי"ז השלדי ייקשרו אחת לשנייה באמצעות קשרים לוגיים, על פי ההתניות ההנדסיות והלוגיסטיות המתאימות. פעילויות שאין להן קשר לוגי לפעילות עוקבת אחרת ייקשרו לאבן הדרך המתאימה לפי תכולת העבודה. אסור השימוש בקשר לוגי מסוג SF.

- 00.03.13 הפעילויות בלו"ז יאוגדו לערסלים, בכדי להציג מבנה לוגי היררכי ברור של ביצוע הפרויקט. הערסלים יחולקו לפי אזורי ביצוע, מבנים, שלבי ביצוע וכו'. לערסלים לא יהיו קשרים לפעילויות מקדימות או עוקבות. תאריך ההתחלה, הסיום והמשך של הערסל יגזרו מתוך תתי הפעילויות של הערסלים. הקשרים יהיו ברמת תתי הפעילויות בלבד.
- 00.03.14 הלו"ז המפורט יאפשר לבצע סינונים לפי 4 סוגי קבוצות שונות לפחות (קודי מיון). קודי המיון יוצגו למנהל הפרויקט ויאושרו על ידו.
- 00.03.15 לוח הזמנים המפורט יכיל פעילויות המתנה כגון אשפרה כפעילות לכל דבר ועניין ואין להציגן באמצעות קשרים לוגיים כהשהיות.

00.04 ניהול שינויים בלו"ז הבסיסי

- | 00.04.01 נסיבות לביצוע שינויים בלוח הזמנים הבסיסי | 1.23 |
|--|------|
| 00.04.01.01 שינוי בלוח הזמנים הבסיסי הינו שינוי בתנאי החוזה וטעון אישור המזמין. | 1.24 |
| 00.04.01.02 יבוצעו שינויים בלוח הזמנים הבסיסי, כאשר לוח הזמנים הבסיסי אינו מתאר נכונה את הפרויקט ואינו מהווה יותר כלי ראוי למעקב ובקרה. למשל, במקרים הבאים: <ul style="list-style-type: none"> • שינויים בתכניות לביצוע של מרכיבים בפרויקט, שבעקבותיהם לוח הזמנים הבסיסי אינו מתאר נכונה את לוח הזמנים הצפוי. • שינוי של טכנולוגיה או שיטת ביצוע. כגון, שינוי שיטת ביצוע גשר ממקטעים לקורות, שינוי קירות תומכים וכו', השחלת סיבים, זיווד ארונות וכו'. • שינוי שלביות הביצוע. • אירועים או נסיבות בעלי השלכה על לוח הזמנים. כגון עצירת עבודה או גילוי של חסמים לא ידועים. • שינויים בתכולה של אבני הדרך החוזיות/אבני הדרך לתשלום. • הוראות שינוי שניתנו לקבלן ואשר משפיעות על לוח הזמנים/אבני הדרך החוזיות מועדיהן או תכולתן. | 1.25 |

00.05 הסמכות ליזום שינויים בלוח הזמנים הבסיסי

- 00.05.01 מנהל הפרויקט רשאי ליזום שינוי בלוח הזמנים הבסיסי, כאשר לוח הזמנים הבסיסי אינו מייצג כראוי את תכנון ההתקדמות/לוח הזמנים של הפרויקט.

00.05.02 הקבלן רשאי ליזום שינוי בלוח הזמנים הבסיסי כאשר לוח הזמנים הבסיסי אינו מייצג כראוי את תכנון ההתקדמות לוח הזמנים של הפרויקט בהתאם לנסיבות המפורטות בסעיף 00.04.

00.05.03 כל שינוי בלוח הזמנים הבסיסי מחויב בקבלת אישור מנהל הפרויקט.

1.26

00.06 ניהול שינויים בלוח הזמנים הבסיסי

00.06.01 במקרה והקבלן ביקש לבצע שינויים בלוח הזמנים הבסיסי, בנסיבות המפורטות לעיל, עליו לפעול לפי ההנחיות הבאות:

- להגיש בכתב, בקשה המפרטת ומסבירה את הנסיבות שבגללן יש לערוך שינוי בלוח הזמנים הבסיסי.
- לצרף את כל המסמכים והתיעוד הנדרש לצורך בחינת הבקשה.
- להכין סימולציה של לוח הזמנים ליתרת העבודה בלבד, באמצעות התוכנה לניהול לוחות זמנים, בה מוצגים בבירור הנושאים הבאים:
 - הפעילויות שנוספו או שנמחקו מלוח הזמנים.
 - הקשרים בין הפעילויות שנמחקו, נוספו או שוננו.
 - השינויים בנתיב הקריטי לאבני הדרך החוזיות ולפרויקט כולו.
 - ההשפעות שיש לשינויים על מועדי הסיום של אבני הדרך למעקב ואבני הדרך החוזיות.

00.07 קליטת לוח זמנים בסיסי חדש

00.08.01 יש למספר כל שינוי בלוח הזמנים הבסיסי ולתעד אותו. המספור יהיה מספור רץ ויכלול גם ציון של מועד האישור לשינוי. למשל: לוח זמנים בסיסי 3 מתאריך 01/01/2017. יצוין גם שם מאשר השינוי.

00.08.02 רק לאחר אישור מנה"פ, ייקלט לוח הזמנים כלו"ז בסיסי חדש. תהליך הקליטה כולל:

- חתימה על עותק מודפס של לוח הזמנים המפורט.
- שמירה של תכנית לוח הזמנים **כבסיסית מס' xx** בקובץ לוח הזמנים המפורט.
- העתקה של לוח הזמנים המפורט הבסיסי החדש, לצורך תיעוד למדיה מגנטית קשיחה על גבי DOK.

00.08 עדכוני לוחות זמנים שוטפים במהלך ביצוע הפרויקט

- 00.09.01 על הקבלן להגיש עד ה- 05 בכל חודש עוקב את עדכון הלו"ז לחודש הקודם.
העדכון יכיל את כל הפעילויות בפרויקט כולל קבלני משנה ממונים.
- 00.09.02 ניהול לוחות הזמנים הינו חלק מהבטחת האיכות בפרויקט ובהתאם, אי הגשת עדכוני לוחות זמנים תקינים תחייב הטלת קנסות של 3000 ₪ לכל יום איחור ובנוסף יעוכב תשלום חשבונות על-ידי המזמין. עדכון לוח זמנים ייחשב תקין רק לאחר שקיבל את אישור מנה"פ לכך.
- 00.09.03 במידה והקבלן לא העביר למנהל הפרויקט את לוח הזמנים המפורט במועד שנקבע לעיל, רשאי מנהל הפרויקט על פי שיקול דעתו, לקבוע את המועדים לביצוע שלבי העבודה של הקבלן וקביעתו סופית ומחייבת עבור הקבלן. כמו כן, במקרה כזה רשאית החברה לערוך את לוח הזמנים באמצעות גורם חיצוני תוך חיוב הקבלן בהוצאות הכספיות כולל דמי ניהול ופיקוח.
- 00.09.04 עדכון הלו"ז החודשי ינוהל בהתאם למפורט עבור הכנת הלו"ז הבסיסי בכל האמור לגבי פירוט רמת ערסלים, קשרים לוגיים, אילוצים ועוד. איכות עדכון הלו"ז החודשי לא תפחת מאיכות הלו"ז הבסיסי.
- 00.09.05 כל הפעילויות, אשר הושלמו עד מועד עדכון הלו"ז יוגדרו ב- 100% ביצוע. פעילויות שאמורות היו להתחיל אך לא החלו יידחו ואילו פעילויות שהחלו יעודכן עבורן אחוז הביצוע ומועד הסיום המשווער.
- 00.09.06 בנוסף ללוח הזמנים הכללי, יעביר הקבלן לבדיקה גם לוח זמנים בתצוגה של הפעילויות שעל הנתיב הקריטי.
- 00.09.07 עדכון הלו"ז החודשי ילווה בהגשת דו"ח עדכון לוח זמנים אשר יכלול:
- קובץ מעודכן של לוח הזמנים לסוף החודש.
 - דו"ח מילולי בפורמט שיקבע על-ידי מנה"פ בתיאום עם הקבלן. הדו"ח יכלול את תיאור התקדמות העבודה במהלך חודש האחרון, פעילויות שהושלמו ופעילויות הנמצאות בביצוע, פעילויות שצפויות להתחיל במהלך החודש הבא, תיאור תחומים בהם מתקשה הקבלן בביצוע ו/או בעמידה בלוח הזמנים, גורמי עיכוב צפויים והשלכתם על פעילויות אחרות ומועדי השלמתם, בצירוף האמצעים אותם מתכנן הקבלן לנקוט לשם הדבקת פיגורים שנוצרו.
 - תחזית עדכנית של לוח הזמנים העתידי.
- 00.09.08 **עדכון הלו"ז החודשי יישקף את מצב הפרויקט נכון לזמן עדכונו. לפיכך אין להיצמד ללו"ז הבסיסי וקשריו הלוגיים בעת עדכון הלו"ז החודשי, אלא**

לשנות ולעדכן את הקשרים על-פי הנעשה בפועל ועל פי תכנית העבודה העתידית של הפרויקט עד לסיומו.

00.09.09 הקבלן יפעל תמיד לכל אורך תקופת ביצוע העבודה, על-פי המפורט בלוח הזמנים המעודכן האחרון, אשר קיבל את אישורו של מנהל הפרויקט ובמקרה של פיגור בלוח הזמנים בכל אחד משלבי ביצוע העבודה, יציין הקבלן במפורט מה היו ו/או יהיו הצעדים בהם נקט או ינקוט כדי להתגבר על הפיגור ולא לסטות ממועד סיום העבודה.

00.09.10 מודגש בזה במפורש כי מנה"פ רשאי להורות לקבלן לשנות את לוח הזמנים שהוגש על ידו, לבצע חלקים מסוימים של העבודות בסדר שונה ובקצב אחר, לדרוש להוסיף פעילויות, כגון: עבודות של קבלנים/ספקים מטעם המזמין ו/או של גורמים נוספים שיועסקו במקום, להכניס פירוט יתר של פעילויות מסוימות, לשנות הקצאת משאבים ואמצעים, לרבות לדרוש לשנות או להוסיף אמצעים, כלים, ציוד וכוח אדם, והכל על מנת להבטיח את עמידתו של הקבלן בהתחייבויותיו לגבי תקופת הביצוע, להבטיח שילוב, תאום ושיתוף פעולה נכון של עבודות המזמין עם הגורמים הנוספים. יודגש כי קביעתו של מנה"פ בנדון תהיה מכרעת וסופית ועל הקבלן יהיה לשנות או לעדכן את לוח הזמנים שלו בהתאם, ולשנות במידת הצורך את היקף ואופן התארגנותו, על חשבונו בלבד.

00.09.11 כל שינוי בלוח"ז שיתקבל מתוקף איחורים בפרויקט ללא יכולת שיקום ייושם בלוח"ז המעודכן בתיאום עם מנה"פ. אין בהארכת לוח הזמנים המעודכן כתוצאה של הצטברות איחורים בנתיב.ים הקריטי.ים אישור להארכת משך הביצוע על-ידי מזמין העבודה.

00.09.12 כמו כן מוצהר ומוסכם בזאת כי הדו"ח והעדכונים האמורים לא יתפרשו כשלעצמם בשום מקרה כמשנים ו/או מאריכים את התקופה הנקובה בחוזה ו/או את המועדים הקבועים לביצוע שלב כלשהו מביצוע העבודות ו/או כמשנים את "לוח הזמנים" ו/או אבני הדרך החוזיות ו/או שפוטרים את הקבלן מחובתו לבצע את העבודות על פיהן.

00.09.13 ניתוח השלכות העיכובים על משך הפרויקט יתבסס על התאריך או התאריכים אשר בהם החל העיכוב או העיכובים הנטענים, מצב הפרויקט באותו הזמן, ויכלול חישובי זמן עבור כל הפעילויות המושפעות מכך.

00.10 המרווח הכולל מוגדר כמידת האיחור של פעילות נתונה, או סדרת פעילויות, לפני שהדבר ישפיע על תאריך ההשלמה של הפרויקט. המרווח הכולל אינו בבעלות המזמין או הקבלן, אלא יש להשתמש בו למען האינטרס של השלמת הפרויקט במועד החוזי.

השימוש במרווח הכולל יהיה לפי העיקרון הראשון בתור. הארכות זמן יאושרו עד כמה שיימצאו מוצדקות רק במידה שהתאמות הזמן המאושרות עולות על המרווח הכולל בפעילות או סדרת פעילויות מושפעות בעת שנגרם עיכוב באירוע הנדון אשר אינו עקב מעשה ו/או מחדל של הקבלן.

00.09.14 לא הגיש הקבלן ניתוח והשלכות זמן עבור בקשתו להארכת הלוי"ז, או לא הגיש מידע נוסף שהתבקש לספק או לא סיפק במועד שנקבע על-ידי מנהל הפרויקט, יקבע מנה"פ את ההארכה המגיעה לקבלן (אם מגיעה) וקביעתו זו תהיה סופית ותחייב את הקבלן.

00.09.15 המצאת החומר המפורט על-ידי הקבלן, בין שאישר אותו מנה"פ במפורש ובין שלא אישר אותו, אינה פוטרת את הקבלן מאחריות כלשהיא המוטלת עליו.

00.09.16 תיקון לוח הזמנים המאושר של הפרויקט כתוצאה מבקשות הקבלן להארכה, וקביעת מנה"פ בבקשה, יעשו רק בהתאם להנחיות בכתב שיעביר מנה"פ לקבלן לביצוע השינויים.

00.11 האצה בפרויקט

- 00.25.01 לא תבוצע האצה, ללא קבלת אישור מפורש בכתב מהמזמין.
- 00.25.02 האצה תידון אצל המזמין רק לאחר קבלת אישור להגשת תכנית האצה והגשת הצעת מחיר על-ידי הקבלן.
- 00.25.03 לא יבוצע ניתוח של האצה בדיעבד, אלא אם נקבע אחרת על-ידי המזמין.
- 00.25.04 האצה לא תחושב על בסיס המשאבים שהוקצו בלוי"ז הבסיסי. המשאבים שהוגדרו בלוי"ז הבסיסי נועדו על מנת לאפשר לקבלן לחשב את כמות צוותי העבודה הנדרשת ואת סבירות יכולתו לממש את הפרויקט. **הדבר אינו מהווה בסיס לתחשיב כלכלי כלשהו.**
- 00.25.05 הוראת מנה"פ, להגביר את קצב הביצוע בעקבות עיכובים המתקיימים בפרויקט, אינה הוראה להאצה.

מוסף ג6 – דרישות לעמידה בתקנים

מס' תקן (במידה ויש)	תקן
	תקנות החשמל התשמ"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
	מפרט בין משרדי לעבודות תקשורת-פרק 18.
ת"י 27001	ניהול מערכות אבטחת מידע
	תורת ההגנה בסייבר והנחיות מערך הסייבר ומשרד התחבורה לאבטחת מידע בפרוייקטי תחבורה
תקן ישראלי 1173	הגנה מפני פגיעות ברק למבנים ומתקנים
תקן ישראלי 1907, 267, 1742, 60947, 32 חלק 1.1	הארקה
IEC 61850-3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Communications Networks and Systems in Substations (applicable to Electro Magnetic Interference (EMI) immunity • EMC/EMI compliance of Electrical Emissions and Electrical Immunity • ITU compliance for telecommunications optical transport equipment, architecture and management where applicable
.ITU-T G.655/G.656	Fiber Specification for all cable sections shall be 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.
תקנים לעמידות EMC	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
	VCCI, Class A

מוסף ג7 - ציוד עבור אתר מנהל הפרויקט

- 1 כל חדר באתר מנהל הפרויקט יצויד לפחות במפורט להלן:
 - חדר עבור משרד מנהל הפרויקט בשטח נטו שלא יקטן מ 10 מטר.
 - חדר עבור נציגו של החברה בשטח נטו שלא יקטן מ 10 מטרים.
 - חדר ישיבות ודיוני עבודה שלא יקטן מ 10 מטרים עם מקום לדיונים של לפחות 10 אנשים.
 - חדר שירותים ננעל הכוללים אסלה וכיור עבור מנהל הפרויקט ואורחיו.
 - חדר שימש כמטבח בשטח נטו שלא יקטן מ 10 מטרים הכולל: כיור וברז (לרבות נקודת מים וביוב), מקרר, מתקן מים לשתייה חמים/קרים- מסוננים או אחרים המותאמים לשתייה. קומקום חשמלי, מיקרוגל. שולחן אוכל ל 6 אנשים כולל כסאות (לפחות 6). כמו כן כוסות חד פעמיות למים קרים וחמים באופן שוטף כחלק מהציוד המתכלה.
- 2 כל חדר יכלול את האבזור המינימלי הבא:
 - חלונות בתוספת תריסים ודלתות עם נעילה אמינה
 - שלט עם יעוד החדר
 - מיזוג אויר לאוורור קירור וחימום בהספק של 2 כ"ס לפחות.
 - ריהוט וציוד תקין באישור מנהל הפרויקט ולשביעות רצונו אשר יירכש ע"י הקבלן ועל חשבונו. הריהוט כלול לפחות שולחנות המתאימים לעבודה עם מחשב, שולחן דיונים ולפחות 10 כסאות מתכווננים ומרופדים.
 - מסך טלוויזיה בגודל 40" לפחות, כולל חיבור, HDMI חיבור אלחוטי וחיווט לשולחן המרכזי.
 - לוח כתיבה מחיק / מגנטי.
 - לוחות עץ מהוקצעים, קבועים על גבי קירות החדר לתליית תוכניות.
 - ארון ננעל.
 - פח אשפה.
- 3 על הקבלן לספק ולהתקין בכל אחד מהמשרדים/ עמדות העבודה כמפורט לעיל תחנת עבודה וציוד היקפי כמפורט להלן הדרישות טכניות לתחנות העבודה תהיינה כדלקמן
 - שולחן משרדי במידות 70/180 ס"מ כל אחד, כולל מגירות.
 - כיסאות משרדיים מרופדים ומתכווננים – 2 בכל חדר.
 - ימסרו למנהל הפרויקט 2 מחשבים מסוג Leptop עם מערכת הפעלה Windows 10 ולפחות 16 G זיכרון. פנימי (RAM) ולפחות 0.5 Tera זכרון קשיח. ומעבד I5 ומעלה. יובהר כי יימסרו מחשבים חדשים בלבד, המחשבים יאושרו מראש על ידי המנהל הפרויקט לפני רכישתם. מחשבים אלה לא יושבו לקבלן.
 - קו גישה לאינטרנט מהיר ברוחב פס של 40 מגה לפחות + חיבור לקו טלפון וספק שירותי אינטרנט + נתב אלחוטי.

מוסף ג8 – נספח בטיחות בעבודה

1. משמעותם של כלל המונחים בנספח זה תהא כמשמעותם בחוזה, למעט אם נאמר במפורש אחרת. אין באמור בנספח זה כדי לגרוע מכל הוראה אחרת בחוזה, על נספחיו.
2. כמפורט בחוזה, חלוקת האחריות בין הקבלן לקבלנים האחרים תשתנה בהתאם לפעילות המתבצעת באתר העבודה הרלוונטי ("האתר"), וכפי שיצוין בכל אחד מהוראות הביצוע שיועברו לקבלן, לפי אחת מהחלופות שלהלן:
 - 2.1. חלופה א' – ביצוע עבודות ההקמה של הקבלן תוך כדי ביצוע עבודות קבלן תשתיות באתר, אשר ישמש כקבלן הראשי באתר.
 - 2.2. חלופה ב' – ביצוע עבודות ההקמה של הקבלן כקבלן הראשי באתר.
3. דרישות נספח זה, למעט הדרישות המפורטות בסעיף 4 להלן, יקוימו בכל אחת מחבילות העבודה ו/או אתרי העבודות, הן כאשר הקבלן משמש כמבצע הבניה והקבלן הראשי באתר, והן כאשר הקבלן עובד תחת מבצע בניה וקבלן ראשי אחר.
4. ככל שהקבלן יוגדר כקבלן ראשי באתר מסוים, יחולו בנוסף לכלל האמור בחוזה, על נספחיו, גם כל ההוראות המפורטות בסעיף 4 להלן:
 - 4.1. הקבלן מקבל על עצמו את תפקיד "מבצע בניה" ו"קבלן ראשי" כמשמעותם בתקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בניה), תשמ"ח – 1988 ("התקנות") לתקופת ביצוע העבודה, ויהיה אחראי בטיחותית לכל העבודות המתבצעות באתר, ולביצוע הוראות פקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש], תש"ל-1970 ("הפקודה") והתקנות שהותקנו מכוחה.
 - 4.2. על הקבלן לקיים את כל דרישות והוראות הבטיחות שנקבעו ע"פ כל דין, ולרבות על ידי הרשויות המוסמכות, כגון, אך לא רק: גידור האתר, הצבת שילוט גלוי לעיני הציבור עם פרטי הקבלן ופרטי מנהלי העבודה, וכן דיווחם ורישומם של מנהלי העבודה במשרד העבודה, קבלת אישורים תקופתיים לגבי ציוד מכני, ציוד הרמה, כלי עבודה מכאניים וחשמליים, ציוד מגן אישי, התקנת אמצעי הגנה מפני מקומות וחומרים מסוכנים, וכל הנדרש בדין.
 - 4.3. הקבלן מתחייב למלא את כל הוראות הבטיחות של כל רשות מוסמכת, ובכלל זה, של משרד העבודה, חברת החשמל, חברת בזק וכיו"ב. לא תתקבל כל טענה של הקבלן בגין אי-ידיעת דרישה כלשהיא של אחת מהרשויות המוסמכות ו/או יתר הוראות הדין. מבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, הנחיות משלימות של המזמין וכן נהלי בטיחות מחייבים הנוגעים באופן ספציפי לביצוע עבודות בפרויקט, מפורטים בחוזה, על נספחיו, והקבלן מתחייב למלא אחר ההנחיות הנ"ל.
 - 4.4. בהדגשה ובנוסף לאמור במסמכים האחרים בחוזה, על הקבלן לנקוט בכל האמצעים המתאימים ולהקפיד הקפדה יתרה על כל אמצעי הבטיחות והזהירות הדרושים באתר ובדרכי הגישה אליו, לוודא כי כללי הבטיחות בעבודה נשמרים בקפדנות ע"י כלל הקבלנים ועובדיהם, לרבות "הקבלנים האחרים", ובהם, אך לא רק, קבלני משנה, וכן לדאוג שכל

- אורח המזדמן לאתר יצויד באמצעים הדרושים להגנה על גופו, וכן לדאוג להשגת אישורים מתאימים למטרה זאת מכל הגורמים והרשויות הרלוונטיים.
- 4.5. הקבלן מתחייב לבצע בקרה ממשית ויעילה על קיומן של הוראות הבטיחות אשר נקבעו בכל דין, בכל מקומות ביצוע העבודה, ולרבות ביחס לעבודת קבלנים אחרים ו/או צדדים שלישיים שעובדים באתר.
- 4.6. הבקרה על קיום ההוראות בנושא הבטיחות והגהות תבוצע לפי דין ותכלול בין היתר, אך לא רק, מינוי מנהל עבודה (ימונה מנהל עבודה עבור כל קטע כביש של עד 20 ק"מ בפרויקט, כמפורט במפרט הדרישות), ממונה בטיחות בעבודה, יועץ תנועה, יועץ הבטחת איכות ושאר בעלי תפקיד רלוונטיים. תהליכי הבקרה יתועדו ויהיו ניתנים לבקרה מצד המזמין. במידה שהעבודות יתבצעו במספר מקטעים בו זמנית ומנהל עבודה יחיד ימונה למקטעים אלו בהתאם לתנאים שפורטו לעיל, הקבלן מתחייב להעסיק גם עוזר בטיחות מוסמך לכל מקטע.
- 4.7. מנהל העבודה ימצא באתר העבודה בכל משך ביצוע העבודה. ממונה הבטיחות במזמין ו/או נציג אחר מטעם המזמין יהיו רשאים לדרוש הפסקת עבודתו והחלפתו של מנהל עבודה שלדעתם לא מיישם את התחייבות הקבלן בנושאי הבטיחות. הקבלן מתחייב ללמוד את אופי הסיכונים הקיימים באתר העבודה, ולהכין תכנית לניהול סיכונים על פי **נספח א'** לנוהל זה "דף הסבר לקבלן להכנת תכנית לניהול סיכונים בעבודתו", ובהתאם למפורט בתקנות ארגון הפיקוח על העבודה (תכנית לניהול הבטיחות) תשע"ג-2013.
- 4.8. הקבלן מתחייב לתת בתכנית ניהול הסיכונים שלו דגשים ופירוט לאופן ההתמודדות עם הסיכונים.
- 4.9. על הקבלן לחתום על כל מסמך (הודעה, בקשה, הצהרה, אישור וכיו"ב) ולעשות כל פעולה שתידרש כלפי הרשויות הרלוונטיות, על מנת להבטיח כי הוא לבדו יהיה אחראי לקיום כל הוראות ודרישות הדין בנוגע לבטיחות בעבודה.
- 4.10. הקבלן מצהיר ומסכים כי כל הנ"ל בסעיף זה כלול בשכר החוזה ולא תשולם תמורה נוספת בגין האמור.
5. הקבלן מתחייב לתאם את העבודות עם נציגי המזמין, לרבות מערך הבטיחות במזמין. הקבלן חייב לתאם את העבודות עם מנהל האתר בו מתבצעת העבודה ומחויב לארגן עבודתו על פי כל כללי הבטיחות, תוך התאמה לתנאי האתר המשתנים בכל שלב ושלב של ביצוע העבודה, ועליו לקחת בחשבון סידורי הפרדה, אמצעי זהירות ובטיחות, כנדרש לפי כל דין, לפי הצורך וככל שייתכן ויורה מנהל הפרויקט. הקבלן חייב לעמוד בכל דרישות הדין הקשורות לבטיחות ואיכות הסביבה בעבודה ולפקח על עובדיו.
6. הקבלן חייב לאסור כניסת עובדי הקבלן למתקנים/אזורים להוציא אלו שהוגדרו בהזמנת העבודה ודרכי הגישה אליהם שהוגדרו מראש.
7. הקבלן מתחייב כי לכל אורך יום עבודה ובסופו, לא יושארו מפגעי בטיחות העלולים לגרום לתאונות, שריפות או נזק אחר.

8. מבלי לגרוע מהאמור לעיל, במידה וקיימים מפגעים, הנוצרים במהלך עבודת הקבלן ואין אפשרות לסילוקם המיידית, מחויב הקבלן בסימונם וגידורם באופן שימנע גישת עובדים למקום.
9. מיד עם סיום יום עבודה בכל חלק של האתר חייב הקבלן למלא את כל הבורות והחפירות ולהשלים את הגדרות, באם נפגעו, וכן לוודא כי איננו מותיר מפגעי בטיחות בשטחים שמחוץ לגדרות. כמו כן עליו לבצע ביקורת מידי יום טרם התחלת העבודות ובסיומן, לקיומם של כל הסדרי התנועה והבטיחות, השילוט והתמרור הדרושים כנדרש. למען הסר ספק, הוראה זו תחול גם אם הקבלן אינו משמש כקבלן ראשי ו/או מבצע בניה, ואינו אחראי על הצבת הסדרי התנועה.
10. הקבלן מתחייב כי הנו בקי בכל דרישות הבטיחות הקשורות לעיסוקו וכי עובדיו הודרכו על ידו בנושאים אלו.
11. הקבלן מתחייב לא להשתמש או לקחת כל ציוד או כלי עבודה השייך למזמין, אלא אם קיבל אישור בכתב מנציג המזמין.
12. הקבלן מתחייב להשתמש בכלי עבודה וציוד תקני, בעלי תו בדיקה (כגון ציוד חשמלי, סולמות, פיגומים וכד').
13. הקבלן מתחייב לדווח מיידית לנציג המזמין על כל תאונת עבודה או אירוע בטיחותי שעלול היה לגרום לתאונה. ארוע של תאונת עבודה או אירוע בטיחותי שעלול היה לגרום לתאונה, יתחקר מול הקבלן ובשיתופו, על פי נוהל טיפול בארועים וביצוע תחקירים במזמין.
14. הקבלן מתחייב להגיש דוח ביקורת בטיחות שבועי שיבוצע ע"י ממונה הבטיחות של הקבלן, המתייחס לכלל ביקוריו בשטח.
15. הקבלן מתחייב להציג בפני ממונה הבטיחות של המזמין או כל נציג אחר מטעם המזמין מסמכי מקור של האישורים הבאים:
- 15.1. אישור בר תוקף של מנהל העבודה, עוזר הבטיחות וממונה הבטיחות (ככל שרלוונטי).
- 15.2. ביטוח תקף לכל כלי הרכב שבהם ישתמש ותסקירי בדיקה לציוד הנדרש על פי דין.
- 15.3. רשיונות לעובדים לעיסוק במקצוע או להפעלת ציוד מיוחד (כגון: ציוד הנדסי, שימוש במקורות קרינה, נהיגה במלגזה, שימוש בעגורן, רישיון חשמלאי, מנהל עבודה, מדביר, טכנאי גז וכד').
- 15.4. אישור של חשמלאי מוסמך לתקינות כל הציוד החשמלי בו ישתמש במהלך עבודתו.
16. הקבלן חייב למסור את הצהרות הבטיחות של עובדי הקבלן לממונה הבטיחות של המזמין, או לכל גורם אחר עליו יורה המזמין או מי מטעמו.
17. הקבלן יפסיק את עבודתו, אם קיבל הוראות מממונה הבטיחות של המזמין או מכל נציג אחר מטעם המזמין, במקרים הבאים:
- 17.1. מנהל העבודה לא נוכח במקום (ככל שרלוונטי).
- 17.2. מתקיימת הפרת הוראות בטיחות המסכנות את עובדי הקבלן, ו/או המזמין, ו/או העלולות לגרום לנזק לציוד ו/או לסביבה.
- 17.3. הקבלן או מי מעובדיו משתמש בציוד השייך למזמין ללא רשות.

18. על הקבלן לשתף פעולה באופן מלא עם ממונה/יועץ הבטיחות מטעם המזמין ולהישמע להוראותיו. מובהר, כי אין במינויו של ממונה/יועץ הבטיחות כאמור ע"י המזמין כדי לגרוע בכל אופן שהוא מאחריות הקבלן לקיום הוראות הבטיחות באתר לפי דרישות כל דין, משך כל תקופת ביצוע העבודות לפי חוזה זה.
19. הקבלן חייב לספק ולהשתמש בציוד מגן אישי הנדרש לעבודתו באתר. הציוד ירשם בטופס "הצהרת קבלן/עובד קבלן על קיום דרישות הבטיחות" שבנספח ג'.
20. הקבלן מתחייב לעבוד בהתאמה להוראות להתנהגות בעת חירום שיימסרו לו.
21. הקבלן מתחייב לדווח לממונה הבטיחות של המזמין, או לכל גורם אחר עליו יורה המזמין, בכל מקרה של שינויים במהות, היקף או מקום העבודה.
22. הקבלן מחויב בביצוע הדרכת בטיחות לכל עובד חדש המועסק על ידו, החתמתו על טופס "הצהרת קבלן/עובד קבלן על קיום דרישות הבטיחות", ומסירת הטופס לממונה הבטיחות במזמין ו/או נציג מזמין אחר, וכמו כן ימסור העתקי רשיון מקצועי במידה ונדרש.
23. הקבלן מתחייב לפעול מיידית לביצוע כל פעולה מתקנת הנדרשת על ידי לממונה הבטיחות של המזמין ו/או כל נציג אחר של המזמין, בדבר ממצאי ביקורת ופערים שהתגלו עקב כך.
24. על הקבלן לספק על חשבונו כובעי מגן ואפודי בטיחות זוהרים תקינים אשר ישמשו את מבקרי האתר, ואשר יאופסנו בארון נעול במשרדי מנהלי העבודה.
25. הקבלן מצהיר, בחתימתו על החוזה, שהוא מקבל אחריות מלאה, ישירה ובלעדית על שמירת הבטיחות והגהות באתר, ולכל נזק שייגרם, אם ייגרם, לגוף ו/או לרכוש באתר ו/או במקומות העבודה והייצור של מרכיבי העבודה שמחוץ לאתר. הקבלן מצהיר בחתימתו על החוזה, שהוא משחרר את המזמין ו/או כל גורם מטעמו מכל אחריות עבור נזקים לגוף ו/או לרכוש שייגרמו לעובדים ו/או למזמין ו/או לאדם כל שהוא ולכל צד ג', לאתר ו/או לעבודה ושהוא מוותר מראש על כל טענה בגין כך כלפי המזמין ו/או כל נציג אחר מטעם המזמין. ככל שהקבלן אינו הקבלן הראשי, אחריות כאמור בסעיף זה תחול באופן מלא בקשר עם העבודות שבוצעו על ידו והוגדרו בתחום אחריותו.
26. תשומת לב הקבלן מופנית למנגנון הניכויים הכספיים בגין ליקויי בטיחות, כמפורט בחוזה.
27. תשומת לב הקבלן מופנת לעובדה כי נתיבי איילון תהיה רשאית ליישם מערכת לדירוג קבלנים בהתאם להקף פעילותם וההצטינות שלהם בתחום הבטיחות ובתחומים נוספים.
28. הקבלן מתחייב לפעול לפי קביעת ממונה הבטיחות של המזמין ו/או כל נציג אחר של המזמין בדבר תוספת ימי הדרכה לחיזוק תדירות רענון הוראות הבטיחות לעובדי הקבלן, ויודא החתמתם על טופס "הצהרת קבלן/עובד קבלן על קיום דרישות הבטיחות" (נספח ג') לאחר כל רענון.
29. הקבלן חייב למלא את כל טופסי הבטיחות כנדרש, כולל רישום המועדים הבאים לעריכת רענון הוראות הבטיחות.
30. לפני תחילת ביצוע העבודה יידרש הקבלן להציג לממונה הבטיחות במזמין או מי מטעמו, כפי שיוורה המזמין, את כל האישורים והמסמכים הנדרשים, בהתאם להוראות הדין הרלוונטיות.

31. הקבלן יתודרך בהנחיות הבטיחות הכלליות של המזמין וכן בהנחיות הייחודיות לאתר עבודתו ע"י ממונה הבטיחות או נציג אחר מטעם המזמין. הקבלן יחתום על טופס "אישור לתדריך בטיחותי ורישום ציוד ורישיונות - קבלן" המופיע בנספח ב'. ממונה הבטיחות של המזמין, ימלא יחתום על טופס זה, וזאת לאחר שבדק את הנדרש.
32. לקבלן יינתן הסבר בדבר הנושאים שעליו להדריך את עובדיו לגביהם, בנוסף להדרכה הבטיחותית שניתנה לעובדיו בנושאי עיסוקם.
33. באחריות הקבלן להדריך את עובדיו, לרבות מנהל העבודה שמינה (ככל שרלוונטי) ולהחתימם על טופס "הצהרת קבלן/עובד קבלן על קיום דרישות הבטיחות" (נספח ג').
34. ממונה הבטיחות של המזמין או מי מטעמו יערוך בקרה על יישום הנחיות הבטיחות על ידי הקבלן ועובדיו. אין בקיום בקרה זו על ידי ממונה/יועץ הבטיחות מטעם המזמין כדי לגרוע בכל אופן שהוא מאחריות הקבלן לקיום הוראות הבטיחות באתר לפי דרישות כל דין, משך כל תקופת ביצוע העבודות לפי חוזה זה.
35. כנגד מפרי הוראות בטיחות ינקטו אמצעים בהתאם למקובל במזמין, ובכלל זה קנס כספי, הפסקת עבודה לזמן מוגבל או לצמיתות, דיווח למשטרת ישראל בגין הפרות הכרוכות בפלילים, דיווח למפקח עבודה אזורי וכיו"ב.

נספח א' - דף הסבר לקבלן להכנת תכנית לניהול סיכונים בעבודתו

קבלן העובד באתרי חברת נתיבי איילון בע"מ ("המזמין") כקבלן ראשי ו/או מבצע בניה, נדרש להכין תכנית ניהול סיכונים בעבודתו, וזאת בטרם יכנס לאתרי החברה.

את התוכנית יש להגיש לאישור למנהל/ממונה הבטיחות ו/או לנציגו לפני תחילת העבודות, והכל בהתאם להנחיות המזמין.

בהגשת התוכנית, יגיש הקבלן:

1. תיאור מפורט של כל אחד משלבי העבודה.
 2. רשימת סיכונים חתומה על-ידי מנהל עבודה מוסמך של הקבלן.
 3. פירוט בכתב כיצד מתכוון הקבלן להימנע/להקטין סיכונים אלו.
 4. רשימה שמית של כל בעלי המקצוע, הכוללת: מספר ת.ז. (9 ספרות), שם פרטי, שם משפחה, מקצוע, תפקיד כל בעלי המקצוע כולם ללא יוצא מן הכלל, יהיו ללא רישום פלילי.
 5. רשימת ציוד, חומרים, כלים, מכונות, מכונות הרמה הנדרשות לעבודה שישמשו אותו במהלך עבודתו בפרויקט.
 6. רשימת כלי הרכב (לא רכבים פרטיים) שישתמש בהם לצורך עבודתו הכוללת: מס' רכב, סוג הרכב.
 7. אישורי כשירות לכלי צ.מ.ה, עגורנים, מנופים, מנופים ניידים, מלגזות ואחרים.
 8. אישורי הסמכה לבעלי תפקידים ובעלי מקצוע כמפורט:
 - אישור הסמכה למנהל/י עבודה; ממונה בטיחות; יועץ תנועה; עוזר בטיחות ואחרים, בהתאמה לדרישות הפרויקט.
 - אישורי הסמכה למפעילים השונים: עגורנאים, מנופאים, אתתים, מפעילי ציוד כבד וכל אישור נוסף שיידרש על ידי מנהל הבטיחות בפרויקט או מי שהוסמך לכך על ידו.
 - אישור הסמכה למגיש עזרה ראשונה (לפי הצורך).
 - אישורים הנדסיים כנדרש על פי דין.
 - אישור מיחידת הביטחון, לפי צורך (קב"ט).
 - הצגת אישור עבודה (הזמנה) מטעם המזמין.
- תכנית ניהול הסיכונים, תעודכן אחת לחודש, בהתאמה להתקדמות הפרויקט עבור כל מקטע וכן לפי דרישות ממונה הבטיחות של המזמין או כל גורם אחר עליו יורה המזמין או מי מטעמו.

ללא מסמכים אלו, לא יורשה לקבלן להתחיל את עבודתו באתרי העבודה.

העבודה באתר תחל רק לאחר אישור תכנית ניהול הסיכונים על ידי ממונה הבטיחות של המזמין. על תכנית לניהול הסיכונים יחתום מנהל העבודה והקבלן הראשי/מבצע הבניה, בנוסף לחתימתו של ממונה הבטיחות.

נספח ב'

טופס - אישור לתדרוך בטיחותי ורישום ציוד ורשימות - קבלן

אל: _____

מאת: _____

הנדון : אישור לתדרוך בטיחותי – קבלנים

בתאריך _____ הופיע במשרדנו מר _____ ת.ז. _____

נציג בא כוח הקבלן _____ המיועד לבצע עבודה ב: _____

משך העבודה המתוכנן _____

לנייל נמסר תדרוך בטיחותי מקיף, כמו כן הובאו הוראות ונהלי הבטיחות לידיעתו ולתדרוך עובדיו וכל המועסקים על ידו.

כמו כן נבדקו רשימות המקצוע ומסמכים לרכב / ציוד כדלקמן :

מס' / סוג הרכב / הציוד	מס' רישוי / זיהוי	מסמכי רישוי	מסמכי ביטוח	תעודת בודק מוסמך

*הוסף שורות לפי הצורך או צרף דף נוסף

מס' / שם העובד	מקצוע	סוג הרשיון	מספר רשיון

*הוסף שורות לפי הצורך או צרף דף נוסף

לאישור קבלת התדרוך, הוחתם על טופס "הצהרת קבלן/עובד קבלן על קיום דרישות הבטיחות" שצורף לתיקו בנתיבי איילון.

שם _____ תפקיד _____ חתימה _____

העתיקים : לקבלן

לתיק הקבלן אצל ממונה הבטיחות

הערה

רכב / ציוד שלא עמד בדרישות הנ"ל לא יורשה להיכנס לאתרי העבודה ו /או יורחק מתחום שטחי העבודות.

המועד הבא לעריכת רענון הוראות הבטיחות _____

שם נציג המזמין _____ תפקיד _____ תאריך _____ חתימה _____

נספח ג'

טופס - הצהרת קבלן/עובד קבלן על קיום דרישות הבטיחות

אני החתום מטה, המועסק בשטחי ביצוע עבודות מטעם חברת נתיבי איילון בע"מ ("נתיבי איילון"), באמצעות קבלן או כקבלן, מצהיר בזאת כי הובאו לידיעתי הוראות ונהלי הבטיחות הנהוגים בנתיבי איילון ככלל ובאתר העבודה בפרט, וכי נהירים לי הסיכונים הקיימים בשטחי העבודה והדרכים הנדרשות למניעת תאונת עבודה בגינם. הריני מתחייב להקפיד על קיום דרישות הבטיחות והגהות, סדרי העבודה והמשמעת הנהוגים בנתיבי איילון ולנהוג בהתאם להוראות. הריני מתחייב להישמע לכל הוראה והנחיה שאקבל מנציג נתיבי איילון בכלל או מנציג מערך הבטיחות בפרט ולפעול מידיית בהתאם. הוסברו לי הצעדים המשמעותיים העלולים להינקט נגדי בתוקף הפרת נוהלי והנחיות הבטיחות.

קבלתי ציוד מגן אישי מסוג _____ והודרכתי בדרך השימוש בו.

שם: _____ מס' ת"ז: _____

מקצוע: _____ מס' רשיון (במידה ונדרש): _____

כתובת: _____

שם הקבלן: _____

מקום העבודה: _____

תאריך _____ חתימה _____

המועד הבא לעריכת רענון הוראות הבטיחות _____

=====

***הקבלן או נציגו יחתום על סעיף זה**

אני מצהיר בזאת כי הדרכתי את כל עובדי בכל דרישות הבטיחות הקשורות לעיסוקם ואלו שניתנו לי מנציג נתיבי איילון ואני מתחייב להקפיד כי עובדי יעבדו בהתאם להם.

שם הקבלן _____ תאריך _____ חתימה _____

המועד הבא לעריכת רענון הוראות הבטיחות _____

=====

הנ"ל קיבל בנוכחותי הנחיות בטיחות לסיכונים הקיימים בשטחי נתיבי איילון והסבר על חובותיו.

שם המדריך: _____ חתימה: _____

המקור : לממונה הבטיחות

העתק : לקבלן המעסיק

מוסף ג' – בקרת איכות

1. מבוא

פרק זה, עוסק בדרישות ובהנחיות להקמת מערכת בקרת איכות של הקבלן לביצוע פרויקט הקמת רשת חשמל ותקשורת אקטיבית ופסיבית.

בקרת האיכות של הפרויקט תבצע באמצעות חברת בקרה חיצונית אשר תהיה מועסקת ע"י הקבלן אך לא תהיה חלק מעובדיו.

לחברה יהיה ניסיון מוכח של 10 שנים לפחות בעשור האחרון שקדם לקבלת העבודה בתחום הנדסה אזרחית, והקמת תשתיות מערכת סיבים אופטיים ורשת אקטיבית ופסיבית ותאושר ע"י הבטחת האיכות בפרויקט.

הפרויקט כולל הקמת רשת חשמל ותקשורת אקטיבית ופסיבית – שתיפרס לאורך צירי התנועה ובאתרים נוספים, ותאפשר העברת מידע בין כלל אמצעי הקצה לבין ליבת המערכות במנת"ם, ועבודות הנדסה אזרחית ככל שידרשו במהלך הפרויקט.

מערך התקשורת:

הקמת מערך התקשורת של נתיבי איילון כולל את כל תכולת מערך התקשורת הפסיבית/אקטיבית והחשמל כולל השלמות עבודות אזרחיות ככל שידרשו שבאחריות חברת נתיבי איילון בפועל ובמסגרת תכולת מכרז זה, במועד מתן צו התחלת עבודה לקבלן, לרבות בין היתר:

כל כבלי התקשורת (סיבים אופטיים ראשיים, משניים, ומקומיים וכן כבלי תקשורת מבוססי נחושת מקומיים) לאורך הכבישים ובמרכזי הבקרה.

כל רכיבי הרשת האקטיבית: מתגי הקצה, נתבי הפצה משניים, נתבי הפצה ראשיים, נתבי הליבה, מתגי הליבה, רכיבי הגנת הרשת ואבטחתה ומערך ניהול הרשת, הבקרה והבדיקות.

כל ארונות, ארונות וקופסאות חיבורים ראשיות (FTB) ומשניות (Mini FTB) והוצאת קצוות להתחברות לציוד (Pig Tails, Mini-cable etc.) לאורך הכבישים ובמרכזי הבקרה. ארונות החשמל, כבלי חשמל, הזנות חשמל, FP, וכו'.

כל לוחות המיתוג PP בחדר הבקרה ובארונות השטח.

כל התשתית הפסיבית לקישורים למערכות בקרה חיצוניות.

תקשורת פאסיבית היא למעשה המרכיבים באמצעותם עובר המידע, כגון: כבילה, תקעים וארונות תקשורת. תקשורת פאסיבית תומכת בהעברת מידע יעילה ובמניעת בזבוז משאבים.

תקשורת אקטיבית היא שם כולל לציוד קצה של תשתיות מחשוב המאפשר פעילות תקינה של הרשת: רכזות, נתבים, מתגים, נקודות גישה ועוד. ציוד זה פועל במשותף עם התשתית הפאסיבית ומתחבר דרכה לרשתות האינטרנט והטלפוניה.

להלן סעיפים עיקריים שידרשו בב"א וה"א אשר יבוצעו על פי מסמך ג' מפרט הדרישות וכוללים בין היתר:

- עבודות ההתקנה של כבלי התקשורת.
- התשתית הפסיבית.
- התשתית האקטיבית.
- כבלי הסיבים האופטיים.
- חיבור הסיבים בגוב.
- ארונות סיום לכבל אופטי.
- מערך השליטה והבקרה.
- רשת הגישה.
- ליבת הניתוב.
- תיאור המערכת.
- עמידה בתקנים.
- בקרת תצורה.
- כל שאר הסעיפים המוזכרים במסמך ג' מפרט הדרישות לפרויקט.

2. בקרת איכות:

מערכת בקרת האיכות המופעלת ע"י הקבלן היא חלק חשוב ומרכזי במערך הכולל שנועד להבטחת איכות הפרויקט. העברת האחריות לקבלן מתבטאת בדרישה ממנו להקמת מערכת לבקרת איכות (כולל ספקים וקבלני המשנה) שעיסוקה מעקב, בדיקה, ואישור של מימוש כל סעיפי ההסכם ועמידה ביעדי האיכות. מערכת זו מבוססת על התפיסה שאיכות גבוהה דורשת הליך המלווה את הביצוע משלב אישור החומרים בבקרה מקדימה ועד לאישור הסופי. הפרק שלהלן נועד לתאר את פעילות מערכות בקרה והבטחת האיכות, תפקידן ואופן פעילותן.

פרק זה בא בנוסף ולא במקום המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור של נתיבי ישראל, פרק 00 מוקדמות תת פרק 02, "בקרת איכות בביצוע הקבלן". בכל מקום בו קיימת סתירה בין שני המפרטים פרק זה במפרט המיוחד גובר על המפרט הכללי. ככל שיידרש להסתמך על מפרטים מחוץ למפרטים שצורפו למכרז, לעבודות סלילה יש להסתמך על מפרט נתיבי ולעבודות חשמל ותקשורת ובניה יש להסתמך על המפרט הבין משרדי (הספר הכחול).

מטרותיה של מערכת האיכות מוגדרות כביצוע המשימות אשר יבטיחו כי המוצר הסופי יעמוד בכל הדרישות המפרטיות ובדרישות לרמת שרות. לשם כך מבוצעת בקרה לא רק של המוצר הסופי כי אם ליווי מתמיד מצד מערכת האיכות של כל שלבי הביצוע. מערכת האיכות פועלת בהתאם לתכניות ולמפרטים, בהתאם ללוח הזמנים שנקבע מראש.

פרק זה מתייחס לנושא בקרת האיכות העצמית במהלך תקופת הביצוע.

מערכת בקרת האיכות (Quality Control) הכוללת ביצוע כל הנדרש בפרק זה, תהווה חלק בלתי נפרד ממערך הקבלן. המערכת תפעל על פי עקרונות ISO 9000 המעודכן ביותר, ולפי הדרישות הטכניות המפורטות בפרק זה. במקביל תפעיל חברת נתיבי איילון, מערכת הבטחת איכות (Assurance Quality) ברמת הפרויקט אשר תשמש כמערך לבקרה של פעילויות מערכת בקרת האיכות. כמו כן, חברת נתיבי איילון שומרת לעצמה זכות להפעלת מערכות נוספות כלשהן להבטחת איכות הפרויקט. למען הסר ספק מודגש בזאת, שדרישות האיכות מהקבלן המוגדרות בפרק זה, במפרט 00.02 של חברת נת"י ובשאר מסמכי העבודה, יהיו תקפות גם לקבלן וגם לכל קבלני המשנה או הספקים שיועסקו ע"י הקבלן, הסכמי וחוזי העבודה של הקבלן עם הקבלן וההסכמים של הקבלן עם קבלני המשנה ועם ספקיו, יכללו על כן את הדרישות המתאימות שיבטיחו קבלת מוצרים באיכות ובסטנדרטים הנדרשים מהקבלן.

בקרת האיכות מטעם הקבלן תהיה אחראית לבקרת האיכות עבור כל תכולת הפרויקט לרבות הוראות שינוי ותוספת אשר יאושרו/ינתנו לקבלן ע"י המזמין.

כל הדרישות והקריטריונים מבקרת איכות בפרויקט בכלל חלים על כלל עבודות הקבלן נשוא מכרז זה וגם על נושאי עבודות ההנדסה האזרחית בפרויקט אשר מוגדרים ו/או יוגדרו במסמכי המכרז ו/או במהלכו כולל הסדרי תנועה.

מנהל בקרת האיכות יהיה כפוף מנהלית ישירות להנהלה הבכירה ביותר של הקבלן אך יהיה אוטונומי לחלוטין בסמכויותיו בנושא האיכות. מערכת האיכות של הקבלן תפעל במקביל לאגף הביצוע של הקבלן ובתיאום עימו. אף אחד מאנשי צוות בקרת האיכות לא יהיה חלק מעובדי מערך הביצוע של הקבלן או ממערך הביצוע של קבלני המשנה שלו.

3. תחומי מערך בקרת האיכות

בתקופת ההקמה, מערך בקרת האיכות של הקבלן יכלול לפחות את התחומים הבאים, אשר יופעלו בהתאם לצורך:

- * תחום תשתיות חשמל.
- * תחום תשתיות תקשורת, תקשורת פסיבית ותקשורת אקטיבית.
- * תחום תנועה והסדרי תנועה.
- * תחום עבודות הנדסה אזרחית. (קונסטרוקציה, עבודות חפירה וקידוחים, עבודות בטון)
- * תחום נוף ושיקום סביבתי.

הקבלן רשאי להציע להוסיף תחומים נוספים למפורטים לעיל. למנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות הזכות לדרוש הוספה ו/או שינוי בתחומים שיוצעו ע"י הקבלן.

2.1 צוות בקרת האיכות-דרישות כח אדם

בתקופת ההקמה, צוות בקרת האיכות יכלול את הקבוצות העיקריות הבאות:

- 2.1.1 צוות בכיר.
- 2.1.2 צוות בקרי שטח.
- 2.1.3 צוות מרכז המידע.
- 2.1.4 מודדים לבקרת איכות.
- 2.1.5 מעבדות בקרת האיכות.

2.2 בקרת האיכות – צוות בכיר

בראש מערך בקרת האיכות, יעמוד מנהל בקרת האיכות (להלן: מב"א). בכפיפות למב"א ובכל תחום כמפורט לעיל, יעמדו ממוני בקרת איכות תחומי (להלן: מבא"ת). מספר ממוני בקרת האיכות התחומיים יקבע בהתאם להנחיות המפורטות בטבלה מס' 1. ממוני בקרת האיכות התחומיים אשר ייקבעו לכל אחד מתחומי הפרויקט, יהיו בנוסף למב"א ולא במקומו. גורם נוסף בצוות הבכיר של מערכת בקרת האיכות, "מודד ראשי" שיעמוד בראש צוותי המדידה של מערך בקרת האיכות.

אנשי מקצוע בכירים נוספים בצוות בקרת האיכות ימונו לכל אחד מתחומי הבקרה הנוספים שיידרשו בפרויקט על פי הצורך ובאופן שיאפשר ביצוע נאות של מטלות מערכת בקרת האיכות. השכלתם הפורמלית תאושר מראש לפני מינויים על ידי מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות מטעם המזמין.

מודגש בזאת כי לכל משך עבודות הביצוע, הצוות הבכיר של בקרת האיכות יפעל ישירות מטעם הקבלן. בשום פנים לא יותר לאנשי בקרת האיכות מטעם קבלני המשנה של הקבלן, לשמש כחלק מצוות בקרת איכות של הקבלן.

פריסת כוח האדם של מערך בקרת האיכות לאורך כל תקופת ההקמה, תאושר ע"י מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות מטעם המזמין וזאת בהתחשב בלוח הזמנים, שלבי הביצוע והיקף העבודה המתוכנן ע"י הקבלן.

טבלה מס' 1 מפרטת את דרישות הסף מבחינת השכלה וניסיון לבעלי התפקידים הבכירים בצוות בקרת האיכות. כמו כן מפורטות דרישות לכמות מינימאלית של אנשי הצוות הבכיר. תפקידי וניסיון אנשי צוות אשר אינם מצויינים בטבלה זו יאושרו ע"ס הדרישות בפרק 00.02 של נת"י במהדורתו העדכנית.

טבלה מס' 1: דרישות סף לצוות הבכיר של מערך בקרת האיכות

תפקיד	דרישות מינימום השכלה וניסיון (מצטברות)	כמות מינימלית של אנשי הצוות הדרושים	נוכחות באתר נדרשת
מב"א	מהנדס חשמל בעל רישיון מהנדס, בעל ניסיון מקצועי מצטבר מוכח של 10 שנים לפחות בתחום הנדסה חשמל מהן שבע לפחות בנושא בקרת ו/או הבטחת איכות בתחום תקשורת אקטיבית ופסיבית. בעל שליטה מצוינת בעברית ובעל יכולת גבוהה של הבעה וניסוח בכתב ובעל פה.	1	רצופה וקבועה במשך העבודה 100% משרה
מבא"ת עב' חשמל- תאורה ומערכות שליטה בקרה ורמזורים ותשתיות בקרה	מהנדס חשמל/תקשורת בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בעב' חשמל/תקשורת ומערכות תקשורת אקטיביות ופסיביות, ושל שנתיים לפחות בנושא בקרת איכות. בעל רישיון חשמלאי מהנדס לפחות. בעל רישיון חשמלאי בודק סוג 1 לפחות. או הנדסאי חשמל בעל 7 שנות ניסיון לפחות ושל 3 שנים ניסיון בנושא בקרת איכות.	1	בהתאם להתקדמות הפרויקט אך צמוד כל הזמן לביצוע העבודות הרלוונטיות.
מבא"ת עבודות הנדסה אזרחית	מהנדס אזרחי בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בתחום הקונסטרוקציות והמבנים וניסיון של שנתיים לפחות בנושא בקרת איכות.	1	בהתאם להתקדמות הפרויקט אך צמוד כל הזמן לביצוע העבודות הרלוונטיות.
מנהל מעבדה	מעבדן בעל ניסיון מקצועי מוכח של 5 שנים לפחות בביצוע הבדיקות הנדרשות, בעל יכולת הבעה וניסוח בכתב ובע"פ, שליטה טובה בשפה העברית וידע בהפעלת מחשבים ובשימוש בהם.	1	ככל שיידרש לפעילויות השוטפות בפרויקט לנושא עבודות הנדסה אזרחית
מודד ראשי	"מודד מוסמך" בעל ניסיון מקצועי מצטבר מוכח של 10 שנים לפחות בתחום מדידות בעבודות קבלניות בפרויקטים של סלילה וגישור. מודד זה יכול שיהיה המודד המוסמך מטעם הקבלן.	1	ככל שיידרש לפעילויות השוטפות בפרויקט לנושא עבודות הנדסה אזרחית וביצוע מדידות עדות בסיום הפרויקט.

- א. היקף הניסיון הנדרש וכן היקף הנוכחות הנדרשת של הצוות הבכיר המפורט בטבלה לעיל, יהיה כמפורט במפרט הטכני המיוחד לפרויקט ובהיעדר פירוט כזה, יהיה לפי המפורט בטבלה שלעיל. נתיבי איילון תהיה רשאית, במקרים חריגים בלבד, לתת אישור בכתב לחריגה מהדרישות הנ"ל על ידי מנהל אגף הבטחת איכות.
- ב. במידת הצורך, ועל פי היקפיי הביצוע ומספר ראשי העבודה, יתוגבר צוות בקרת האיכות בכוח אדם נוסף בכמות ובתדירות מוגברת ביחס לנדרש במפרט המיוחד. הקטנת כוח האדם ו/או נוכחות בתדירות נמוכה יותר, תותר אך ורק באישור מנהל הבטחת האיכות ועל פי צורכי העבודה.
- ג. מינוי כל אחד מחברי הצוות לבקרת איכות של הקבלן מותנה באישורו של נתיבי איילון ומנהל הבטחת איכות, בהתייעצות עם נתיבי איילון/אגף הבטחת איכות, שיהיה רשאי לפסול כל אחד מהצוות שאינו מתאים, לדעתו, מבחינה מקצועית ו/או מבחינת התנהגותו ויושרתו וזאת מבלי שמנהל הבטחת איכות יהיה חייב לנמק החלטה כזו. מנהל הבטחת איכות רשאי גם לדרוש החלפת כל אחד מאנשי הצוות ללא צורך בנימוק.
- ד. מנהל הבטחת האיכות מטעם נתיבי איילון רשאי לפסול, בהתייעצות עם מנהל הפרויקט, מועמדים גם אם הם עומדים בדרישות הסף המפורטות בטבלה שלעיל, וזאת לפי שיקול דעתו הבלעדית.
- ה. ניתנה הוראה על ידי מנהל הבטחת איכות לפסילת אחד או יותר מהצוות הנ"ל, ירחיקם הקבלן מאתר העבודה מיד עם קבלת ההוראה ויציע הקבלן אחרים במקומם, שחייבים באישורו של מנהל פרויקט ומנהל הבטחת איכות.
- ו. צוות המעבדה יהיה צמוד לפרויקט ומאושר ע"י מנהל הבטחת איכות ובנוסף, יהיה מבנה של מעבדת שדה, כולל כל הציוד הנדרש לביצוע בדיקות בשטח. לרבות אך לא רק: דירוג, שווה ערך חול ושטיפה וכל שאר הבדיקות אשר תידרשנה להתבצע בפרויקט.
- ז. מודד בקרת איכות יעמוד בכל הדרישות של המפרט ויהיה צמוד לפרויקט. במידה והמודד לא יעמוד בלוחות הזמנים, ראשי הבטחת איכות ומנהל הפרויקט לדרוש צוות מודדים נוסף, אשר לא יהיה קשור לעבודות ביצוע אך למדידה לצורך מסירת נתונים למזמין.

2.3 צוות בקרי השטח

צוות בקרי השטח, יעבוד בכפיפות למבא"ת בכל אחד מהתחומים. כמות בקרי השטח בכל תחום תיקבע בהתאם להנחיות המפורטות בטבלה מס' 2 שלעיל. בקרי השטח אשר ייקבעו לכל אחד מתחומי הפרויקט, יהיו בנוסף למבא"ת ולא במקומו.

בקרי שטח נוספים בצוות בקרת האיכות ימונו לכל אחד מתחומי הבקרה הנוספים שיידרשו בפרויקט על פי הצורך ובאופן שיאפשר ביצוע נאות של מטלות מערכת בקרת האיכות. יידרש

אישורם על ידי מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות, על בסיס השכלתם הפורמאלית וניסיון מתאים.

טבלה מס' 2 מפרטת את דרישות הסף מבחינת השכלה וניסיון צוות בקרי השטח. כמו כן מפורטות דרישות למספר מינימאלי של בקרי השטח. בקרי השטח יהיו מצוות בקרת האיכות של הקבלן, ינוהלו על ידי מבאי"ת, כפופים אליו ומופעלים על ידו.

טבלה מס' 2: דרישות סף לצוות בקרי השטח

תפקיד	דרישות מינימום השכלה וניסיון (מצטברות)	מספר מינימאלי של בקרי השטח הדרושים
בקרי שטח בעבודות עפר, כבישים והסדרי תנועה	מהנדס/הנדסאי אזרחי בעל ניסיון של 3 שנים לפחות בסלילת כבישים מתוכם לפחות שנתיים בנושא בקרת איכות, שאושר ע"י מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות.	בקר שטח 1 אשר יועסק לנושא עבודות עפר וסלילה בהתאם לדרישות הפרויקט.
בקרי שטח לעבודות חשמל ותקשורת אופטית	מהנדס חשמל או הנדסאי חשמל בעל ניסיון של 2 שנים לפחות בבקרת איכות בתחום עבודות חשמל תקשורת אופטית פסיבית ואקטיבית.	בקר אחד עבור 3 מקטעים פעילים במקביל לכל היותר.

יש לקבל את אישור מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות למינוי של כל אחד מבקרי השטח ו/או החלפתם באחרים במהלך הפרויקט. במידת הצורך, יתגבר הקבלן את צוות בקרי השטח בכוח אדם נוסף ביחס לנדרש בטבלה מס' 2 שלעיל. היקפי העבודה המצוינים בטבלה זו מתייחסים לנוכחות קבועה ורציפה ובמשרה מלאה של הבקרים במשרה מלאה. מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות רשאים לדרוש בכל עת, הוספת בקרי שטח ו/או החלפת כל אחד מבקרי השטח. צמצום כוח האדם יותר אך ורק באישור מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות.

2.4 צוות מרכז המידע

צוות מרכז המידע יעבוד בכפיפות למב"א. בראש מרכז המידע יעמוד ממונה מרכז מידע, מתחתיו יפעל מנהל מסד נתונים ממוחשב. דרישות הסף מבחינת השכלה, ניסיון וכמות מינימאלית של צוות מרכז המידע יהיו בהתאם לצורך בפרויקט, כך שתפקוד מערך המידע יהיה בהתאם לנדרש בפרויקט.

מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות מטעם המזמין רשאים לדרוש בכל עת, הוספת כוח אדם בצוות מרכז המידע ו/או החלפת כל אחד מאנשי הצוות. הקטנת כוח האדם תותר אך ורק באישור הנ"ל. כל בעלי התפקידים הרשומים בטבלה 1, 2 ו- 3 לעיל הינם במשרה מלאה ונדרשים לנוכחות קבועה ורציפה בשטח הפרויקט.

הגוף (המצוין בטבלה מטה) שיבצע תמיכה טכנית במערכת המידע ופיתוחים נדרשים יכלול לפחות את בעלי התפקיד הבאים:

טבלה מס' 3 – דרישות סף לצוות מרכז המידע.

תפקיד	דרישות מינימום השכלה ונסיון (מצטברות)
צוות תמיכה במערכת האינטרנטית של ב"א / ה"א בפרויקט.	צוות להדרכה, הקמת המערכת האינטרנטית ומענה לשאלות משתמשים – בעל 2 שנות ניסיון בהדרכה, בהתאם לצורך.
פקידות רישום	פקידה להשלמת נתונים ששודרו למערכת בהתאם לצורך

4. דוחות קבלה עם תום הביצוע

בנוסף לדרישות של פרק 00.02.03.02.03 של מפרט נת"י, תגיש בקרת איכות את תיקי המסירה עם תום עבודות הביצוע או כל חלק מהן, ולפני מסירת מרכיבי אבן דרך כלשהי לאישור.

אישור תיק מסירה יהיה תנאי לאישור חשבון של כל אבן דרך.

הקבלן יגיש לאישור של מנהל הפרויקט ושל מנהל הבטחת האיכות את תיקי מסירה שיכללו את כל הנתונים הדרושים להוכחת השלמה מלאה של אבן הדרך לתשלום לרבות אך לא רק הסעיפים המצוינים ב"תכולת תיקי מסירה" המפורטים בהמשך.

- הקבלן חייב להגיש לאישור מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות את הפורמט לתיקי המסירה. חשוב לציין שכל הדוחות תקופתיים (שבועיים, חודשיים, קבלה) יכללו לרבות ולא רק, ריכוזי אי התאמות, ריכוזי בדיקות, טבלאות התקדמות, טבלאות ניכויים בגין ליקויים.
- בנוסף לדרישות של פרק 00.02.04.08 במפרט נת"י, נתיבי איילון שומרת לעצמה את הזכות לספק טפסי גיליונות אלקטרוניים לריכוזים שונים (לדוגמה טבלת התקדמות, ריכוזי אי התאמות, ניכויים בגין ליקויים ועוד). כל העלויות הקשורות לניהול, הפעלה והכנה של ריכוזים הנ"ל יהיו על חשבון הקבלן.

בקרת איכות:

- א. על הקבלן לעבוד על פי הנהלים של בקרת האיכות מטעמו לרבות:
- ב. הכנת מסמכים וניהול שלהם על פי תקני בקרת איכות.
- ג. ביצוע עבודת התשתית הפסיבית לפי נהלי בקרת איכות.
- ד. ביצוע מדידות הביצועים לפי נהלי בקרת איכות.
- ה. הגשת תיעוד לפי נהלי בקרת איכות.
- ו. לוודא כיוול צב"ד המדידות (power-meter ו-OTDR) לפי נהלי בקרת איכות ובמעבדות מורשות.

4. מועד הגשת תכנית האיכות למנהל הפרויקט ומנהל הבטחת האיכות

לא יאוחר מ- 30 ימים מיום חתימת ההסכם ע"י הקבלן, יעביר הקבלן לאישור מנהל הפרויקט מטעם חברת נתיבי איילון את העותקים המבוקרים של תכנית האיכות המלאה של הפרויקט, כולל כל הנהלים הרלוונטיים הקשורים למערכת האיכות של הפרויקט. המסמכים ימסרו ב- 5 עותקים לפחות ובנוסף במדיה מגנטית. למען הסר ספק מובהר, כי תוכנית האיכות המאושרת מהווה חלק מהתחייבויות הקבלן כתנאי לתחילת עבודה בפרויקט. בכל מקרה הקבלן לא יוכל לבצע כל עבודה שהיא בפרויקט ללא תכנית בקרת איכות מאושרת וללא צוות בקרת איכות מאושר.

4.1.1 ציוד מחשב ותוכנות

4.1.2 ציוד מחשב ותוכנות במרכז המידע

- מחשבים אישיים (מחשבים למרכז המידע ומחשב לנציגי המזמין / אורחים) מחשב דומה לכל בקר איכות.
- תוכנות על כל מחשב: מערכת הפעלה: Windows 10, Office, PRO בגרסה החדשה, תוכנה ייעודית לניהול איכות.
- מדפסות: 1 לייזר צבעונית - מתוצרת מוכרת ומדגם חדיש, 1 מדפסת לייזר שחור לבן.
- המחשבים יקושרו בתקשורת אינטרנט בפס רחב.

4.1.3 ציוד מחשב ותוכנות באתרים

- לכל בקר איכות מחשב + סורק + אינטרנט בדומה למפורט לעיל.
- יש לספק מדפסת לייזר שחור לבן בכל אתר.

4.1.4 ציוד מחשב ותוכנות בחוות השרתים

- יש לספק שרתי אינטרנט למערכת המידע.
- השרתים ימוקמו בחוות שרתים גדולה (בזק בינלאומי וכד').

- הקבלן יספק לשרתים רישיונות להתקנות תוכנות התשתית והיישום הנדרשות להפעלת חוקית של המערכת, הכוללות תוכנות מערכת ההפעלה, שרתי האינטרנט, תוכנת היישום, מחולל הדו"חות, מסדי הנתונים ושרת ה-GIS.

6. בדיקות מעבדה ומדידות

4.1.5. המעבדה לביצוע בדיקות בקרת איכות

- א. המעבדה שתפעל בשירות הקבלן תהיה "מעבדה מוסמכת" על ידי הרשות הלאומית להסמכת מעבדות ו"מעבדה מאושרת" על ידי הממונה על התקינה במשרד המסחר והתעשייה לביצוע בדיקות בתחומים הענייניים לפרויקט. כמו כן תהא אחת מרשימת המעבדות המאושרות על ידי נתיבי איילון / נתי"ל לנושא הענייני.
- ב. מעבדה לא תבצע כל בדיקה שאין היא מוסמכת לבצעה (מטעם הרשות הלאומית להסמכת מעבדות או הסמכה פנימית במקרה של מעבדות מת"י). כאשר מדובר בבדיקה שהמעבדה הפועלת בשטח אינה מוסמכת לבצעה (כמפורט לעיל), תופעל מעבדה אחרת בעלת הסמכה לביצוע אותה בדיקה. במקרים יוצאי דופן ועל פי אישור מראש ובכתב מטעם נתיבי איילון, תותר בדיקה על ידי גורמים אחרים.
- ג. ביצוע בדיקות מיוחדות ע"י גורמים מקצועיים שאינם תחת פיקוח הרשות הלאומית להסמכת מעבדות והממונה על התקינה מחייב אישור נתיבי איילון מראש.
- ד. כל הבדיקות הן המוקדמות, הן השוטפות והן החוזרות, תבוצענה ע"י אותה מעבדה/מבדקה שאושרה ע"י מנהל הפרויקט/מנהל הבטחת האיכות.
- ה. מודגש בזה כי לא תתקבלנה תוצאות בדיקות מוקדמות ובדיקות בקרה שוטפת שנעשו באמצעות מעבדה/מבדקה עצמית של הקבלן (כגון מעבדה במפעל יצרן כל שהוא, אספלט, מפעל אגו"מ וכד').
- ו. באם יידרש, תוקם מעבדת שדה באתר ותכלול את כל התנאים הנדרשים לביצוע הבדיקות השוטפות על פי דרישות ההפעלה של מעבדת שדה בנוהלי העבודה של המעבדה וכן על פי מסמך רשימת התיוג למעבדת שדה של נתי"ל במהדורתו המעודכנת ביותר במועד ביצוע הבדיקות לעבודות ההנדסה האזרחית. בנוסף, יבוצעו בדיקות מעבדה בהתאם לדרישות המפרט המיוחד לפרויקט ומתייחס לנושא התקשורת האקטיבית והפסיבית במיוחד.
- ז. בראש המעבדה בפרויקט, יעמוד כאמור "מנהל מעבדה". מספר אנשי המעבדה שיעבדו בצוות תחת ניהולו יהיה בהתאם להיקף העבודה והתקדמות השלבים בה. כל אנשי המעבדה יהיו מוסמכים לביצוע ומיומנים

- בכל הבדיקות שהם מבצעים בפועל ובהתאם לדרישות המפרטים המיוחדים לפרויקט.
- ח. הקבלן לא יתחיל בעבודה באתר עד לאישור מתקני המעבדה ועובדיה ע"י מנהל בקרת האיכות בהתאם לצורך בפרויקט.
- ט. בדיקות קבלה לסיבים אופטיים וכבלי נחושת יתבצעו על פי הדרישות במפרט הטכני המיוחד גרסה 14 סיבים של נת"א.
- י. **בדיקת כל רכיבי הרשת האקטיבית: מתגי הקצה, נתבי הפצה משניים, נתבי הפצה ראשיים, נתבי הליבה, מתגי הליבה, רכיבי הגנת הרשת ואבטחתה ומערך ניהול הרשת, הכול על פי המפרט הטכני המיוחד מסמך ג2.**

4.1.6. צוות המודדים

- א. מספר המודדים בצוות יבטיח בכל עת את מילויים של כל צורכי המדידות הנדרשות בפרויקט מבלי לגרום לעיכוב כלשהו בלוח הזמנים לביצוע כל פעולה הטעונה מדידה. נוכחות צוותי המדידה תהיה בהתאם לנדרש על פי צורכי העבודה. וצורכי הפרויקט על שלל היבטיו כולל מדידות לצורך תכנון ואישור הסדרי תנועה לאורך הכביש, וביצוע מדידות עדות של כלל הפרויקט בסימום.
- ב. בנוסף לתפקוד של צוות המודדים כמודדי הביצוע של הפרויקט יהיה חלק בלתי נפרד מעבודתו מתן שירותים למערך בקרת האיכות של הפרויקט ככל שידרש. בגין מתן שירותים זה, לא יהיה הקבלן זכאי לתשלום נוסף או נפרד.
- ג. כחלק מתפקידו יבצע צוות מודדי בקרת האיכות מדידות בצוותא עם צוות המודדים מטעם מערך הבטחת האיכות.
- ד. כל מסמכי המדידה בפרויקט יהיו מבוקרים ע"י מודד מוסמך.

7. פעולות וסמכויות מערכת הבטחת האיכות

מערכת הבטחת האיכות תהווה מערך פיקוח על מערכת בקרת האיכות. מבלי לגרוע מהסמכויות הנתונות בידי מנהל הפרויקט עפ"י שאר מסמכי ההסכם, ו/או עפ"י המצוין במקומות אחרים בפרק זה, יהיו בידי מערך הבטחת האיכות הסמכויות הבאות מול הקבלן ומול מערך בקרת האיכות:

- א. לאשר, לפסול או לדרוש תיקונים בתוכנית בקרת האיכות אשר תוגש למזמין.
- ב. בחינת כוח האדם של המעבדה, וצוות בקרת האיכות בפרויקט ובדיקת התאמתם לביצוע התפקיד. הליך זה יבוצע ע"י ראיונות בשטח ובחינה מקצועית של כוח האדם בפרויקט. הבטחת האיכות תהיה רשאית לאשר ו/או לדרוש החלפה של אנשי צוות בקרת האיכות.

- ג. בחינת המבנה הארגוני של מערך האיכות בפרויקט.
 קביעה האם כמות כוח האדם של בקרי האיכות, המודדים והמעבדה מספיקים לצורך ביצוע העבודה עפ"י הדרישות. לדרוש הגדלה או לאשר הפחתה בהיקף כוח האדם של מערך בקרת האיכות כולל צוותי המדידה ו/או בהיקף נוכחותו הנדרשת באתר, בהתאם לצורכי הפרויקט.
- ד. לאשר או לפסול מעבדה זו או אחרת, העובדת בשירות מערך בקרת האיכות של הקבלן, או לאשר מעבדה זו אישור חלקי לביצוע בדיקות מסוימות בלבד ולאשר מעבדה שונה לביצוע בדיקות אחרות, או לאשר או לפסול את עובדי המעבדה באתר. כמו כן רשאית מערכת הבטחת האיכות לבחון, לאשר או לפסול את התאמת המתקנים והציוד של מעבדת בקרת האיכות לדרישות העבודה.
- ה. לדרוש מהקבלן לבצע בדיקות במעבדה מוסמכת שאיננה המעבדה שבשרות הקבלן אם מערך בקרת האיכות ו/או המעבדה שבשירותו מתפקד/ים בצורה לקויה.
- ו. לדרוש תגבור בכמות הבדיקות מעבר לנדרש במסמכי ההסכם עם או בלי נימוק לכך. בסמכות מערכת הבטחת האיכות לוודא בדיקתם של כל המוצרים המסופקים לאתר, כולל המוצרים המסופקים לאתר, כולל בדיקות מדגמיות של מוצרים בעלי תו תקן או תו השגחה.
- ז. לקבוע אבני דרך בכל שלב של תהליך מבוקר (בשלב אישור תוכנית בקרת האיכות ו/או במהלך ביצוע התהליך והמסירה) כולל "נקודת עצירה", גם אם הוגדרה מראש
- ח. לבצע ביקורים באתרים השונים ללא תיאום עם בקרת האיכות של הקבלן או של קבלני המשנה שלו. במסגרת ביקורים אלו צוות הבטחת האיכות יוכל לעיין ביומני הבקרה, טפסי הבדיקות וכל מסמך אחר הקשור לעבודת בקרת האיכות בכל עת וללא כל מגבלות.
- ט. לקבל או לדחות בקשות של הקבלן להכניס שינויים במערך בקרת האיכות (כגון החלפת אנשי צוות).
- י. להורות על שימוש ו/או להשתמש במתקני המעבדה ויתר מתקני הקבלן באתר לביצוע בדיקות מדגמיות ולהדגמת תהליכי ביצוע הבדיקות לצורך בחינת תפקוד מערך הבקרה באתר.
- יא. לוותר על ביצוע קטעי מבחן או לדרוש ביצוע קטעים נוספים עד להשגת האיכות הנדרשת במפרטים.
- יב. לבצע מבדקים של מערכת האיכות של הקבלן וכל בדיקה אחרת של מערכת בקרת האיכות. פעולות פיקוח, מבדקים חלקיים של נהלי בקרת תהליך, ומבדקים של איכות תוצאות העבודה יבוצעו בכל עת, ללא כל הודעה מראש. במידה ופעילות שוטפת של מערכת הבטחת האיכות מגלה אי התאמה משמעותית, רשאים מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות מטעם המזמין להורות על קיום מבדק איכות ללא התראה מוקדמת בכל עת. מבדקים אלו יכללו, בין היתר, את הנושאים הבאים:

בחינת נושא הבקרה המוקדמת, הליך אישור החומרים, הציוד וכוח האדם ואופן
 בחינתו בקטע ניסוי. בחינת אופן מילוי הטפסים המלווים את הליך הבקרה
 המוקדמת והתאמתם.

בחינת הבקרה השוטפת, בחינת הליכי הביצוע לכל שלב בפרויקט (שיתית, מצע,
 אגו"מ, אספלט, עבודות בטון, שוחות, ריתוכים, הנחת תשתיות תקשורת, התקנת
 ציוד, מדידות כו').

בחינת נוהלי הבקרה השוטפת, אופן מילוי הטפסים המלווים בקרה זו, רשימת
 תיוג, דוחות יומיים, דוחות ריכוז בדיקתם וכו'.

- בחינת הטיפול באי התאמות, בדיקת ביצוע הפעילויות המתקנות הנדרשות
 ונוהלי המעקב עד להבטחת התיקון הנדרש. בחינת מילוי הטפסים לטיפול באי
 ההתאמות.

- מסירה- בחינת נוהל אישור כל שלב ביצוע לאחר שעמד בדרישות המפרטים
 והתוכניות הרלוונטיות.

- בחינת אופן אישור ספקים.

- בחינת נושא בקרת המדידות ובדיקת ההתאמה לנדרש במפרטים ובתכניות.

- בחינת נושא התייעוד, הדיווח והמחשוב של המעבדה ובקרת האיכות בפרויקט.

אופן התייעוד בשטח, סדר התיקיות, קיום כל הנהלים. כמו כן תבחן באופן

רציף תפקוד מערכת המידע האינטרנטית. כולל מבנה הקבצים במחשב,

אופן שמירת הנתונים במחשב, תוצאות בדיקות, מעקבי שכבות, רשימות תיוג,

אי התאמות, פיקוח עליון, דוחות, וכו'.

- בחינת אופן יישום הסעיפים לעיל אצל קבלני משנה בפרויקט.

יג. לדרוש ביצוע סוגי בדיקות מיוחדות שאינן נזכרות במסמכי ההסכם.

יד. לבצע בדיקות השוואה/אימות לבדיקות מעבדת הקבלן באמצעות מעבדה אחרת.

הבדיקות יהיו מסוגים שונים ויכללו מדגמים מפוצלים לבחינת תהליכי הבדיקות

ומדגמים אקראיים המיועדים להשוואה כוללת בין תוצאות בדיקות מערכת

בקרת האיכות לתוצאות מערכת הבטחת האיכות. בכל זמן שתבוצע בדיקה

השוואתית כזו מחויבים צוות הקבלן, מעבדת הקבלן וצוות בקרת האיכות שלו

לשתף פעולה עם מעבדת הבטחת האיכות וצוות הבטחת האיכות לצורך ביצוע

בדיקות השוואתיות אלו. גם כאשר הן גורמות לעיכוב בעבודות הקבלן.

טו. להורות על עצירת העבודה או הפסקתה במקרים בהם, להערכת מערכת הבטחת

האיכות, מתגלות תקלות בתפקוד מערכת בקרת האיכות, או אי התאמות שאינן

מטופלות כנדרש. מקרים אלו לא יהווה עילה בידי הקבלן לעיכוב במועדי המסירה

של העבודה כפי שנקבעו במסמכי ההסכם או לפי צויו מסוג כלשהו בגין עצירת

העבודות או עיכובן.

טז. לפסול כל אצווה או שטח משנה או אלמנט שיראו חזותית לא מתאימים או לא

הומוגניים.

כל הפעילויות הנזכרות בסעיפים א-י"ב שלעיל והכרוכות בעבודה של צוות בקרת האיכות, יבוצעו על חשבון הקבלן. באשר לסעיף י"ג, תשלום דמי הבדיקות יהיה על חשבון המזמין, על פי אישור מראש ובכתב של מנהל הפרויקט וכל עוד בדיקות אלו לא יצביעו על ליקויים כלשהם אצל הקבלן. באשר לסעיף י"ד, תשלום דמי הבדיקות (למעבדה האחרת בלבד) יהיה על חשבון המזמין. במידה וחשש לפעולה לא תקינה של מערכת בקרת האיכות מתברר כמוצדק, יהיו כל ההוצאות הנובעות מתהליך הברור, על חשבון הקבלן. כל פעילויות מערכת הבטחת האיכות, בכללן הפעילויות שפורטו לעיל הינן חלק ממערך הבקרה על העבודה, לקבלן לא תהיה שום עילה לתביעה לפיצוי בגין עיכוב בעבודה, גרימת נזקים והוצאות נוספות מכל סוג.

8. משרדי הבטחת האיכות מטעם המזמין

בהתאם למפורט במוסף ג' לעיל

9. אימות בדיקות הקבלן ואישורן כבדיקות לצרכי קבלה

מנהל הפרויקט מטעם נתיבי איילון, רשאי אך אינו חייב לראות בבדיקות המבוצעות במעבדת הקבלן כבדיקות קבלה למוצר, כנדרש בפרקי המפרט הכללי והמיוחד. עם זאת, רשאי מנהל הפרויקט לבצע, בנוסף לבדיקות הנ"ל, בדיקות נוספות במעבדה אחרת המאושרת ע"י המזמין ולהתייחס לממצאיהן (עם או בלי שילוב ממצאי מעבדת הקבלן) כאל בדיקות קבלה. במידה שמערכת הבטחת האיכות לא תוכל לקבל את ממצאי בקרת האיכות כבדיקות קבלה (כתוצאה מאי התאמות ברורות בין בדיקות בקרת האיכות לבדיקות הבטחת האיכות), רשאית מערכת הבטחת האיכות לבצע בדיקות קבלה נרחבות יותר, על ידי מעבדה שתופעל על ידה. במקרה זה יחויב הקבלן בתשלום בעבור עלות הפעלת המעבדה האחרת וההוצאות הנלוות. במידה שישנם חילוקי דעות עם הקבלן גם לאחר ביצוע הבדיקות הנרחבות, יכריע סופית בדבר מנהל הפרויקט טעם נת"י.

הליך ההשוואה בין בדיקות ההשוואה/האימות לבדיקות בקרת האיכות יעשה כך שבמקרה סתירה יש עדיפות למסמך העדכני יותר. העדר הנחיות ספציפיות אחרות, רמת המובהקות הנדרשת לצורך איתור הבדלים בין בדיקות בקרת האיכות לבדיקות הבטחת האיכות תהיה 0.05. במקרה של "מדגמי בדיקה מפוצלים" (split samples), סטיות התקן יקבעו על פי סטיות מקובלות המופיעות בתקני הבדיקות (תקנים ישראלים או תקנים תואמים זרים), או תוצאות עדכניות של מבחני השוואה בין מעבדותיים בינלאומיים כדוגמת זה הנערך ע"י ה-AMRL ואחרים. כל האמור על פי החלטתה הבלעדית של מערכת הבטחת האיכות.

10. אי התאמות

טיפול באי התאמות עד פתרון המלא והפקת דוחות בהתאם. יישום תהליכי זיהוי, טיפול ותיקון אי התאמות בתהליכי העבודה ובאיכויות המוצר המוגמר. קביעת דרכים לשיפור תהליכי העבודה על מנת להימנע מחזרה על אי התאמות.

אי ההתאמה של אלמנטים שונים בפרויקט לרמות האיכות הנדרשות על פי ההסכם, עלולה להתגלות בכל אחד משלבי הבקרה של הפרויקט.

לפיכך, הקבלן יבנה שיטה לזיהוי, לבקרה ולמעקב אחר כל מקרי אי ההתאמות. השיטה תכלול בין היתר, גם סווג ודירוג אי ההתאמות בהתאם לדרגת החומרה בהתאם לדירוג הבא:

1. אי התאמה מדרגה 1 - אי התאמה קלה, היכולה להיפתר באמצעים פשוטים כמו עיבוד חוזר או תיקון, ללא התערבות חברת נתיבי איילון/אגף הבטחת איכות או חריגה קלה מדרישות המפרט והתקנים, בתחום הסטיות הקבילות, לרבות חריגה המאפשרת למנהל הפרויקט לנכות ממחיר העבודה ללא תיקון.
2. אי התאמה מדרגה 2 - חריגה קלה מדרישות המפרט והתקנים, בתחום סטיות קבילות, חריגה הדורשת ניכויים ממחיר העבודה, ללא הכרח בתיקון.
3. אי התאמה מדרגה 3 - חריגה מדרישות המפרט והתקנים המחייבת תיקון, או סדרה מתמשכת של חריגות ברמה של אי התאמה מדרגה 2. אי התאמה כזו מחייבת התערבות מנהל הפרויקט, הבטחת איכות ו/או המתכנן.

* אי התאמה המוגדרת כנקודת עצירה.

כל אי ההתאמות, ללא הבדל ברמת החומרה יתועדו וידווחו למנהל הפרויקט ולמנהל הבטחת איכות באמצעות המערכת לניהול המידע ו/או בשיטה שתוצג לאישור מנהל הפרויקט ומנהל הבטחת איכות ותפורט בנהלי הקבלן. אי התאמות בדרגת חומרה 2 ואילך ידווחו לנציג הבטחת האיכות ויעודכנו במערכת

האינטרנטית בתוך 2 ימי עבודה.

בנוסף לסווג אי התאמות עפ"י רמות חומרה, יבוצע סיווג גם על פי מקור הבעיה (ספק חומרים או מוצרים, קבלן משנה, צוות עבודה זה או אחר וכו' (ויפורטו האמצעים שנקטו למניעת הישנות הבעיות. תוצאות פעילויות פיקוח מטעם מנהל הפרויקט או מערכת הבטחת האיכות שיגלו אי התאמות מסוגים שונים, יועברו לקבלן במתכונת של "דרישת פעולה מתקנת" הנוגעת לליקויים שהתגלו. הקבלן יטפל באי ההתאמות בהתאם לקריטריונים שפורטו לעיל.

הקבלן יהיה חייב לפתוח אי התאמה בדרגה המתאימה במידה ודרישה כזו תעלה על ידי מנה"פ או מנהל הבטחת איכות.

11. פיקוח עליון

כל דוחות הפיקוח העליון יתועדו וידווחו למנהל הפרויקט ולהבטחת האיכות באמצעות המערכת לניהול המידע ו/או בשיטה שתוצג לאישור הנהלת הפרויקט ותפורט בנהלי הקבלן. הדוחות יסווגו בהתאם לסוג העבודה ומיקומה. בקרת האיכות תאשר ביצוע ההנחיות המופיעות בדוח. תוצאות פעילויות פיקוח עליון

שיגלו אי התאמות מסוגים שונים, יועברו לקבלן במתכונת של "דרישת פעולה מתקנת" הנוגעת לליקויים שהתגלו. הקבלן יטפל באי ההתאמות בהתאם לקריטריונים שפורטו לעיל. הקבלן יתעד באופן שוטף את המצב המעודכן של הטיפול בדוחות, הפעולות המתקנות ודוחות הדרישה לפעולות מתקנות בפרויקט.

בכל מקרה, לא יתקבל שטח או אלמנט באופן סופי לפני שנמסר דו"ח מפורט הכולל את כל הדוחות שטופלו ומוודא שלא נותרו הנחיות שטרם טופלו.

1. מונחים והגדרות

מונח/הגדרה	תיאור
סיכון פרויקטלי Project Risk	אירוע או מצב לא ודאי, שאם יתרחש ישפיע על מטרה אחת או יותר ממטרות הפרויקט - לוח זמנים, עלות ו/או תכולה/ איכות/ ביצועים.
תוכנית סיכונים PRMP	אחד ממרכיבי תוכנית ניהול הפרויקט, PMP, המתאר איך ייבנו ויבוצעו פעילויות ניהול הסיכונים הפרויקטליים [Risk Management Plan].
קובץ ניהול סיכונים Risk Register	קובץ בו מתועדים הסיכונים, תוצאות ניתוח הסיכונים, תוכניות הטיפול וההפחתה והתנהגות כל אחד מן הסיכונים בפועל.
סיכון שורשי Inherent Risk	רמת הסיכון הבסיסית במועד זיהוי הסיכון לראשונה.
סיכון שירי Residual risk	רמת הסיכון הנותרת לאחר יישום תוכנית הטיפול וההפחתה.

2. כללי

2.1. ניהול הסיכונים יערך ע"י הקבלן בהתאמה להנחיות "גוף הידע בניהול פרויקטים" של ארגון PMI העולמי [Guide to PMBOK], במהדורתו האחרונה והמעודכנת. על הקבלן להכיר ולאמץ תקן זה ולעשות שימוש מלא בשיטות, בכלים, בתהליכים ובטרמינולוגיה שבו, אלא אם כן קיבל הוראה מן המזמין לנהוג אחרת.

2.2. הקבלן יישא באחריות המלאה לניהול הסיכונים לאורך כל שלבי הפרויקט, וליישום מערכת ניהול הסיכונים כמוגדר להלן.

2.3. ניהול הסיכונים יחולק לשישה שלבים:

2.3.1. תכנון ניהול הסיכונים

2.3.2. זיהוי הסיכונים

2.3.3. ניתוח הסיכונים

2.3.4. תכנון מענה לסיכונים

2.3.5. מעקב ובקרת הסיכונים

3. הגשות ופגישות

3.1. הקבלן ימנה מנהל סיכונים אשר ידווח ישירות למנהל הפרויקט של הקבלן. עשרה [10] ימי עבודה לאחר צה"ע, יגיש הקבלן את המועמד לתפקיד מנהל הסיכונים לאישור המזמין; המזמין יהיה רשאי לדרוש מן הקבלן להחליף את מנהל הסיכונים בכל עת, בלא צורך בנימוקים. מנהל הסיכונים יעמוד בכל הדרישות להלן במצטבר:

- 3.1.1. מהנדס או כלכלן או בוגר מנהע"ס, בוגר מוסד מוכר להשכלה גבוהה
- 3.1.2. בעל הסמכה לתואר PMP ו/או RMP מטעם ארגון PMI; לחלופין – בוגר קורס לניהול סיכונים בן 40 שעות לפחות.
- 3.1.3. בעל למעלה מ- 7 שנות ניסיון בתפקיד ניהולי בשלושה פרויקטי תשתיות/תקשורת בהיקף של 25 מלש"ח ומעלה כל אחד.
- 3.1.4. בעל למעלה מ- 3 שנות ניסיון כמנהל סיכונים ו/או מנהל לו"ז בשני פרויקטי תשתיות/תקשורת בהיקף של 25 מלש"ח ומעלה כל אחד.

3.2. שלושים [30] ימי עבודה לאחר צה"ע, יגיש הקבלן לאישור המזמין תוכנית מפורטת לניהול סיכונים [RMP], אשר תכלול פרקים המתארים בצורה ברורה ומפורטת לכל הפחות את הנושאים הבאים:

- 3.2.1. תפיסת ניהול הסיכונים, התכולה וההיקף.
- 3.2.2. האסטרטגיה לניהול הסיכונים, לרבות תיאבון הסיכון ורמות הרגישות לסיכונים
- 3.2.3. שיטה ותהליך מפורט לניהול הסיכונים לכל שלבי הפרויקט, תיאור תהליך ניהול הסיכונים ותוצריו בכל שלבי הפרויקט, לרבות תיאור מחזור המעקב והבקרה החודשיים.
- 3.2.4. תיאור מפורט של ארגון ניהול הסיכונים, לרבות:

- תרשים המבנה הארגוני של הפרויקט, המציג את מיקומו של מנהל הסיכונים בהירארכיה.
- הגדרות תפקיד, לרבות תחומי אחריות וסמכות, לכל אחד מאנשי צוות הפרויקט המשתתפים בתהליך ניהול הסיכונים.
- פירוט החברים הקבועים בצוות ניהול הסיכונים.

3.2.5. לוח זמנים מפורט לתדירות סדנאות סיכונים, פגישות, עדכונים ודיווחים בכל הנוגע לפעילויות ניהול הסיכונים.

3.3. מיד לאחר צה"ע, יקיים הקבלן סקר סיכונים מקיף, יקים את מפת הסיכונים הפרויקטלית, ויתעד את הממצאים ותוכניות ההפחתה בקובץ הסיכונים – Risk Register [בהתאם לאמור בסעיף 4.7 להלן]. הסקר ייערך במסגרת סדרת סדנאות, בהובלת מנהל הסיכונים שאושר ע"י המזמין, ובהשתתפות צוות הניהול והביצוע של הקבלן. הקבלן יזמין את המזמין להשתתף בסקר והמזמין ישתתף לפי שיקול דעתו הבלעדי.

3.4. שלושים [30] ימי עבודה לאחר צה"ע, יגיש הקבלן למזמין קובץ סיכונים מפורט ומעודכן המציג את כל הסיכונים שזוהו על ידו במסגרת סקר הסיכונים המוגדר בסעיף 3.3. קובץ הסיכונים יציג תוכניות מפורטות לטיפול ולהפחתת הסיכונים, לרבות זיהוי אחראי ומועדי התחלה וסיום לכל אחת ממשימות ההפחתה. קובץ סיכונים זה יציג נתונים מעודכנים בכל פרמטרי הסיכון לרבות סבירות, חומרת השפעת הסיכון, אחריות ותוכניות טיפול והפחתה.

3.5. בתדירות שלא תפחת מפעם בחודש, יקיים הקבלן ישיבת סיכונים פנימית, בהובלת מנהל הסיכונים ומנהל הפרויקט ובהשתתפות צוות הסיכונים של הקבלן. במסגרת זו יעדכן הקבלן את כל הסיכונים המופיעים בקובץ הסיכונים, ויוסיף לקובץ סיכונים חדשים שזוהו במהלך החודש. הקבלן יגיש למזמין את קובץ הסיכונים המעודכן אחת לחודש, במועד הגשת הדוח החודשי וכחלק הימנו, במדיה דיגיטלית.

3.6. סקירה של סטטוס הסיכונים תיערך בישיבה חודשית לניהול סיכונים עם המזמין, אשר תתקיים כעשרה [10] ימי עבודה לאחר הגשת קובץ הסיכונים המעודכן. בישיבה החודשית לניהול סיכונים ישתתפו נציגי הקבלן [לפחות - מנהל הפרויקט, מנהל הסיכונים, ומנהל הלו"ז; וכן עובדים רלוונטיים אחרים לפי החלטת הקבלן ו/או לפי דרישת המזמין] ונציגי המזמין [גורמי נתיבי איילון, מנהל הפרויקט, מנהל הסיכונים ונציגים נוספים, הכל לפי החלטת המזמין].

3.7. לא יאוחר מחמישה [5] ימי עבודה לאחר ישיבת ניהול הסיכונים החודשית, יוציא הקבלן סיכום דיון שיכלול תקציר סטטוס הסיכונים בפרויקט, לרבות פרטי תוכניות ההפחתה, ורשימת משימות ופעילויות בעדיפות. הקבלן יעדכן את קובץ הסיכונים בהתאם לתוצאות הישיבה עד למועד הגשת קובץ הסיכונים בחודש העוקב.

3.8. המזמין יבדוק את הגשות הקבלן בכדי לוודא כי הן עולות בקנה אחד עם דרישותיו; כל חריגה מדרישות המזמין תועבר לקבלן, אשר יגיש גרסה מתוקנת ומעודכנת של התוכנית בתוך לא יותר מעשרה [10] ימי עבודה.

4. קווים מנחים לניהול סיכונים

4.1. הסיכונים שיזוהו וינזוהו בקובץ הסיכונים של הקבלן יכללו את כל האירועים וההתרחשויות, ללא יוצא מן הכלל, העשויים להתרחש במהלך הפרויקט, אשר עלולים לגרום לפגיעה ביעדי הלו"ז, התקציב, האיכות ו/או התכולה של הפרויקט. הקבלן ייתן דגש ויתמקד על סיכונים הנמצאים בתחום האחריות שלו, הנגזרים מתכולת העבודה המוטלת עליו ואשר יש לו שליטה [גם אם רק חלקית] על הטיפול בהם. סיכונים מסחריים וסיכונים הנובעים מאי עמידת צדדים שלישיים בלוחות זמנים וביעדים של מסירה לקבלן יטופלו בפורומים אחרים, ואין מקומם בקובץ הסיכונים.

4.2. הקבלן יהיה אחראי לניהול סיכונים בכל חבילות העבודה הנכללות בתכולת עבודתו, לרבות חבילות עבודה שהאחריות לביצוען הועברה לקבלני משנה. קובץ הסיכונים יקיף את כל תכולת העבודה בפרויקט.

4.3. זיהוי וניהול הסיכונים יבוצעו בישיבות של צוות ניהול הסיכונים, לאורך השלבים השונים של הפרויקט. ישיבות אלה ייערכו בהשתתפותם הקבועה של כל אנשי צוות ניהול הסיכונים, וכן מומחי תוכן לפי הצורך והעניין. הקבלן יזמין את המזמין להשתתף בפגישות אלה, והמזמין ישתתף בהן לפי שיקול דעתו הבלעדי.

4.4. הקבלן יעשה כל מאמץ לזהות את כלל הסיכונים הניתנים לזיהוי בשלב מוקדם ככל האפשר, להבינם היטב, להעריכם ולתכנן את הפחתתם.

4.5. פירוט תוכניות הפחתה יכלול, לכל הפחות, את תיאור כל אחת מהמשימות, פירוט האחראי לביצוע כל משימה בתוכנית, ומועדי התחלה וסיום לכל משימה; תוכניות הפחתה תשולבנה בלוחות הזמנים [גאנט] ובתכניות העבודה של הקבלן.

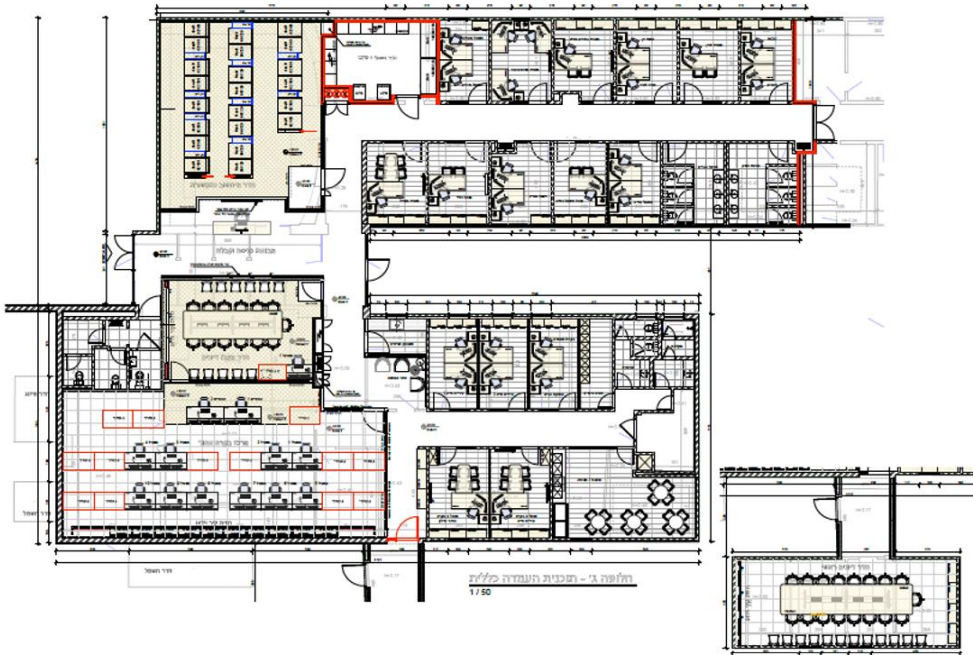
4.6. בכל שלב לאורך הפרויקט, יהיה המזמין רשאי להגדיר סיכונים נוספים לפי שיקול דעתו; הקבלן יוסיף סיכונים אלה לקובצי הסיכונים שלו, ינתחם ויעריכם, יגדיר עבורם תוכניות הפחתה וינהלם לאורך חיי הסיכון. אין בכך בכדי לפטור את הקבלן מחובתו ומאחריותו לזהות ולנהל את כל הסיכונים הרלבנטיים המאיימים על יעדי המזמין.

4.7. רישום הסיכונים וניהול מחזור חייהם לאורך כל תקופת הפרויקט יבוצעו בתבנית קובץ סיכונים של המזמין – Risk Register – אשר תועבר לקבלן לאחר חתימת ההסכם; הקבלן יפעיל את תבנית קובץ הסיכונים בהתאמה מלאה להנחיות מנהל הסיכונים מטעם המזמין, ימלא בתוכן ויעדכן את כל השדות הנדרשים ויזין את כל המידע המבוקש.

4.8. בנוסף על ישיבות הסיכונים החודשיות, יוצג סטטוס הסיכונים העיקריים - בדגש על סיכונים הנדסיים, טכניים וניהוליים - גם במסגרת דיוני הסטטוס ובדוחות השוטפים של הפרויקט.

מוסף 11 – הנחיות לעבודה במרכז ניהול תנועה מטרופוליני (מנת"ם)

1. מטרת מסמך זה היא לפרט הנחיות לעבודות הקבלן באתר הראשי
2. עקרונות מנחים
 - 2.1. באחריות הקבלן לבצע את כל העבודות הנדרשות באתר הראשי בהתאם להוראות ההסכם..
 - 2.2. באחריות הקבלן לבדוק את התאמת את המידע ותקינות האמצעים שיסופקו על ידי החברה לקראת ובמהלך עבודותיו באתר הראשי.
 - 2.3. כל נזק שיגרם לציוד של החברה בעת פעולות של הקבלן בכל שלבי ההקמה והתחזוקה יהיו באחריותו הבלעדית של קבלן, ויחולו ההוראות לעניין נזקים בהסכם.
 - 2.4. ליבת המערכת הראשית תותקן בארונות המוקצים לכך בחדר השרתים באתר הראשי. החברה תוכל לשנות את מיקום הארונות בפועל (לא את מספרן) בהתאם לאילוצים.
 - 2.5. הקבלן יבצע את ההתקנות ואת העבודה במקומות המוקצים והמאושרים לכך ע"י החברה.
 - 2.6. הקבלן יבצע את העבודות עפ"י תאום לוחות זמנים עם החברה או נציגיה.
 - 2.7. הקבלן יבצע את העבודות בהתאם לנוהל החברה (בגרסה המעודכנת באותו העת) עבור אבטחה פיזית וסביבתית עבור המנת"ם לרבות:
 - 2.8. היבטים הקשורים לפעילות העובדים בו כולל קבלנים חיצוניים.
 - 2.8.1. הרשאות הכניסה לחדר השרתים והתקשורת.
 - 2.8.2. צילום ותיעוד חדר השרתים והמנת"ם.
 - 2.9. העבודות יתבצעו בהתאם לנוהלים והרשאות של החברה להתחברות למערכות המידע של המנת"ם לקבלני תמיכה. הכל באישור מראש ע"י מנהל אבטחת מידע/מערכות המנת"ם ובפיקוח של מלווה בעל הידע המקצועי המתאים לבקר את הפעולות המבוצעות בהתאם להחלטת החברה.
3. חדר שרתים:
 - 3.1. חדר השרתים אשר מותקן באתר הראשי מחולק ל-3 שורות אשר מכילות 23 ארונות שרתים של חברת שניידר.



איור 1 - שרטוט עקרוני של מתחם המנת"ם

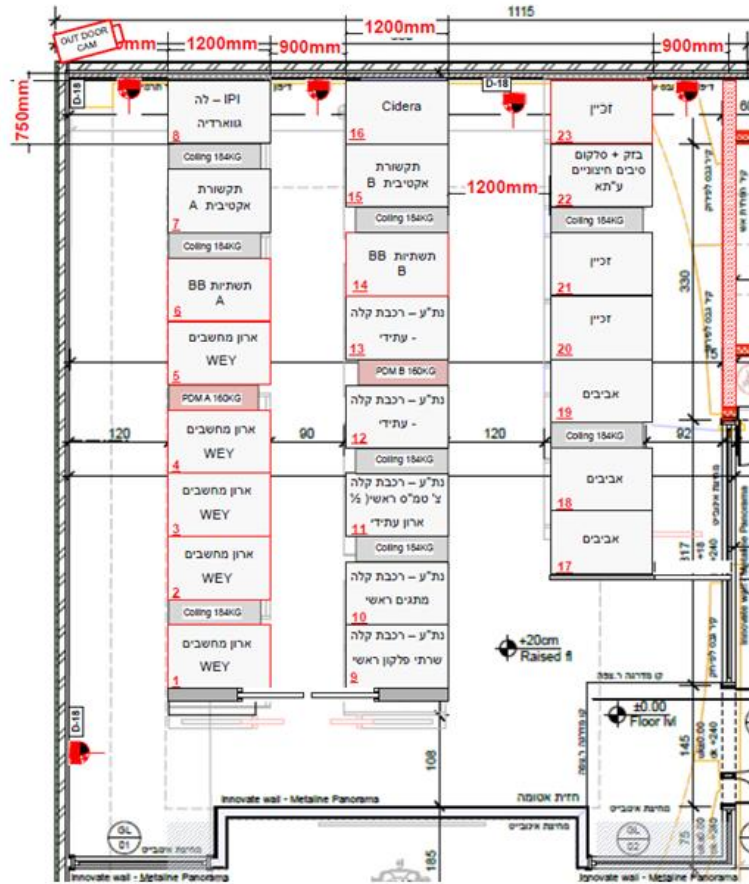
3.2. ארון תקשורת:



4.2

3.3. ארונות השרתים הינם ארונות סטנדרטיים 42U,

3.4. שרטוט עקרוני של חדר שרתים:



איור 2 - שרטוט עקרוני של חדר השרתים

4. תשתית להתקנת ליבת מערכת תקשורת האקטיבית :
 - 4.1. הקבלן יקבל 2 ארונות שרתים 42U (ארונות מס' 7 ו-15), בחדר השרתים של באתר הראשי לטובת התקנת מערך התקשורת.
 - 4.2. ארונות אלו ישמשו לטובת כלל ציוד הרשת האקטיבית לרבות מיתוג וניתוב, רכיבי FW ומערכות נוי"ב.
5. ממשקים למערכת הניהולית של נתיבי איילון :
 - 5.1. בארון תקשורת מס' 8, בשורה 15 ו-17 קיימים 2 סוויצ'ים אשר משמשים ממשק בין המערכת הניהולית של החברה באתר ראשוני לבין אתר המנת"ם.
6. סביבות רשת שונות (DMZ)
 - 6.1. בארון תקשורת מס' 8, בשורה 9 ישנו רכיב F.W - FORTGATE 100F. רכיב זה משמש לנטר ולאכוף תעבורה העוברת בין רשתות הארגון ולתעבורה הנכנסת או יוצאת מחיבורים חיזוניים לארגון ומטרתו לספק חיבור לקוחות מאובטח לרשת המצלמות של נתיבי איילון, החיבור מבוצע על-גבי קווי point-to-point ייעודיים.
 - 6.2. הלקוחות אשר מחוברים/משתמשים בשלב זה :
 - 6.2.1. PORT 5.6.2.1 – נתיבי ישראל
 - 6.2.2. PORT 6.6.2.2 – משטרת ישראל

PORT 7.6.2.3 – נתיבי איילון ראשלי"צ

PORT 8.6.2.4 – עיריית ת"א

PORT 9.6.2.5 – נתיבי איילון – אתר אינטרנט

7. מערכת WEYTEC

7.1. חדר בקרת התנועה המטרופוליטני של נתיבי איילון כולל מערכת משולבת לניהול מחשבי חדר הבקרה וקירות הוידאו מתוצרת חברת WEYTEC.

7.2. עקרון המערכת כולל יכולת מודולרית המאפשרת להתאים את הפתרון לצרכים ולגודל הנדרש של חדר הבקרה.

7.3. המערכת מבוססת על רשת IP ייעודית למיתוג וניהול המערכות השונות.

7.4. מערך המוצרים של WEYTEC המותקנים בחדר הבקרה כוללים בין היתר את המרכיבים הבאים:

7.4.1. WEYTEC Smart Touch / מקלדות - לשילוב של מקלדות / עכברים מרובי פונקציות שליטה נוספות בממשק משתמש אחד.

7.4.2. WEYTEC IP-Remote - קווי תמסורת מרחוק, עבור הרחבת ממשקי המחשב מאזור מאובטח לשולחנות המפעיל.

7.4.3. פלטפורמת ההפצה WEYTEC WDP לניהול, מיתוג וגישה של מאגר מחשבים לשולחנות המפעיל. מותאמת לסביבת עבודה 24/7.

7.4.4. WEYTEC -Smart Visual להצגת מקורות בצורה גמישה על גבי Video walls.

7.5. המערכת המותקנת כוללת גיבוי חם למרכיבים המהותיים על מנת למנוע נקודת כשל בודדת ומבטיחה אמינות גבוהה ביותר והמשכיות בסביבה ארגונומית עבור המפעילים.

7.6. למפעילי חדר הבקרה מטעם החברה תהיה גישה למחשבים אישיים שימוקמו בחדר המערכת (DC).

7.6.1. בהתאם להרשאות המשתמש, ניתן יהיה להגדיר מקורות מוגדרים מראש מכל שולחן המחובר לפלטפורמת ההפצה של WEYTEC.

7.6.2. ניתן יהיה לצפות במחשבים ממאגר המקורות על ידי מספר רב של משתמשים כאשר משתמש אחד יכול לנהל את המחשב בכל זמן נתון.

7.6.3. הדמיה סימולטנית על אחד או מספר קירות וידאו אפשרית בכל עת באמצעות לחיצת כפתור יחיד.

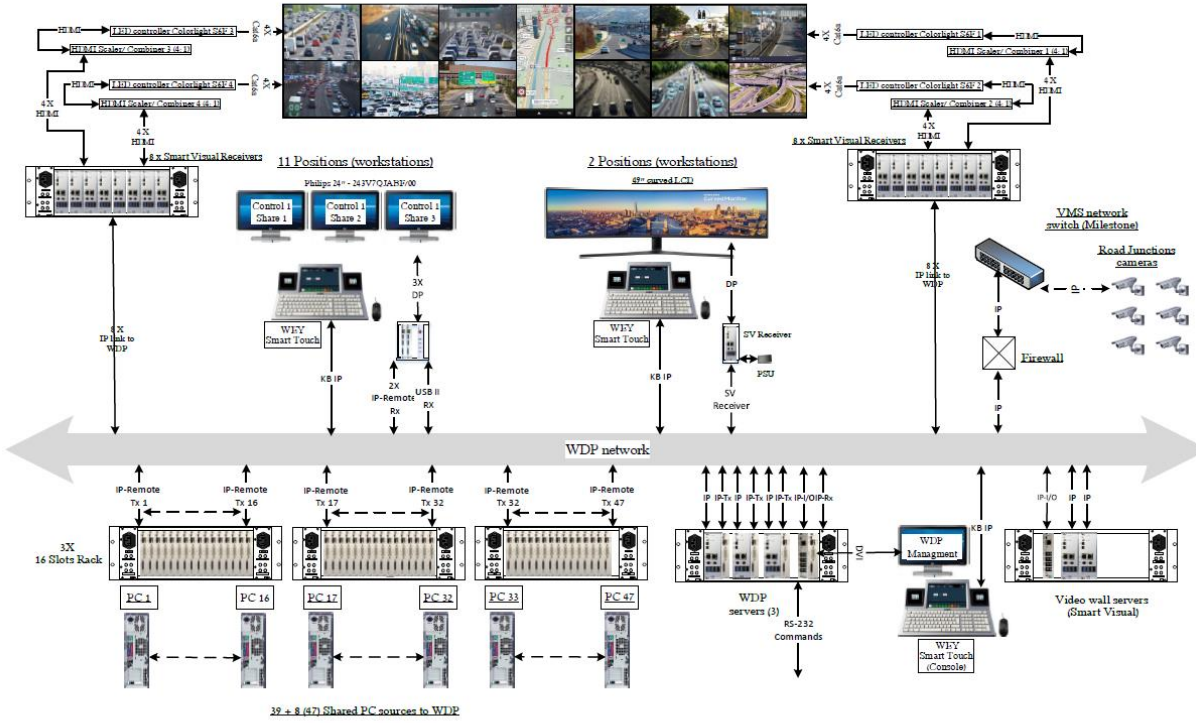
7.6.4. באמצעות WEYTEC WDP ניתן ליישם יכולות **Free Seating**. משתמשים אינם "מחוברים" לשולחן מסוים שכן הם יכולים לגשת לכל מחשב בכל שולחן, יכולת זו תתאפשר גם מאתרים שונים.

7.7. איור עקרוני:

Ayalon Highway - New Control Room

Layard TVE 1.2 Wall

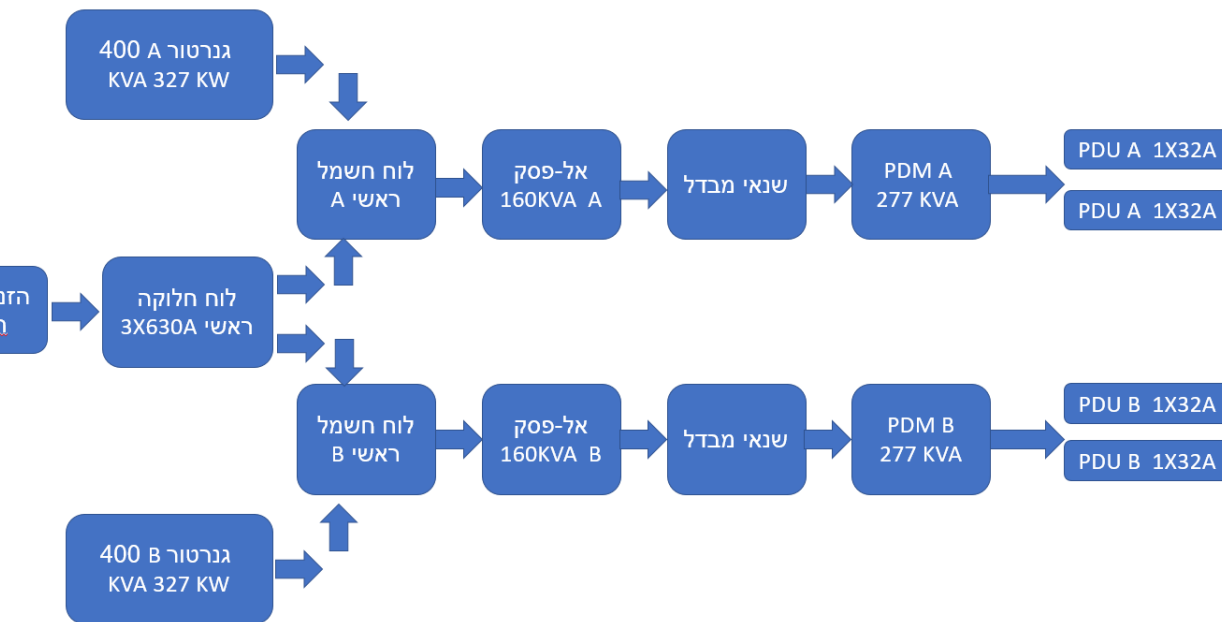
Updated: 11/01/21



.4.3

8. תשתיות חשמל

- 8.1. הזנת תשתית החשמל הראשית באתר הראשי הינו הזנת תלת פאזית של 630A.
- 8.2. לצורך גיבוי ושרידות המערכות ישנם 2 קווי חשמל אשר עובדים יחדיו (צד A, צד B), לכל קו ישנו גנרטור למקרה חירום.
- 8.3. בכל ארון תקשורת מותקן 2 פסי שקעים (PDU) של 1x32A.
- 8.4. להלן סכמת חד קווי של תשתיות החשמל במנת"ם:



מוסף ג' - בדיקות אינטגרציה למערכות המנת"ם

1. כללי

1.1. פרויקט מרכז ניהול התנועה המטרופוליני (להלן: **מנת"ם**) הוא פרויקט ארוך-טווח, הכולל מרכז בקרה ראשי (מנת"ם במתחם תחנת סבידור) (להלן: **"המרכז הראשי"**) ומרכזי גיבוי (מרכז טכנולוגי ומרכז תפעולי שימוקמו במיקומים שונים, מיקומם טרם נקבע) (להלן: **"מרכז הגיבוי"**) שיבצעו ניהול ובקרת תנועה מקוונת באמצעות מערכות בקרה אוטומטיות ועמדות בקרים מאויישות. מערכות הבקרה ועמדות הבקרים יותקנו במרכז הראשי ומרכזי הגיבוי. הציוד ההיקפי יותקן בכבישים הבין עירוניים ובצמתים המרומזרות ברחבי גוש דן. כל הציוד ההיקפי יקושר למערכות הליבה במרכז הראשי ובמרכז הגיבוי באמצעות מערך תקשורת יעודי.

1.2. המנת"ם מיועד לאפשר בניית תמונת מצב תחבורתית, ניהול ובקרת תנועה, תחקור וסימולציה לשיפור הבקרה והניהול ותכנון אסטרטגיות תנועה. יעדים אלה יושגו באמצעות הקמה והפעלה של מארג רב-מערכות ורב-ממשקים (System of Systems) הבנוי, בהכללה, ממספר שכבות של מערכות, על גבי תשתית תקשורת ייעודית. תפקוד מיטבי יושג באמצעות שילוב של פעולת המערכות וציוד הקצה למערכת אחודה, אינטגרטיבית, באמצעות ממשקי חומרה ותוכנה המעבירים מידע ביניהם.

1.3. בנוסף, חיבור כלל המערכות וציוד הקצה לרשת תקשורת אחודה מחייב בדיקה ונטרול של השפעות בין-מערכתיות.

1.4. תיקוף התפקוד המשולב של המערכות יתבצע באמצעות בדיקות אינטגרציה רב-מערכתיות.

1.5. מסמך זה מגדיר את מהות האינטגרציה הטכנולוגית (להלן: **אינטגרציה**), את שלבי ביצוע הבדיקות, את הפעילויות הנדרשות בכל שלב, את כח האדם הנדרש ואת האחריות החוזית והביצועית של כל הגורמים השותפים לבדיקות האינטגרציה.

2. אינטגרציה רב-מערכתית

2.1. לאורך הקמת הפרויקט, כל מערכת ותת מערכת, כל סוג ציוד קצה וכל ממשק חומרה ותוכנה שיחוברו למערכות המנת"ם ו/או לרשתות התקשורת הייעודיות שלו, נדרשים לעבור בדיקות אינטגרציה טרם שילובם במערך המבצעי של המנת"ם. מרגע הכרזת המערך כמבצעי, כל מערכת חדשה או משודרגת הנדרשת להשתלב במארג מערכות זה וכל שינוי גרסה/כשירויות במערכות קיימות, חייבים לעבור, כתנאי לקבלתם, בדיקות אינטגרציה מקיפות.

3. הגדרות

- 3.1. **מנת"ם:** מרכז בקרת תנועה מטרופוליטני של נתיבי איילון. המרכז ממוקם במבנה בקרבת תחנת רכבת "סבידור" בתל-אביב וכולל מתחם בקרה, חדר מצב, מתחם תקשוב, ושטחי ניהול, מנהלה ותמך.
- 3.2. **מרכזי גיבוי:** אתרים טכניים ותפעוליים מחוץ למתחם המנת"ם בסבידור, המבטיחים המשכיות הפעילויות המבצעית של המנת"ם. אתר הגיבוי הטכנולוגי יכול גיבוי של ליבות המערכות. אתר הגיבוי התפעולי יגבה את חדר הבקרה במנת"ם.
- 3.3. **הסביבה המבצעית:** כלל החומרה, התוכנה והממשקים, מערכות הליבה, ציוד הקצה, עמדות העבודה, השליטה והבקרה, ציוד התצוגה ותשתיות התקשורת הפועלים במנת"ם והמחברים למנת"ם ומשמשים את הבקרים לניהול ובקרת התנועה בפועל.
- 3.4. **שדה בדיקות (להלן: "שד"ב):** מתחם פיזי הכולל עמדות עבודה, מערכות, מערכות תצוגה, תשתיות תקשורת, ציוד בדיקה וכל חומרה ותוכנה המשמשים להקמה, חיבור, הגדרות, בדיקות תקינות ובדיקות תפעול של המערכות, ציוד הקצה והממשקים.
- 3.5. **סביבת אינטגרציה רב-מערכתית:** חומרה, תוכנה, ממשקים, מרכיבים פיזיים ווירטואליים של מערכות הליבה, ציוד קצה פיזי ווירטואלי, מערכות מדמות וכד'. סביבה זאת משמשת לבדיקת חומרה ותוכנה חדשים, גרסאות חומרה ותוכנה חדשות, כשירויות חדשות, ממשקים ופרוטוקולים חדשים וכל עדכון מוצע לחומרה ו/או תוכנה, כתנאי לאישור שילובם במערך המבצעי.
- 3.6. **מעבדת אינטגרציה:** אזור בשד"ב המכיל את סביבת האינטגרציה הרב-מערכתית.
- 3.7. **בדיקות אינטגרציה:** בדיקות במעבדת האינטגרציה לאישור חיבור כל מרכיב במערכת לסביבה המבצעית.
- 3.8. **מתחם תפעולי רב-מערכתי בשד"ב (להלן: מתחם תפעולי):** אזור בשד"ב שהציוד המותקן בו מחובר לסביבה המבצעית של תשתיות התקשורת. המתחם התפעולי ישמש להקמה, לבדיקה, הגדרות, קליטה והטמעה בסביבה המבצעית של כל פריט ומרכיב חומרה ותוכנה מהסוגים והדגמים, שעמדו בהצלחה בבדיקות במעבדת האינטגרציה ואושרו לחיבור למערך המבצעי.
- 3.9. **בדיקות תפעול רב-מערכתי טרום מסירה:** בדיקות תקינות ובדיקות תפקוד ברמת בקרת איכות ואבטחת איכות המבוצעות על ידי קבלן המערכת עבור כל הממשקים של המערכת ו/או הציוד שהוא אחראי לממש, עם מערכות ו/או ציוד המסופקים ו/או מותקנים ו/או ממומשים על-ידי קבלנים אחרים, לרבות בדיקות הפעילות המשולבת של המערכות והציוד המסופקים על-ידו עם המערכות והציוד המסופקים על-ידי אחרים.
- 3.10. **בדיקות קבלה רב-מערכתיות:** מרכיב זה של בדיקות הקבלה יבחן את תקינות ותפקוד הממשקים של המערכות ו/או ציוד הקבלן, עם מערכות ו/או ציוד המסופקים ו/או מותקנים ו/או ממומשים על-ידי קבלנים אחרים ואת התפקוד המשולב של מערכות וציוד הקבלן עם המערכות אליהן הם מתממשים.

4. בעלי תפקידים האחראים לבדיקות הפעילות המשולבת ולבדיקות האינטגרציה

אחריות בעלי התפקידים שלהלן מתייחסת לתפקידים ולאחריות הבסיסיים הנדרשים למימוש בדיקות התפעול המשולב ובדיקות האינטגרציה. ככל שיידרשו תחומי אחריות נוספים, בעלי התפקידים יידרשו לבצעם במסגרת העמידה בדרישות תקינות ותפקוד המערכות.

תפקידים ואחריות	ממונה על ידי	בעל התפקיד
<ul style="list-style-type: none"> אחריות כוללת לתפעול המנת"מ אחריות לקליטת השד"ב תפעולו ולניהול הטכנולוגי של שדה בדיקות האינטגרציה (Cyber, System, IT) אחריות להפעלת הגורמים המקצועיים השותפים להקמת ותפעול המנת"מ אחריות להפעלת הגורמים המקצועיים המתחזקים את המנת"מ 	נת"א	מנהל אגף ניהול ובקרת תנועה
<ul style="list-style-type: none"> הנחייה טכנולוגית (בנושאי Cyber, System, IT וכד') לגורמים המקצועיים הקשורים לתקש"ב המנת"מ. הנחיה טכנולוגית לגורמים המקצועיים הקשורים לתקש"ב השד"ב 	נת"א	מנהל IT/מנמ"ר
<ul style="list-style-type: none"> אחראי למתן גישה לכל בעלי התפקידים חבר בצוות ניהול הפרויקט 	נת"א	מנהל המנת"מ
<ul style="list-style-type: none"> ניהול הפעילות הכוללת של בדיקות האינטגרציה בקרת ממשקים בין ממוני האינטגרציה מטעם הקבלנים השונים, בין מתכנן האינטגרציה וספק בדיקות האינטגרציה פיקוח ובקרה על ספק בדיקות האינטגרציה תיאום וסנכרון בין כל גורמי הפרויקט בקרה ומעקב אחר יישום תכניות העבודה, לרבות ניהול לוחות זמנים, אבני דרך ותקציב 	נת"א	מנהל פרויקט האינטגרציה (להלן: מנה"פ אינטגרציה)
<ul style="list-style-type: none"> תכנון בדיקות האינטגרציה פיקוח עליון על בדיקות האינטגרציה בקרת תיעוד ממצאי הבדיקות בחינה ואישור של תכניות תיקון הליקויים מאת הקבלנים המבצעים בחינה ואישור של דוחות ביניים ודוחות סופיים מתן אישור להשלמת תהליכי בדיקות האינטגרציה 	נת"א	מתכנן האינטגרציה (להלן: מתכנן האינטגרציה)

תפקידים ואחריות	ממונה על ידי	בעל התפקיד
<ul style="list-style-type: none"> הגדרת תכולות ומבנה השד"ב פיקוח על הקמת השד"ב ואישור גמר הקמה עריכת תכניות בדיקות האינטגרציה (להלן: תוכנית הבדיקות) בהתאם להנחיות מתכנן האינטגרציה ניהול צוות בדיקות האינטגרציה עריכת והגשת דוחות ממצאי הבדיקות, ואישור סיום בדיקות בכל סבב בדיקות כפי שיוגדר בתוכנית הבדיקות 	נת"א	מנהל בדיקות האינטגרציה (להלן: מנהל הבדיקות)
<ul style="list-style-type: none"> ביצוע בדיקות האינטגרציה בהתאם לתוכנית הבדיקות תיעוד הממצאים 	נת"א	צוות בדיקות אינטגרציה (להלן: צוות הבדיקות)
<ul style="list-style-type: none"> סיוע למתכנן האינטגרציה בהגדרת דרישות למערך הבדיקות סיוע בהגדרת מבנה ותכולות השד"ב פיקוח על הקמת חלקו של הקבלן בשד"ב סיוע למתכנן האינטגרציה בעריכת תוכנית בדיקות אינטגרציה שלדית פיקוח על הבדיקות בתחום אחריות הקבלן ועל תיקון הליקויים 	נת"א	מתכנן המערכת ו/או ציוד הקצה (המתכנן שערך את המפרטים והתכניות למערכת) (להלן: מתכנן המערכת)
<ul style="list-style-type: none"> ניהול כולל של פעילות האינטגרציה של הקבלן תכנון ויישום התיקונים במערכות/ציוד קצה בהתאם לדוחות ממצאי הבדיקות מינוי POC לאינטגרציה בצוות הקבלן 	קבלן מערכות ו/או אביזרי קצה בפרויקט המנת"ם	מנהל הפרויקט מטעם הקבלן (להלן: מנהל פ"ק הקבלן)
<ul style="list-style-type: none"> ישמש נקודת ממשק אחודה לכל נושא האינטגרציה. קבלת המסמכים וההתכתבויות הנוגעים לפעילות הקבלן בנושא האינטגרציה והפצתם לגורמי המקצוע בצוות הקבלן קבלת המסמכים וההתכתבויות הנוגעים לאינטגרציה מצוות הקבלן והעברתם לכל הגורמים הנוגעים השתתפות בדיונים הנוגעים לאינטגרציה 	קבלן מערכות ו/או אביזרי קצה בפרויקט המנת"ם	POC לאינטגרציה מטעם הקבלן (להלן: POC קבלן)

5. מתודולוגיה

מעבדת אינטגרציה תשמש לביצוע בדיקות אינטגרציה בסביבה נפרדת מהסביבה המבצעית, כדי למנוע אפשרות השפעה על הסביבה המבצעית. בדיקות תפעול רב-מערכתיות יבוצעו בסביבה התפעולית.

5.1 שדה בדיקות

יוקם ויופעל שדה בדיקות ייעודי ועצמאי. מתחם השד"ב יכלול עמדות עבודה של כל המערכות והציוד וישמש למגוון סוגי בדיקות.

5.1.1. כל הקבלנים והספקים המפתחים ומספקים רכיבים לסביבה המבצעית (כולל אך לא מוגבל למערכות ליבה, ציוד קצה, עמדות שו"ב, תשתיות ומערכות תקשורת), יספקו רכיבים להקמה ותמיכה בשד"ב, בהתאם להגדרות במסמכי המכרז.

5.1.2. בשד"ב יתאפשר לקבלן לבצע בדיקות פנים-מערכתיות בתקופת ההקמה ובדיקות טרום מסירה.

5.1.3. בשד"ב יתבצעו חלק מבדיקות הקבלה של כל מערכת בהתאם להנחיית המזמין.

5.1.4. במעבדת האינטגרציה בשד"ב יבוצעו בדיקות אינטגרציה רב-מערכתיות.

5.1.5. במתחם התפעולי בשד"ב יבוצעו בדיקות קבלה רב מערכתיות.

5.1.6. תכולת השד"ב עשויה להשתנות מפעם לפעם בעקבות צרכים טכנולוגיים שידרשו.

5.1.7. בנוסף לביצוע בדיקות האינטגרציה, השד"ב ישמש גם לצרכים הבאים:

- הכשרה ותרגול - בניית תרחישי תפעול לצורך הכשרה ותרגול, ללא הפרעה לפעילות המבצעית במנת"ם, וללא חשש לזליגה של תרחיש תרגילי לעולם האמיתי.

- חקר ביצועים וסימולציה - כלי עזר לפיתוח ובחינה של תכניות ניהול תנועה נסיוניות, סימולציה של אירועים חריגים וקיצוניים, ותחקור של אירועים רוחביים.

- חקר תקלות ואירועים במערכת המבצעית.

5.2. ייצוג מערכות בשד"ב

השד"ב נדרש לאפשר בדיקה מיטבית של יכולות הסביבה המבצעית, ולצורך כך תידרש רמת ייצוג נאותה של המערכות והתשתיות הכלולות בו. אופן הייצוג של מערכת או תשתית ספציפית בשד"ב ייקבע ע"י מתכנן האינטגרציה.

מתכנן האינטגרציה יקבע את אופן הייצוג בהתאם לניתוח של מפרט הדרישות הטכניות של המערכת או התשתית המבצעית, והתחשבות בצורך בייצוג מהימן, במשאבים, במיקום, במורכבות התפעולית, ובחשיבות המערכת לבדיקות האינטגרציה.

כל מערכת וציוד ייוצגו באחת מארבע הרמות המפורטות להלן:

- 5.2.1. **ייצוג מלא** – שכפול של מערכת או תשתית, כפי שהיא בסביבה המבצעית (חומרה ותוכנה).
- 5.2.2. **ייצוג חלקי** – שימוש במערכת או בתשתית זהות לסביבה המבצעית (חומרה ותוכנה), אך בכמות או בביצועים מופחתים, עקב אילוצי משאבים ומקום. לדוגמה, מצלמה אחת במקום מאות מצלמות, שרת אחד במקום מספר שרתים, אכסון בנפח קטן וכד'.
- 5.2.3. **ייצוג תוכנתי מלא** – תוכנת המערכת מותקנת על אחד שרת, ומסוגלת "לדבר" עם תוכנות אחרות, בדומה למתרחש בסביבה המבצעית. ייצוג כזה יושם בעיקר באפליקציות תוכנה, אשר אינן מצריכות חומרה ייעודית לפעולתן.
- 5.2.4. **ייצוג בדימוי (סימולציה)** – פיתוח רכיב תוכנה ייעודי לשד"ב, אשר מחקה את התנהגותה של מערכת ו/או תשתית, כך שמערכות אחרות יוכלו לבחון את ביצועיהן בנוכחותה. הפעלת המערכת המדומה והשליטה בה היא באמצעות ממשק משתמש מבוסס מחשב. ייצוג מסוג זה יועדף לציוד קצה שהממשק עימו פשוט יחסית, והמספר הגבוה של פריטי הציוד יחייב שימוש בפתרון מסוג זה (לדוגמה: רמזורים, שלטים, מצלמות).
- 5.3. הפעלת השד"ב
- הקמת השד"ב תתבצע באופן הדרגתי, במקביל להתפתחות המנת"ם.
- 5.3.1. השד"ב יכלול עמדות עבודה של כלל המערכות.
- 5.3.2. מעבדת האינטגרציה תקושר לכל הגרסאות הראשונות של כלל המערכות המתוכננות בפרויקט המנת"ם. ובכללם: מערכות התקשורת, בקרת הוידאו והמצלמות, מערכת ניהול התנועה, מערך השילוט, מערכת בקרת הרמזורים וכל מערכת וציוד אחרים המשתמשים במערך התקשורת, לרבות המערכות במרכז(י) הגיבוי.
- 5.3.3. ככל שמערכת כוללת מרכיבים/מודולים מדמים הם יחוברו לשד"ב ויאפשרו ביצוע הבדיקות מחוץ למערך המבצעי.
- 5.3.4. בדיקות אינטגרציה רב-מערכתית יתבצעו לכל תוספת ו/או שינוי ו/או שידרוג חומרה ו/או תוכנה ו/או ממשקים ו/או כשירויות טרם הטמעתם במערך המבצעי. במהלך הפרויקט ולאורך חיי המנת"ם בעתיד, ככל שיתווספו לסביבה המבצעית מערכות ותשתיות חדשות, הן ייוצגו בשד"ב ויבדקו בו טרם הטמעתן במערך המבצעי.
- 5.3.5. המערך הטכנולוגי החדש ישולב במערך הקיים ויהפוך למבצעי עם מסירת חבילת המקטעים הראשונה. עד לשלב זה, יתאפשר לבצע חלק מבדיקות האינטגרציה גם בסביבה הטרם מבצעית.

5.3.6. בדיקות קבלה רב-מערכתיות יתקיימו במתחם המבצעי של השד"ב, ככל שיהיו ניתנות לביצוע ללא סיכון המערך המבצעי.

6. שלביות ביצוע הבדיקות

3.1 השד"ב יכלול את המערכות וציוד הקצה הכלולים במנת"ם בתצורה חלקית ו/או מלאה ו/או וירטואלית וישמש כמעבדת אינטגרציה לכל אורך חיי הפרויקט ובהמשך לאורך חיי המנת"ם. השד"ב יכלול חומרה, תוכנה, תשתיות תקשורת, ממשקים, מדמים, עמדות עבודה, ציוד קצה וכד'. בתום הקמת השד"ב הטרום-מבצעי יעמוד לשרות צוות הבודקים מרחב היברידי, שיאפשר את ביצוע בדיקות האינטגרציה לאישור חיבור ציוד למערך המבצעי. כל שינוי/עדכון/ תוספת למערכת קיימת, וכל מערכת חדשה, ייבדקו במעבדת האינטגרציה טרם שילובם במערכת המבצעית.

6.1 תכנון שדה הבדיקות

- 6.1.1. הגדרת תכולות השד"ב לכל מערכת על ידי מתכנן האינטגרציה
- 6.1.2. הגדרת מבנה השד"ב על ידי מנהל הבדיקות בהנחייה מקצועית של מתכנן האינטגרציה.
- 6.1.3. הגדרת מערך החומרה, התוכנה והממשקים שיסופקו עבור השד"ב על ידי הקבלנים השונים והמערכות השונות בהתאם להגדרות התכולה והמבנה.
- 6.1.4. תכנון הקמה באחריות כל קבלן על פי הגדרת מנהל הבדיקות.
- 6.1.5. אישור תכנון הקבלן על ידי מנהל הבדיקות.

6.2 הקמת השד"ב הטרום-מבצעי

- 3.2 ניהול הקמת השד"ב והפעילות בשד"ב יהיו באחריות מנהל הבדיקות.
- 3.3 תהליך הקמת השד"ב יכלול את הפעילויות הבאות:
 - 6.2.1. אספקה והתקנה של מערך התקשורת לשדה הבדיקות (באחריות קבלן התקשורת).
 - 6.2.2. הגדרה (קונפיגורציה) של מערך התקשורת לתמיכה בכל החומרה והתוכנה בשדה הבדיקות (באחריות קבלן התקשורת בהתאם להנחיות מנהל הבדיקות).
 - 6.2.3. אספקה והתקנת גרסאות ראשונות ו/או מודולי הדמיה של מערכות הליבה (חומרה + תוכנה), הגדרות, קונפיגורציה וחיבור לרשת השד"ב (באחריות כל קבלן בתחומו בהתאם להנחיות מנהל הבדיקות בהנחייה מקצועית של מתכנן האינטגרציה).

6.2.4. אספקה והתקנה של עמדות בקרה לשד"ב, וחיבור לרשת השד"ב (באחריות כל קבלן בתחומו בהתאם להנחיות מנהל הבדיקות בהנחיה מקצועית של מתכנן האינטגרציה).

6.2.5. אספקת ציוד קצה לניסוי (או מדמים ברמת פונקציונליות מספקת) וחיבור לרשת השד"ב (באחריות כל קבלן בתחומו בהתאם למסמכי המכרז).

6.2.6. ניהול תקשובי (IT, System, Cyber) של השד"ב באחריות מנהל IT/מנמ"ר נת"א וצוות בדיקות האינטגרציה.

6.3. בדיקות ראשוניות והכנסה לשרות של השד"ב הטרום מבצעי

בדיקות אלה יערכו בתקופת ההתארגנות, לפני שהתקשורת למקטע הראשון תהיה פעילה. מטרתן לבחון את הקישוריות, החיבוריות ותקינות הממשקים בין מערכות הליבה לציוד קצה ובין לבין עצמן, ברמת הגדרות התקשורת, מרחבי מיעון, הגדרות FW, גישה למשאבים משותפים וכד'.

כל קבלן אחראי לביצוע חלקו בביצוע הבדיקות, בשיתוף פעולה עם מנהל הבדיקות ועם כל הקבלנים האחרים. כל קבלן יעמיד לצורך זה צוותים בגודל הנדרש לביצוע הבדיקות באופן מקצועי ולהשלמתן במועד. הבדיקות הראשוניות יכללו לפחות:

6.3.1. בדיקת תקינות הממשקים בין מערכות הליבה לתשתית התקשורת.

6.3.2. בדיקת תקינות הממשקים בין מערכות הליבה לציוד הקצה המקומי.

6.3.3. בדיקת קישוריות הממשקים בין מערכות הליבה.

באחריות כל קבלן לבצע את הבדיקות במערכת שלו, לבצע תיקון ליקויים ככל שישנם מול קבלן התקשורת ולאשר בכתב עמידה מלאה בבדיקות.

6.4. בדיקות אינטגרציה רב-מערכתית

בדיקות אלה יתבצעו במעבדת האינטגרציה ויבחנו את הממשקים בין המערכות והציוד ואת ההשפעות ההדדיות בין מרכיבי המערכות ויהוו תנאי לאישור חיבור מערכות/ציוד/ממשקים/כשירויות למערך המבצעי.

כל קבלן אחראי לחלקו בביצוע הבדיקות, בהתאם להנחיית מנהל הבדיקות, ובתיאום עם כל הקבלנים האחרים.

כל קבלן יעמיד לצורך כך צוותים בגודל הנדרש לביצוע הבדיקות באופן מקצועי ולהשלמתן במועד. בדיקות האינטגרציה הרב מערכתית יכללו:

6.4.1. **פונקציונליות מערכתית ובין-מערכתית:** בדיקות להוכחה שהמערכת עומדת בכל ביצועיה הנדרשים, טרום התקנתה המבצעית, לרבות תקינות הממשקים עם מערכות ותשתיות שעימן היא נדרשת להתממשק. ביצוע הבדיקות באחריות כל קבלן מערכת.

6.4.2. **גרסיה/פונקציונליות רב-מערכתית:** תיקוף אי-פגיעה במלוא כשירויות המנת"ם הקיימות כתוצאה משילוב מערכת חדשה או שינוי במערכת קיימת, לרבות שדרוגי תוכנה, חומרה או קשוחה. בדיקה שכל המערכות והתשתיות בתצורה החדשה/העדכנית פועלות ביחד באופן תקין, ושהמידע זורם ביניהן מקצה לקצה בקצב ובאיכות הנדרשים. ביצוע הבדיקות הינו באחריות מנהל הבדיקות וצוות בדיקות האינטגרציה. עמידה בבדיקות אלה היא תנאי לאישור התקנת המערכת בסביבה התפעולית.

6.4.3. **עמידות רב-מערכתית:** תיקוף שהמערך הטכנולוגי האחד עומד בדרישות שהוגדרו לו לתפקוד במצבים חריגים (עומס רב-מערכתי, תקלת תפעול, תקלה טכנית, אירוע סייבר). ביצוע הבדיקות הינו באחריות מנהל הבדיקות וצוות בדיקות האינטגרציה, עמידה בבדיקות עמידות אלו היא תנאי לאישור התקנת המערכת בסביבה התפעולית.

ככל שיתגלו תקלות בבדיקות האינטגרציה, מנהל הבדיקות יגדיר עבור כל תקלה אם היא מאפשרת להמשיך בבדיקות או שהיא מחייבת תיקון ועריכת סבב בדיקות חוזר. קבלן המערכת התקולה יתקן את כל התקלות. סדר העדיפויות בטיפול בתקלות יקבע על-ידי מנהל הבדיקות, באופן שיקדם את לוח הזמנים להשלמת הבדיקות.

כל מערכת, ציוד, ממשק, כשירות וכד' שיעברו את הבדיקות בהצלחה יאושרו לחיבור ושימוש במערך המבצעי.

6.5. הרחבות וקליטת מערכות נוספות בשד"ב

6.5.1. הרחבת השד"ב תתבצע בכל פעם שמערכות חדשות יחוברו לשד"ב ו/או שקיבולת מערכות תורחב ו/או שכמות הציוד ההיקפי תגדל, באופן שיחייב שינוי בתכולת ו/או מבנה השד"ב. ההרחבות יתוכננו ויבוצעו בתדירות שתאפשר המשך יעיל של בדיקות האינטגרציה.

6.5.2. כל קבלן אחראי לחלקו בתכנון וביצוע הרחבות השד"ב, בהתאם להנחיות ובשיתוף פעולה עם מנהל הבדיקות ועם כל הקבלנים האחרים. כל קבלן יספק ויתקין לצורך זה חומרה, תוכנה וכ"א ככל שיידרש לביצוע ההרחבה.

6.6. ביצוע סבבי בדיקות קבלה רב-מערכתיות

בדיקות אלה ילוו את מהלך התקנת וחיבור הציוד ההיקפי לכל המערכות. בדיקות תפעול אינטגרטיביות בכל מקטע יחלו כאשר המקטע יחובר בתקשורת למרכז הבקרה. מטרת הבדיקות בשלב זה היא לבחון את התפקוד הכולל של המערכות, לרבות העברת מידע בין המערכות, תפעול משולב של המערכות, תפעול באירועים משולבים, תשקוד

מערכת תחת עומס ומצבי תפעול נוספים שיוגדרו בתכנית הבדיקות. הבדיקות יערכו בסבבים.

כל סבב בדיקות יכלול:

6.6.1. בדיקות מוקדמות על-ידי הקבלן, תיעוד התוצאות והגשת דו"ח בדיקות למנהל הבדיקות.

6.6.2. תכנון בדיקות הקבלה ע"י מנהל הבדיקות.

6.6.3. התארגנות קבלנים בהתאם להנחיות מנהל הבדיקות.

6.6.4. ביצוע בדיקות ע"י צוות בדיקות האינטגרציה. כל קבלן מחויב לשיתוף פעולה ולעמידה בדרישות מנהל הבדיקות. כל קבלן יעמיד לצורך זה צוותים לתמיכה נאותה בביצוע הבדיקות באופן מקצועי ולהשלמת הבדיקות במועד.

6.6.5. דוח ממצאים ע"י מנהל הבדיקות.

6.6.6. במידת הצורך: תכנון פעולות מתקנות על ידי הקבלנים והמתכננים, ביצוע ע"י הקבלנים ובדיקתן ע"י מתכנני המערכות, וביצוע חוזר של הבדיקות הנדרשות, בסבבים, עד סיום מוצלח של הבדיקות.

6.6.7. אישור סיום הבדיקות על ידי מתכנן האינטגרציה.

6.7 הגשות ומסמכים הנוגעים לבדיקות האינטגרציה

הקבלן אחראי להגשת כל המסמכים המתייחסים למערכת/הציוד שבאחריותו לאורך כל תהליכי האינטגרציה. המבנה, הפורמטים והתכולות המדויקות של ההגשות יוגדרו על-ידי מנהל הבדיקות. המסמכים יבחנו על-ידי מנהל הבדיקות, מתכנן האינטגרציה, מתכנני המערכות ומנהל פרויקט האינטגרציה.

כל קבלן יידרש להגיש לפחות את המסמכים הבאים:

6.7.1. **תכנון ראשוני ל-PDR**, המפרט את עקרונות חיבור המערכת שלו לשד"ב, ואת אבני הדרך לביצוע בדיקות האינטגרציה.

6.7.2. **תכנון מפורט ל-CDR**, הכולל תכנון של המערכות, הציוד, הממשקים והחיבורים שבאחריותו המיועדים להוות חלק מהשד"ב. מסמכי התכנון המפורט יגדירו את התכנון, ההתארגנות, התיעוד, הקצאת כח-אדם, לוחות זמנים, ממשקים לקבלנים אחרים, דרישות וצרכי תקשורת, המידע הנדרש מקבלנים אחרים וכד' – הכל בהתאם להנחיות מנהל הבדיקות.

6.7.3. **עכון תכנון מפורט (ל-CDR)** בכל מקרה של שינוי מערכתי ו/או שינוי במערכות אחרות ו/או קליטת מערכת/ציוד מסוג חדש המחייב שינוי בתכנון הבדיקות, לפי הנחיות מנהל הבדיקות ומתכנן האינטגרציה.

6.7.4. **תכנית תיקון ליקויים** תקופתית ו/או למקטע ו/או לקבוצת מקטעים (חבילת עבודה) בהתאם להנחיות מנהל הבדיקות.

6.7.5. **דו"ח תיקון ליקויים** תקופתי ו/או למקטע ו/או לקבוצת מקטעים (חבילת עבודה) בהתאם להנחיות מנהל הבדיקות ואישורי גמר ביצוע תיקון ליקויים ומוכנות לבדיקות בכל סבב בדיקות.

6.7.6. **שילוב דו"ח בדיקות וממצאי בדיקות** אינטגרציה סופי לכל חבילת עבודה, כחלק מתיק התייעוד של חבילת העבודה. הדוחות יתקבלו ממנהל הבדיקות.

6.7.7. **דו"ח סופי** - בגמר בדיקות כל חבילת מקטעים ולקראת כל מסירה של חבילת עבודה יוגש על-ידי מנהל הבדיקות דו"ח מלא של הבדיקות הסופיות, שנערכו לאחר תיקון כל הליקויים שהקבלן נדרש לתקן. הבדיקות הסופיות יהוו חלק מבדיקות הקבלה של מערכת הקבלן, ודו"ח הבדיקות הסופיות יכלל בדו"ח המסירה ובתיעוד המערכת.

7. אחריות הקבלן בשלבים השונים של בדיקות האינטגרציה

האחריות החוזית של הקבלן, מתייחסת לפעילות הישירה והעקיפה לאורך כל בדיקות האינטגרציה בכל השלבים המפורטים בסעיף 6 לעיל.

7.1. **תכנון השד"ב** – הקבלן אחראי לתמיכה ושת"פ מלאים עם כל הגורמים שיידרש במסגרת תכנון השד"ב, כולל אך לא מוגבל לאספקת כל הנתונים, השתתפות בישיבות תכנון והשתתפות בבקרת התכנון.

7.2. **הקמת השד"ב** - הקבלן אחראי לבצע את חלקו בהקמת השד"ב בהתאם לדרישות התכנון, לספק ולהתקין את כל החומרה, התוכנה, הציוד והממשקים הדרושים להקמת השד"ב.

7.3. **הרחבת השד"ב** - הקבלן אחראי לבצע את חלקו בהרחבת השד"ב, בהתאם להנחיות מנהל הבדיקות. הקבלן אחראי לספק את כל החומרה, התוכנה, הציוד והממשקים הדרושים להרחבת השד"ב.

7.4. **תכנון בדיקות אינטגרציה** - הקבלן אחראי לתמיכה ושת"פ מלאים עם מתכנן האינטגרציה ועם מנהל הבדיקות, כולל אך לא מוגבל לאספקת כל הנתונים, השתתפות בישיבות תכנון והשתתפות בבקרת התכנון.

7.5. **היערכות לביצוע הבדיקות** - כל קבלן אחראי להיערכות לביצוע חלקו בבדיקות. הקבלן אחראי לספק, להתקין, לחבר ולהפעיל כל ציוד, חומרה, תוכנה, ממשקים וכשירות הנדרשים לביצוע הבדיקות ולתייעוד הממצאים ולעמידה בלוחות הזמנים. מנהל הפרויקט מטעם הקבלן יעמיד לצורך כך צוותים בהיקף הנדרש כדי לעמוד בהתחייבויותיו.

7.6. **ביצוע הבדיקות** – הקבלן יעמיד לטובת ביצוע העבודות את כלל האמצעים וכוח האדם הנדרשים בהתאם לתוכנית העבודה. הקבלן אינו נדרש להעמיד נציג קבוע בשד"ב במהלך ביצוע בדיקות האינטגרציה. יודגש כי במידה שמתעוררת תקלה/ליקוי

- המפריעה בביצוע הבדיקות, יעמיד הקבלן באופן **מייד** את כל כח האדם ו/או הציוד שיידרש לטובת תיקון התקלה/ליקוי.
- 7.7. **זוח ממצאים** – הקבלן יקבל דו"ח ממצאי בדיקות אינטגרציה תקופתיים בהתאם להנחיית מנהל הבדיקות. ממצאי הדוחות ינתחו בדיונים משותפים של הקבלן, מנהל הבדיקות וכל הגורמים הרלוונטיים לכל ליקוי, לרבות קבלנים נוספים, המתכננים וכל גורם אחר שיידרש.
- 7.8. **תכנון הפעולות המתקנות** - הקבלן אחראי לעריכת תוכניות תיקון הליקויים. תוכניות תיקון הליקויים יוגשו בפורמט שייקבע על ידי מנהל הבדיקות, בגמר כל סבב בדיקות, בכפוף לאישור מתכנן המערכת.
- 7.9. **ביצוע הפעולות המתקנות** – הקבלן יבצע את תיקון הליקויים בהתאם לתוכנית התיקון המאושרת על ידי מתכנן המערכת. בתום תיקון הליקויים ימסור הקבלן דו"ח תיקון ליקויים מפורט. דו"ח תיקון הליקויים יכלול את תעוד תיקון הליקויים והצהרה על מוכנות המערכת ו/או הציוד ו/או הממשקים ו/או כשירויות שבאחריותו לבדיקה חוזרת.
- 7.10. **סבבי בדיקות ותיקונים** – אחריות הקבלן לבצע את כל המפורט לעיל במשך סבבי הבדיקות עד להשלמת תיקון כל הליקויים לשביעות רצון של מנהל הבדיקות.
8. **אישורי קבלה**
- 8.1. מסירת המערכות ברמה האינטגרטיבית תתבצע בשלבים, בהתאם לחבילות העבודה המוגדרות במסמכי המכרז, כחלק מדרישות ה-FAT.
- 8.2. הקבלן יחשב כמי שעמד בדרישות כשירות האינטגרציה לכלל המערכת עם קבלת אישור בכתב לעמידה בדרישות האינטגרטיביות לאחר מסירת חבילת העבודה האחרונה, ממנהל הבדיקות ובכפוף לאישור מתכנן האינטגרציה ומנהל האינטגרציה.
- 8.3. אישור לכל חבילת עבודה בנפרד, יינתן לאחר השלמת הבדיקות לכל חבילת עבודה בנפרד.
- 8.4. אישור סופי יינתן לאחר השלמת בדיקות כל חבילות העבודה.
- 8.5. אישור סופי יינתן לאחר השלמת בדיקות כל חבילות העבודה.

מוסף ג13 – מפרט מיוחד לתכנון וביצוע הסדרי תנועה זמניים לשלבי הביצוע.

1. הנחיות כלליות.

1.1. תיאור העבודה

1.1.1. לפני ובמהלך העבודה על הקבלן להכין, לתאם ולהקים הסדרי תנועה זמניים בהתאם למפורט מטה. הסדרי התנועה הזמניים יהיו לצורך עבודת הקבלן הראשי ו/או לצורך עבודת קבלני המשנה שלו במסגרת מכרז/חווזה זה.

1.1.2. שטח העבודה יחולק ל- 3 מקטעים, כמפורט במפרט

1.2. תכניות שלבי ביצוע

1.2.1. על הקבלן להכין באמצעות מתכנן תנועה מטעמו (מתכנן תנועה בעל ניסיון עבודה מוכח בכבישים פרבריים מהירים ו/או בכבישי נתיבי איילון ושעומד בתנאי הסף של חב' נתיבי איילון בע"מ לרישום במאגר מתכנני התנועה שלה) את התכנון של הסדרי התנועה הזמניים לכלל שלבי הביצוע הנדרשים לביצוע והשלמת הפרויקט והכל בתאם להנחיות החברה והנחיות משרד התחבורה / נתיבי איילון בע"מ ולאשרם ברשויות תמרור מקומיות ובכפוף לביצוע התייעצות עם מהנדס המחוז במשטרה. כל האמור הינו על חשבון הקבלן ונכלל במחירי היחידה.

1.2.2. תכנית הסדרי התנועה הזמניים תוכן על רקע תכנית מצב קיים שתימסר לקבלן ע"י המזמין.

1.2.3. רשאי הקבלן להשתמש גם בתרשימים המופיעים ב"מדריך להסדרי תנועה באתרי עבודה בדרכים בין-עירוניות" שבהוצאת משהת"ח, במהדורתו המעודכנת לתאריך הכנת התכנית, במידה והם מתאימים לאתר. אולם גם השימוש בתרשימים מחייב אישור רשות התמרור והתייעצות עם משטרת ישראל.

1.2.4. רשאי המזמין להזמין אצל הקבלן הכנת תכנית מדידה עדכנית, שתוכן על ידי מודד מוסמך שיועסק על ידי הקבלן, לאחר שאושר ע"י חברת נתיבי איילון בע"מ. עלות המדידות והמיפוי ישולמו לקבלן בהתאם לתעריף חב' נתיבי איילון בע"מ לעבודות מדידה ובהנחה של 10%.

1.2.5. על הקבלן להקים את הסדרי התנועה הזמניים כאמור, על פי התכניות המאושרות והחתומות על ידי רשות התמרור בלבד ולתחזקם (כולל כל האמצעים הנדרשים לכך כולל אספת אמצעי הבטיחות המתואר בתכנית, צוות אבטחה, עגלות אבטחה, פקחים / שוטרים בשכר, החלפת ציוד בטיחות פגום וכו') וזאת באופן שוטף (כולל בסופי שבוע וחגים), לאורך כל תקופת הביצוע ועד מסירת הפרויקט למזמין וקבלת תעודת השלמה מלאה כל האמור הינו על חשבון הקבלן ונכלל במחירי היחידה.

1.2.6. הקמת הסדרי התנועה הזמניים ושמירה על שלמותם תלויה בהשגחה מתמדת של מהנדס בטיחות בתעבורה, בקי ומנוסה בנושא הסדרי תנועה לשלבי הביצוע, שיועסק על ידי הקבלן ושכרו ישולם ע"י הקבלן. מהנדס הבטיחות יבדוק ויאשר כל הקמה של הסדרי תנועה וכן יפקח באופן שוטף על קיימות ותקינות מלאים של האביזרים באתר, בהתאם לתכניות המאושרות. שכר עבודת מהנדס הבטיחות ע"י הקבלן ונכלל במחירי היחידה.

- 1.2.7. ככל שיידרש על בסיס התכניות המאושרות להסדרי תנועה הזמניים וההתייעצות עם המשטרה, הקבלן יקים יפעיל ויתחזק (כולל סופי שבוע וחגים), מתקן/ים לתאורה זמנית וזאת לאורך כל זמן הפעלת ההסדר הזמני כולל חיבור למקור זרם וכן פירוק המתקן וסילוקו עם סיום ההסדר והכל באחריות ועל חשבון הקבלן.
- 1.2.8. על הקבלן לדאוג לביצוע הסדרי תנועה זמנים במהלך ביצוע הפרויקט בהתאם לתכניות מאושרות.
- 1.2.9. הקבלן יעשה שימוש באביזרי בטיחות שקיבלו את האישור של הועדה הבין משרדית לבחינת התקני תנועה ובטיחות במהדורתה העדכנית למועד הביצוע).
- 1.2.10. על הקבלן להגיש ולאשר את תכניות הסדרי התנועה הזמניים אצל המזמין ובנוסף על הקבלן לקבל את אישור רשות תמרור והמשטרה, תשומת לב הקבלן כי ייתכן שתהיינה דרישות בטיחות ותוספת אביזרים.
- 1.2.11. תשומת לב הקבלן מופנית לכך כי התיאום והזמנת פקחים/שוטרים לליווי עבודות לילה ויום לביצוע עבודות מכל סוג שהוא בכבישים פעילים, יבוצע ע"י הקבלן ובאחריותו המלאה.
- 1.2.12. התשלום בגין פקחים/שוטרים יבוצע ישירות ע"י המזמין. הנ"ל מותנה בתיאום מראש בסידור העבודה השבועי. ככל שישורינו פקחים/שוטרים ע"י המזמין והקבלן יבטל את העבודה המתוכננת והמאושרת ביום העבודה, עלויות אלו יושטו ע"י הקבלן.
- 1.2.13. ככל שסבר המזמין כי הקבלן אינו פועל לצורך תיאום והזמנת פקחים/שוטרים וקיים חשש בפר הבטיחותי יהיה רשאי לבצע את האמור בעצמו על חשבון הקבלן.
- 1.2.14. תכניות שלבי הביצוע של הקבלן בנושא הסדרי תנועה תכלול תאורה זמנית (לכל אורך הסדר התנועה גם אם כיום לא קיימת תאורה באזור הרלוונטי), שילוט ותמרור זמני, צביעה וחידוש צביעה על פי הצורך (ולפחות כל 4 חודשים), פס משונן זמני, מעקות, בר אורות, אביזרי בטיחות, מפרצי עצירה, גישה לכל הגובלים וכיוצא בזה.
- 1.2.15. מודגש בזאת כי הסדרי התנועה לשלבי הביצוע שיכין הקבלן, (כמתואר מטה) כוללים גם את הסדרי התנועה של כל קבלני המשנה שאינם במסגרת המכרז, כגון קבלן שילוט, קבלן מצלמות וקבלן הגלאים.

1.3. התייחסות לדרכים חקלאיות וגישה לשטחים גובלים במהלך שלבי הביצוע

- 1.3.1. על הקבלן לאפשר גישה לשטחים גובלים: שטחי שירות, רצועות תשתית וכדומה במשך כל תקופת הפרויקט.
- 1.3.2. מודגש כי כל הפתרונות צריכים לבוא לידי ביטוי בתכנית הסדרי התנועה הזמניים וכן באישורי תאום / הסכמות עם בעלי עניין, אשר צריכה לקבל את אישור המזמין.
- 1.3.3. אין לנתק דרך גישה קיימת ללא ביצוע דרך חלופית.

1.3.4. בכלל זה, יהיה על הקבלן לשמור על מצבם התקין והבטיחותי של הדרכים ולבצע כל עבודה שתידרש לצורך שמירה על תקינותן ובטיחות המשתמשים במהלך תקופת הביצוע.

1.4 הסדרי התנועה הזמניים כוללים (בין היתר):

1.4.1. אספקת כל אביזרי השילוט, התמרור, הצביעה והמחיקה ואביזרי הבטיחות השונים, כולל מעקות הבטיחות לסוגיהם השונים כנדרש על פי תכנית הסדרי תנועה הזמניים ו/או על פי דרישת הרשויות בכל שלב ושלב של ביצוע העבודות 24 שעות ביממה, לרבות שילוט התראה על שינויים עתידיים ו/או סגירת קטעי כביש בעבודות בלילות והצבתו לאורך הפרויקט ואף ביישובים הסמוכים הכל על פי דרישות המשטרה וחברת נתיבי איילון בע"מ.

1.4.2. הצבתם בשטח ואחזקתם של הסדרי התנועה לכל אורך תקופת הביצוע ייעשו על ידי הקבלן ובאחריותו.

1.4.3. כל התיאום האישורים הדרושים מהרשויות וקבלת רישיונות העבודה מהרשויות המתאימות ייעשו ביוזמתו ובאחריותו הבלעדית של הקבלן, על חשבונו בלבד ולא תשולם עבור עבודות אלה תוספת מכל סוג שהיא.

2. דרכים חקלאיות ודרכי שירות.

- 2.1. הדרכים החקלאיות והמעברים החקלאיים ודרכי שרות אחרות יבוצעו כמסומן בתכניות המדידה ויובאו לאישור חברת נתיבי איילון במסגרת אישור תכנון הקבלן.
- 2.2. הדרכים החקלאיות והיציאות/כניסות אל ומהמעברים החקלאיים ודרכי השרות האחרות יתמררו וינקטו כל הפעולות הדרושות לבטיחות המשתמשים בהם. לא תבוטל כל גישה קיימת לדרכים החקלאיות ודרכי שירות עד לביצוע גישה חלופית.
- 2.3. בכל מקרה, חייב הקבלן, טרם ביצוע לאשר שלבי הביצוע לצורך שמירת מערך קיים של הדרכים הפעילות.

3. קריטריונים והנחיות לתכנון על ידי הקבלן

- 3.1. תכנון הסדרי תנועה בשלבי ביצוע ייערך על פי הנחיות משרד התחבורה לתכנון הסדרי תנועה זמניים בתוואי עירוני/בין – עירוני המאושרות על ידי משרד התחבורה.
- 3.2. כל ההנחיות יעמדו במהדורה העדכנית ביותר במועד ביצוע התכנון או העבודות.
- 3.3. תכניות הסדרי התנועה ותהליך אישור תכניות התנועה יאושרו על ידי חב' נתיבי איילון בע"מ ובהתייעצות עם משטרת ישראל (במידת הצורך).
- 3.4. תכנון סימני צבע ותמרורים על פי נחיות משרד התחבורה להצבת תמרורים וחברת נתיבי איילון בע"מ.
- 3.5. שילוט – על פי הנחיות ותכנון שילוט בדרכים בין עירוניות שבתוקף ועל פי תקנות והנחיות להצבת תמרורים בהוצאת משרד התחבורה.
- 3.6. מעקות בטיחות יתוכננו ויעמדו בהנחיות עדכניות של הועדה הבין משרדית להתקני בטיחות לדרכים בין עירוניות של משרד התחבורה.

כל המעקות הן הקבועים והן הזמניים, הן העירוניים והן הבין עירוניים וכל סופגי האנרגיה יענו על ההנחיות שתהיינה תקופות מועד ביצוע העבודה ויהיו הן הדגמים התקניים המאושרים כפי שמתפרסם מדי פעם בפעם תהיה הקפדה מלאה על אורכי הצבה מינימליים ועל אלמנט חיבור תקני בין המעקות השונים לאורך הדרך. המעקות יהיו רצופים תוך מתן פתרונות נאותים לגישות מוסדרות לעמודי תאורה, עמוד חשמל, ארונות שרות וכדומה. בכל התפצלות, התחלת או סוף מעקה יוצב סופג אנרגיה או אלמנט קצה מאושר על פי ההנחיות שתהיינה תקפות באותה עת.

3.7 כל התמרורים והשלטים אשר יסופקו בשטח יעמדו

3.7.1 בדרישות מפרט הייצור ואספקת תמרורים ושילוט המעודכן של חברת נתיבי איילון בע"מ.

3.7.2 תקן ישראלי 2241 חלקים 1 ו- 2.

3.7.3 פרט מכון התקנים הישראלי מס' 190 (מחזירי אור).

3.7.4 ת"י 268 (תמרורים) בגרסתם העדכנית.

3.8 עבודות הסדרי התנועה יבוצעו בהתאם לתכנון מאושר על ידי המזמין ומשרד התחבורה.

4. תכנון מטעם הקבלן

4.1 **תכניות להכנה על ידי הקבלן**

הקבלן נדרש לתכנון ולהגיש לאישור המזמין ומשרד התחבורה תכניות בהתאם ל"מגדיר המשימות ותוצרי התכנון" של נתיבי ישראל.

4.2 **רשימת מפרטים**

מפרט מיוחד המבוסס על המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור במהדורה העדכנית ומפרט הועדה הבין משרדית (הספר הכחול).

4.3 **הנחיות לתכנון והגשת הסדרי תנועה לשלבי הביצוע**

התכניות יוכנו על פי הנחיות מגדיר המשימות לתוצרי תכנון. לאחר בדיקת התכניות ע"י המזמין, הנ"ל יועברו לאישור רשות תמרור ומשטרת ישראל.

5. היתרי עבודה

5.1 הקבלן מתחייב להקפיד על קיום הסדרי תנועה הזמניים, וכן על כל ההנחיות אשר יקבל.

5.2 על הקבלן לקבל מנציג המזמין היתרי עבודה לפי תחילת העבודה. ההיתר יהיה קריא וברור ומקורי, יימצא באתר ויכלול את סוג העבודה, מיקום מדויק בק"מ ומס' התרשים/תכנית הסדר התנועה וכן את תכניות ההסדר החתומות על ידי רשות התמרור.

- 5.3. הקבלן מתחייב להקפיד על קיום הסדרי תנועה הזמניים, וכן על כל הנחיות הבטיחות שיקבל ממנהל הפרויקט ו/או מהרשויות המוסמכות.
- 5.4. הסדרי התנועה כוללים את כל המתקנים, האביזרים והפריטים הדרושים ליישום לרבות עגלות חוץ תקניות (ביום ובלילה), לוח נייד מהבהב, סימון והעלמת צבע זמני, התקנת והעתקת תמרורים, אביזרי שילוט, אביזרי בטיחות וכדומה.
- 5.5. הקבלן מחויב להוציא היתרים עבור עבודות בכבישי נתיבי איילון ויתר רשויות התמרור הרלוונטיות באמצעות מערכת נתיב של חברת נתיבי ישראל ובתיאום עם יתר רשויות התמרור באמצעים השונים.
- 5.6. על הקבלן להבטיח תקינותם ושלמותם של הציוד ואביזרי והתקני בטיחות להכוונת התנועה בזמן עבודתו בשטח.
- 5.7. נדרשה הפעלת שוטרים בשכר או פקחי תנועה, יהא הקבלן אחראי לכל התיאומים הנדרשים מול המשטרה, הפקחים, נת"י ויתר רשויות התמרור הרלוונטיות והוא יישא במישרין בתשלום בגין ביצוע השירותים האמורים.
- 6. לוחות זמנים להכנת תכניות הסדרי התנועה הזמניים, קבלת פרוטוקול התייעצות והיתרי עבודה להצבת הסדרי התנועה הזמניים.**
- 6.1. 30 ימים מיום קבלת "צו התחלת עבודה" יגיש הקבלן תכניות הסדרי תנועה זמניים לשלבי הביצוע לאישור מנהל הפרויקט. התכניות תוגשנה בקובץ בפורמט PDF, DWG, DWF ובשני עותקים קשיחים (HARD COPY).
- 6.2. 7 ימים מיום קבלת התייחסות המזמין, יעביר הקבלן תכניות מתוקנות למזמין. דרך ההגשה – אה סעיף 6.1 דלעיל.
- 6.3. במידה והתכניות תוקנו וראויות לאישור, הן תועברנה ע"י המזמין לאגף מהנדס תנועה ראשי לבדיקת התכניות. במידה וישנן הערות לתכנון, יש לעדכן את ההערות ולהציג לאגף מהנדס תנועה ראשי עד לאישור התכניות.
- 6.4. אחר אישור אגף מהנדס תנועה ראשי, יש להעביר את תכניות התנועה לרשות המקומית לבדיקה ואישור.
- 6.5. עם אישור עקרוני של הסדרי התנועה הזמניים על ידי הרשות המקומית, התכניות תועברנה להתייחסות מהנדס המחוז במשטרה. יש לוודא כי התכניות מועברות יחד עם פרוטוקול תיעוצות או מכתב הפניה של רשות התמרור המקומית.
- 6.6. לאחר אישור הסדרי התנועה הזמניים על ידי המשטרה, יש לאשר את תכניות התנועה ברשות תמרור מקומית (יש לוודא כי קיימת התאמה בין פרטי התכניות המאושרות לבין התכניות מצוינות בפרוטוקול של המשטרה).
- 6.7. לאחר האישור הנ"ל ניתן להתקדם לקראת הוצאת היתר עבודה ותנאי משטרה.
- 6.8. באחריות הקבלן לתאם דרך מנה"פ סימולציה עם משטרת ישראל, בה יציג את הסדרי התנועה.
- 6.9. על מנת לקבל היתר להצבת הסדרי תנועה זמניים, הקבלן נדרש להגיש תכנית עבודה (יש לציין את מס' התכנית שאושרה בפרוטוקול, כמות שוטרים/ פקחים בהתאם למאושר בפרוטוקול) שבוע ימים מראש (עד סוף יום ראשון כשבוע ימים לפני השבוע הנידרש).
- 6.10. רשות התמרור המקומית תבחן את הבקשות להיתרי העבודה בהתאם לדחיפות העבודות הנידרשות באותו מקטע כביש.

- 6.11. לתשומת לב הקבלן – רשות התמרור אינה מאשרת לבצע מספר הסדרי תנועה זמניים (כגון תרשימים להצבת הסדרי תנועה, הסדרי תנועה זמניים שיפורקו לאחר לילה ועוד) במרחק הקטן מ-3 ק"מ בין הסדר להסדר אחר.
- 6.12. לאחר קבלת היתר להצבת הסדרי תנועה, יציב הקבלן את הסדרי התנועה החדשים, בהתאם למועדים והזמנים כפי שאושרו ע"י משטרת ישראל.
- 6.13. פירוק הסדרי התנועה יבוצע גם הוא בהתאם להנחיות משטרת ישראל, כפי שמפורטים במסגרת ההיתר להצבתם.
- 6.14. הצבה ופרוק של הסדרי התנועה יבוצעו ע"י חברה המתמחה בעבודות מסוג זה ויש לה כל האישורים הנדרשים מחבי נתיבי איילון בע"מ ו/או נתיבי ישראל בע"מ, כולל אישור להעסקת פקחים מורשים.
- 6.15. יש לציין שרשויות תמרור מקומיות (נת"א, עת"א ועוד) שומרות לעצמן את הזכות לשנות את סדר הפעילויות המצויינות לעיל ועל הקבלן לקחת בחשבון שסדר זה ייתכן וישתנה.
- 6.16. בעבודות לילה, שעות הפעילות להצבת הסדרי התנועה הזמניים המקסימליות הנהוגות ברשויות התמרור המקומיות בין השעות 22:00 ועד לשעה 05:00 וזאת בהתאם למספר הנתיבים העתידיים להיסגר וצד הכביש (נתיבים ימניים או שמאליים).

מוסף ג14 – הנחיות לביצוע עבודות עפר וסלילה

1. כללי

- 1.1. הקמת המערכות שפורטו במפרט זה צצריכה במקרים מסויימים ביצוע עבודות אזרחיות בתחום שול חיכוני קיים.
- 1.2. המסמך הנוכחי נועד להכתיב את אופן החפירה, סוג המילוי החוזר, סוגי תערובות אספלטיות לצורך החזרת המצב לקדמותו
- 1.3. תשומת לב הקבלן מופנית לכך שעבודות אלו תבוצענה בשעות הלילה בלבד בכפוף להסדרי תנועה זמניים אשר יאושרו ע"י הרשות הרלוונטית.

2. שלבי ביצוע

3.1. לאור הדרישה להחזיר את המצב לקדמותו ביום למחרת קרי, פני אספלט בגמר העבודות יהיה זהה לפני אספלט בתחום נתיב הנסיעה הצמוד לשול מומלץ לפצל את העבודות לשני שלבים כדלקמן:

- 3.1.1. שלב ראשון הכולל ביצוע חפירה בכלי מכני מתאים (טרנצ'ר), ריפוד שכבת חול, התקנת שרוולים, מילוי חוזר עם CLSM וריבוד שכבות אספלטיות כפי שיפורט בהמשך.
- 3.1.2. שלב שני הכולל קירצוף לעומק 5 ס"מ, ריסוס מאחה וריבוד שכבת אספלט עליונה.

3. הנחיות לביצוע

3.2 שיפועי חפירה

- 3.2.1. החפירה תבוצע בשיפוע אנכי לעומק הנדרש. בתחום מבנה כביש קיים (בתחום שכבות אספלט ושכבות מצעים קיימים) רוחב החפירה יהיה 170 עד 200 ס"מ. בהמשך, רוחב החפירה יצומצם ל- 20 עד 30 ס"מ לפי הצרכים של קבלן התקשורת.
- 3.2.2. חשוב לציין כי החפירה תחל במרחק 60 ס"מ מפס צהוב (במידה ורוחב השול מאפשר זאת).
- 3.3 חומר מאושר לתושבת
 - 3.3.1. חומר מאושר לתושבת מתחת לצנרת יהיה חול מחצבה אשר יעמוד בכל דרישות האיכות של המפרט הבין משרדי לאספקת חומרים לתשתית ולבנייה מס' 55, מהדורה 2000. עובי התושבת יהיה 20 ס"מ לכל רוחב חפירת התעלה.
 - 3.3.2. חומר מאושר לעטיפת השרוולים עד מפלס פלוס 15-20 ס"מ מעל ראש השרוולים יהיה חול מובא נקי העומד בסיווג A-3.
 - 3.3.3. חומר מילוי חוזר עד תחתית שכבות אספלטיות מפני חומר מעטפת ועד מפלס מינוס 14 ס"מ מפני אספלט קיים יהיה בחנ"מ- בטון בעל חוזק נמוך מבוקר-CLSM- מהיר התקשות בעל חוזק לחיצה בלא כלוא בגיל 28 יום שלא יפחת מ- 6.0 מגה פסקל. הבחנ"מ יעמוד בכל דרישות האיכות המופיעות במפרט בין-משרדי לעבודות סלילה מס' 51, מהדורה מרץ 2014, סעיף מס' 51.04.11.

3.3.4 טרם ריבוד שכבות אספלטיות יש לפזר שכבת חול בעובי 5-10 ס"מ לכל רוחב החפירה ולהדק אותה עם כלי מכני מתאים (ג'בקה).

3.4 שכבות אספלטיות

3.4.1 מבנה משוחזר בתחום שול חימוני קיים יכלול את השכבות הבאות:

סוג שכבה	עובי, [ס"מ]
תא"מ 25 מ"מ עם אגרגט גס גירי/דולומיטי סוג א' וביטומן PG70-10	7
תא"מ 25 מ"מ עם אגרגט גס גירי/דולומיטי סוג א' וביטומן PG70-10	7
עובי ריבוד	14

3.5 קירצוף- ריבוד

לאחר סיום העבודות לאורך קטע עבודה סביר (בתיאום עם יועץ המבנה ומנהל הביצוע מטעם המזמין) תבוצענה הפעולות הבאות:

3.5.1 קירצוף לעומק 10 ס"מ מפני אספלט קיים.

3.5.2 ריסוס ציפוי מאחה בכמות 0.5 ק"ג/מ"ר.

3.5.3 ריבוד שכבת אספלט תחתונה בעובי 6 עם תערובת מסוג תא"מ 25 מ"מ עם אגרגט גס גירי/דולומיטי סוג א' וביטומן PG70-10

3.5.4 ריבוד שכבת אספלט עליונה בעובי 4 ס"מ עם תערובת מסוג תאמ"א 12.5 מ"מ עם אגרגט בזלתי סוג א' וביטומן PG76-10 (SMA)

3.6 תערובות אספלטיות

3.6.1 הפעולות הבאות: ייצור תערובות האספלט החמות, הובלת התערובות ממפעל האספלט לאתר הסלילה, פיזור התערובות, כבישת התערובות ובקרת איכות בגמר העבודה יעמדו בדרישות מפרט כללי בין משרדי לעבודות סלילה מס' 51, מהדורה מרץ 2014, פרק 51.12.

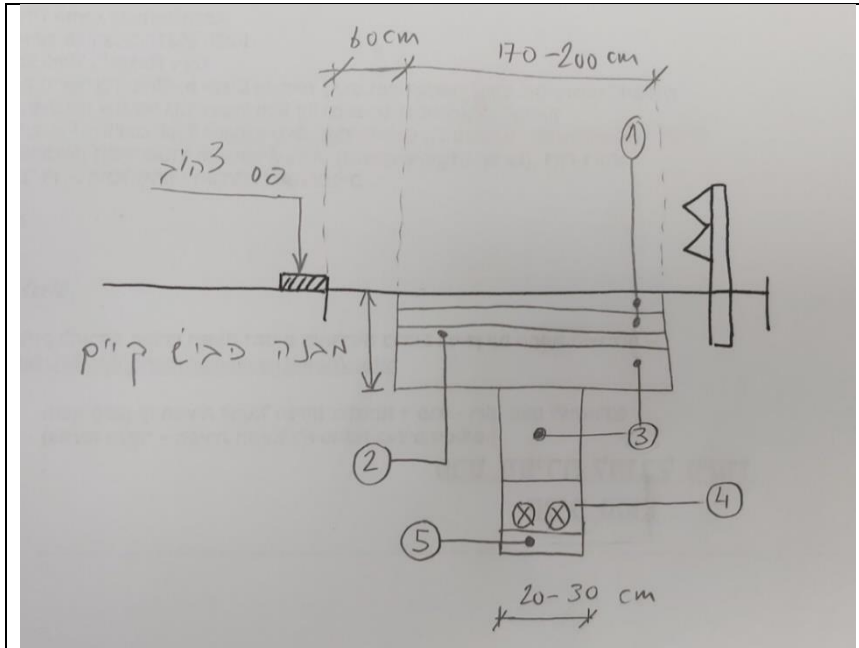
3.6.2 אחוז החלל בתערובת האספלטית מסוג תאמ"א 12.5 מ"מ יהיה 4.5%.

3.6.3 אחוז החלל בתערובת האספלטית מסוג תא"מ 25 מ"מ יהיה 4.5%.

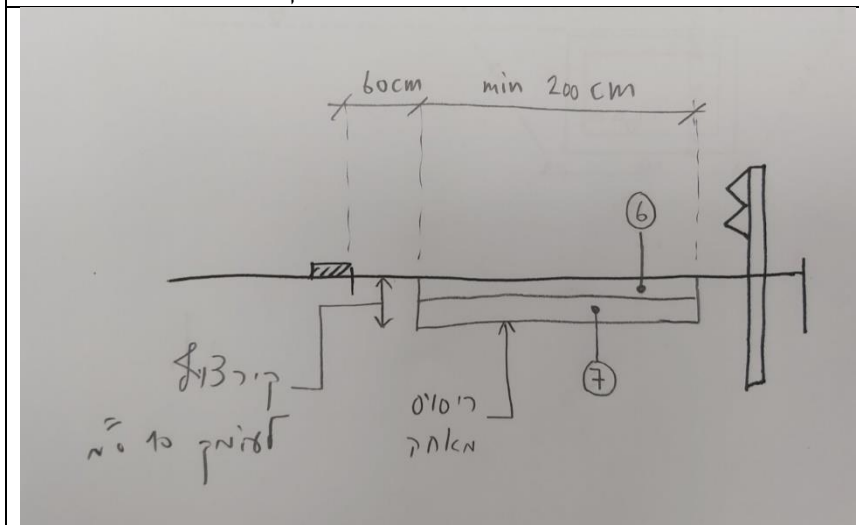
3.6.4 תערובות האספלט לא יכילו חומר מקורצף.

3.6.5 יש להעביר לידי כותב הדוח תעודות מרשל לתערובות האספלטיות לבדיקה ואישור טרם הזמנת האספלט מהמפעל.

האיוורים הבאים מציגים פרטי ביצוע טיפוסיים:



איור מס' 1- פרט ביצוע טיפוסים לשלב ביצוע ראשון



איור מס' 2- פרט ביצוע טיפוסים לשלב ביצוע שני

סימון	תיאור
1	שכבה אספלטית בעובי 7 ס"מ- תא"מ 25 מ"מ עם אגרגט גס גירי/דולומיטי סוג א' וביטומן PG70-10
2	שכבת חול נקי בעובי 5-10 ס"מ מהודקת בג'בקה
3	בטון בעל חוזק נמוך מבוקר- CLSM- מהיר התקשות בעל חוזק לחיצה בלא כלוא בגיל 28 יום שלא יפחת מ- 6.0 מגה פסקל.

סימון	תיאור
4	חומר מילוי חוזר במעטפת מסביב לשרוולים- חול נקי
5	שכבת ריפוד בעובי 10 ס"מ- חול נקי
6	שכבת אספלט עליונה בעובי 4 ס"מ עם תערובת מסוג תאמ"א 12.5 מ"מ (SMA) עם אגרגט בזלתי סוג א' וביטומן PG76-10
7	שכבת אספלט תחתונה בעובי 6 עם תערובת מסוג תא"מ 25 מ"מ עם אגרגט גס גירי/דולומיטי סוג א' וביטומן PG70-10

מוסף ג15 – הנחיות קונסטרוקציה להתקנת ארונות.

כללי :

במסגרת הפרויקט מתוכננים ארונות תקשורת במידות ובמשקלים שונים. ארונות התקשורת יעוגנו למבני דרך קיימים – גשרים, גשרי שילוט, קירות תמך וכו' או יבוסו ע"י ביסוס עצמאי.

חיבור למבני דרך קיימים :

1. לצורך תכנון החיבור למבנים קיימים, הקבלן יתקשר עם משרד מהנדסים מתוך מאגר מתכנני המבנים של חברת נת"א.
2. תכנון נקודות החיבור יאושר מראש על ידי מתכנן המבנה הקיים / מתכנן אחר מטעם חברת נת"א.
3. לא יאושר חיבור למבנה קיים הפוגע או עלול לפגוע בתסבולתו.
4. המתכנן מטעם הקבלן יכין חישובים סטטיים מפורטים ככל שיידרש לאישור בקרת נת"א, במידה ובקרת נת"א לא תאשר חיבור למבנה הקבלן יתכנן ויבצע ביסוס עצמאי לארונות התקשורת ולכל אלמנט קונסי' נוסף שיידרש (מעקות בטיחות, קירות תמך וכו').
5. עומסי התכן שיילקחו בחשבון יהיו בהתאם לתקנים 466,412,413,1225,1227 ותקנים נוספים ככל שיידרש.
6. חיבור למבנים קיימים יבוצע ע"י ברגי עיגון מתוצרת חברת הילטי או שווה ערך.
7. הקבלן יתעד את מצבו של המבנה הקיים לפני החיבור אליו וכן בסיום ההתקנה.
8. הקבלן ינקוט בכל האמצעים על מנת לא לגרום נזק למבנה הקיים במהלך ביצוע העבודה.
9. במידה ויגרם נזק למבנה קיים הקבלן יטפל במבנה עד החזרת המצב לקדמותו.
10. אופן החיבור למבנים קיימים לא יפגע בקיים המבנה.

חומרי בניין :

בטון

- ב-20 (בטון "רזה") לשימושים לא קונסטרוקטיביים בלבד.
 - ב-40 (סוג בטון מינימאלי לאלמנט קונסטרוקטיבי).
- כל הבטונים של האלמנטים הקבועים יתוכננו **לדרגת חשיפה 7 לפחות**.

פלדת זיון

פלדת הזיון תעמוד בדרישות ת"י 4466 לחלקיו. פלדת זיון במבני דרך תהיינה פלדת זיון מצולעת רתיכה בלבד מסוג F-500W. שימוש בכלובי זיון מרותכים מותר, אולם לא יותר ריתוך כלובים באתר. בכל מקרה, לא יותר שימוש בגשרים (על כל האלמנטים שלהם) בפלדה משוכה בקר וברשתות, כך גם בכל אלמנט שנדרש לעמוד בעמיסה מחזורית או דינמית.

כיסוי בטון על פלדת הזיון

הכיסוי הנקי (נטו) של בטון מעל מוטות פלדת הזיון, לרבות החישוקים יהיה בהתאמה לדרישות ת"י 466 עבור דרגת החשיפה שהבטון נדרש לעמוד בה, ולכל הפחות בדרגת חשיפה 7.

אבטחת שמירת עובי הכיסוי ייעשה אך ורק ע"י שימוש באביזרים סטנדרטיים תקינים מבטון סיבי מתועש, שיאושרו ע"י המזמין.

קונסטרוקציית מפלדה

פלדה אשר תשמש לייצור תעמוד בדרישות תקינה ישראלית ובדרישות "הספר הכחול" (פרק 19).

כל אלמנטי הפלדה יהיו מגולוונים.

כל הריתוכים יבדקו בשלב ראשון בדיקה ויזואלית. לאחר מכן יבוצעו בדיקות לא הורסות בכמות המפורטת להלן:

- 100% מהריתוכים יבדקו בדיקה מגנטית.
- 50% מהריתוכים בחיבור פחים ניצבים בין עמודים לפלטת בסיס יבדקו בדיקה רדיוגרפית (במקום הבדיקה המגנטית).

• הנחיות תכנון קונסטרוקציה לקירות תומכים

הנחיות לתכנון קירות תומך

יש להעתיק או לבטל תשתיות במידה וקיימות בטרם ביצוע הקירות. לא יבוצעו קירות תומך על גבי מערכות מים וביוב שאינם כוללים הגנה יעודית מבטון או פלדה. עומק פני יסוד יתאים למערכות השונות שיעברו לאורך הקיר. בקיר הבטון יבוצעו תפרי התפשטות עם מיתדים טלסקופיים בקיר וביסוד כל 9 מ' לכל היותר. מרחק סופי בין תפרים ייקבע על ידי יועץ הביסוס של הקבלן ויקבל אישור מנה"פ. פרטי הקירות על כל הסוגים כולל פרטי תעלות בראש קיר וכד' יתאימו לפרטים המפורטים באוגדן הפרטים הסטנדרטיים של נת"י במהדורתו העדכנית ביותר.

- ניקוז: הקבלן יתכנן מערכת ניקוז ופרטי ניקוז לכל מבנה קיים שניקוזו ישתנה במסגרת הפרויקט או למבנים חדשים שיבנו על ידו

• איטום חלקי הבטון הבאים במגע עם הקרקע:

איטום פני הבטון של רכיבים הבאים במגע עם הקרקע ייעשה באמצעות מערכת איטום בציפוי ביטומני אלסטומרי מסוג חד רכיבי ב-3 שכבות בכמות כוללת 4.5 ק"ג/מ"ר בעובי 2 מ"מ. הגנה על האיטום תבוצע ע"י יריעות HDPE תלת מימדיות בעובי 0.5 מ"מ. מערכת האיטום תכלול טיפול בבטון ורולקות במידות של 5/5 ס"מ לפחות. הגנה על הבטון בקרקע משתכת תהיה לפי מפרט מיוחד שיגיש הקבלן.

- בכל חיבור למבנה קיים יתוכננו פרטי איטום המבטיחים כי מערכת האיטום של המבנה לא תפגע וכי התוספת אטומה .

- תכנון ופרטי האיטום יוצגו מראש לאישור הבקרה מטעם חברת נתיבי איילון והפרטים יעודכנו ככל שיידרש.

• **דרישות תחזוקה**

כלל התכנון של הקבלן חייב להתייחס לאפשרות תחזוקה נאותה ע"י נתיבי איילון. לשם כך, על מתכנן הקבלן לבצע פעילות כגון:

1. תכנון שמבטיח גישה נאותה לצורכי תחזוקה שוטפת לכלל רכיבי המבנה.
2. תיאום ואישור חטיבת התפעול והאחזקה של נתיבי איילון.