

# Existing Critical Facilities Infrastructure Analysis Methodology

המצגת הוצגה ע"י שמעון כץ  
במסגרת תפקידו כמהנדס ראשי בחברת אלקטרה M&E  
במסגרת כנס Electricity 2017

# Agenda

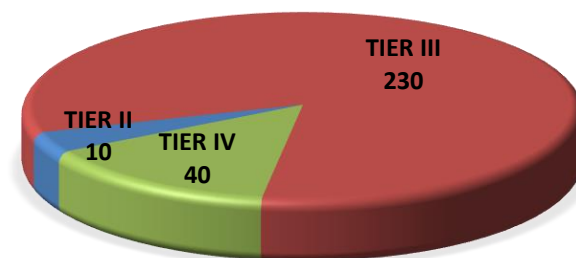
- Survey goal
- Existing Critical facilities characteristics
- Hypothesis
- Analysis methodology
- Survey form
- Graphical presentation
- O&M
- Results

# Survey Goal

To identify methodologically potential points of failure in electrotechnical system in existing critical facilities - in order to be aware of those points and to try to resolve or fix it in order to avoid future failures.

# Existing Critical Facilities Characteristics

- Uptime Institute Tier rated:
  - Tier II – 10 facilities
  - Tier III – 230 facilities
  - Tier IV – 40 facilities
- Almost impossible to certify a facility that was not planned to.
- A lot of facilities are almost Tier rated:
  - In part of the disciplines.
  - With partial components.
- Different power demand than planned – a lot of power reserve or power redundancy.



## Data center site infrastructure Tier Standard: topology

	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Active Capacity Components to Support the IT Load	N	N+1	N+1	N After any Failure
Distribution Paths	1	1	1 Active and 1 Alternate	2 Simultaneously Active
Concurrently Maintainable	No	No	Yes	Yes
Fault Tolerance	No	No	No	Yes
Compartmentalization	No	No	No	Yes
Continuous Cooling	No	No	No	Yes

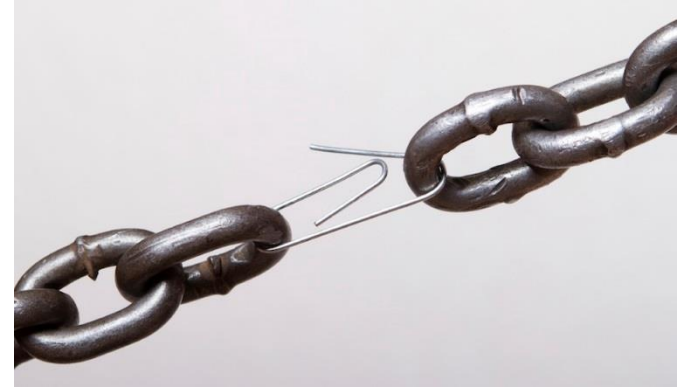
Less Critical  
fault sensitive



Critical Facility

# Hypothesis

- Facilities availability is defined by the weakest link.
- Nevertheless there is difference between sub systems sensitivity and availability.
- Some systems are **time** sensitive than others.
- Many critical facilities work at lower power demand than it was designed to.
- Differentiation between IT equipment with dual feed and almost absolute demand of availability to critical systems with single feed and time frames for shutdowns



# Analysis Methodology

- Survey:
  - As made design
  - Facility infrastructure: systems and maintenance
  - Load levels (season sensible)
- Disciplines:
  - Electrical system: Topology, Generators, UPS
  - Cooling system: Topology, Chillers, Pumps, AHUs
  - Electrical system for Cooling
  - BMS system
  - Fuel system
  - Communication system

# Facility survey (according to Uptime Institute)

## טבלת מדרוג לתקן UTI

<input checked="" type="checkbox"/>	TIER 1	<input checked="" type="checkbox"/>	TIER 2	<input checked="" type="checkbox"/>	TIER 3	<input checked="" type="checkbox"/>	TIER 4	פירוט הממצאים	תחום וקריטריונים	#
<b>חשמל</b>										
<b>1</b>										
<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	N+1	<input type="checkbox"/>	N+1	<input type="checkbox"/>	N לאחר כל תקלה		מרכיבי מערכת פעילים עבור מערכות המחשוב	1.1
<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1 פעיל, 1 חלופי	<input type="checkbox"/>	2 פעילים ב זמנית		נתיבי אספקה	1.2
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	ק	<input type="checkbox"/>	ק		יכולת אחזקה תוך כדי עבודה	1.3
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	ק		חסינות לתקלה	1.4
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	ק		הפרדת נתיבים	1.5
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	CONTINOUSE	<input type="checkbox"/>	CONTINOUSE		סוג גנרטור	1.6
<b>מיזוג</b>										
<b>2</b>										
<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	N+1	<input type="checkbox"/>	N+1	<input type="checkbox"/>	N לאחר כל תקלה		מרכיבי מערכת פעילים עבור מערכות המחשוב	2.1
<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1 פעיל, 1 חלופי	<input type="checkbox"/>	2 פעילים ב זמנית		נתיבי אספקה	2.2
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	ק	<input type="checkbox"/>	ק		יכולת אחזקה תוך כדי עבודה	2.3
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	ק		חסינות לתקלה	2.4
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	ק		הפרדת נתיבים	2.5
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	ק		קירור רציף	2.6
<b>מערכת חשמל למיזוג</b>										
<b>3</b>										
<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	N+1	<input type="checkbox"/>	N+1	<input type="checkbox"/>	N לאחר כל תקלה		מרכיבי מערכת פעילים עבור מערכות המחשוב	3.1
<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1 פעיל, 1 חלופי	<input type="checkbox"/>	2 פעילים ב זמנית		נתיבי אספקה	3.2
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	ק	<input type="checkbox"/>	ק		יכולת אחזקה תוך כדי עבודה	3.3
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	ק		חסינות לתקלה	3.4
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	ק		הפרדת נתיבים	3.5



# Facility survey

## טבלת מדרוג לתקן UTI

<input checked="" type="checkbox"/>	TIER 1	<input checked="" type="checkbox"/>	TIER 2	<input checked="" type="checkbox"/>	TIER 3	<input checked="" type="checkbox"/>	TIER 4	פירוט הממצאים	תחום וקריטריונים	#
<b>חשמל</b>										
										1
<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	N+1	<input type="checkbox"/>	N+1	<input checked="" type="checkbox"/>	N לאחר כל תקלה		מרכיבי מערכת פעילים עבור מערכות המחשוב	1.1
<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1 פעיל, 1 חלופי	<input type="checkbox"/>	2 פעילים ב זמנית		נתיבי אספקה	1.2
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input checked="" type="checkbox"/>	P	<input type="checkbox"/>	P		יכולת אחזקה תוך כדי עבודה	1.3
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input checked="" type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	P		חסינות לתקלה	1.4
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input checked="" type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	P		הפרדת נתיבים	1.5
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	CONTINOUSE	<input type="checkbox"/>	CONTINOUSE		סוג גנרטור	1.6
<b>מיזוג</b>										
										2
<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	N+1	<input checked="" type="checkbox"/>	N+1	<input type="checkbox"/>	N לאחר כל תקלה		מרכיבי מערכת פעילים עבור מערכות המחשוב	2.1
<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1 פעיל, 1 חלופי	<input type="checkbox"/>	2 פעילים ב זמנית		נתיבי אספקה	2.2
<input type="checkbox"/>	לא	<input checked="" type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	P	<input type="checkbox"/>	P		יכולת אחזקה תוך כדי עבודה	2.3
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input checked="" type="checkbox"/>	P		חסינות לתקלה	2.4
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input checked="" type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	P		הפרדת נתיבים	2.5
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input checked="" type="checkbox"/>	P		קירור רציף	2.6
<b>מערכת חשמל למיזוג</b>										
										3
<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	N+1	<input checked="" type="checkbox"/>	N+1	<input type="checkbox"/>	N לאחר כל תקלה		מרכיבי מערכת פעילים עבור מערכות המחשוב	3.1
<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1 פעיל, 1 חלופי	<input type="checkbox"/>	2 פעילים ב זמנית		נתיבי אספקה	3.2
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input checked="" type="checkbox"/>	P	<input type="checkbox"/>	P		יכולת אחזקה תוך כדי עבודה	3.3
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input checked="" type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	P		חסינות לתקלה	3.4
<input type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	לא	<input checked="" type="checkbox"/>	לא	<input type="checkbox"/>	P		הפרדת נתיבים	3.5



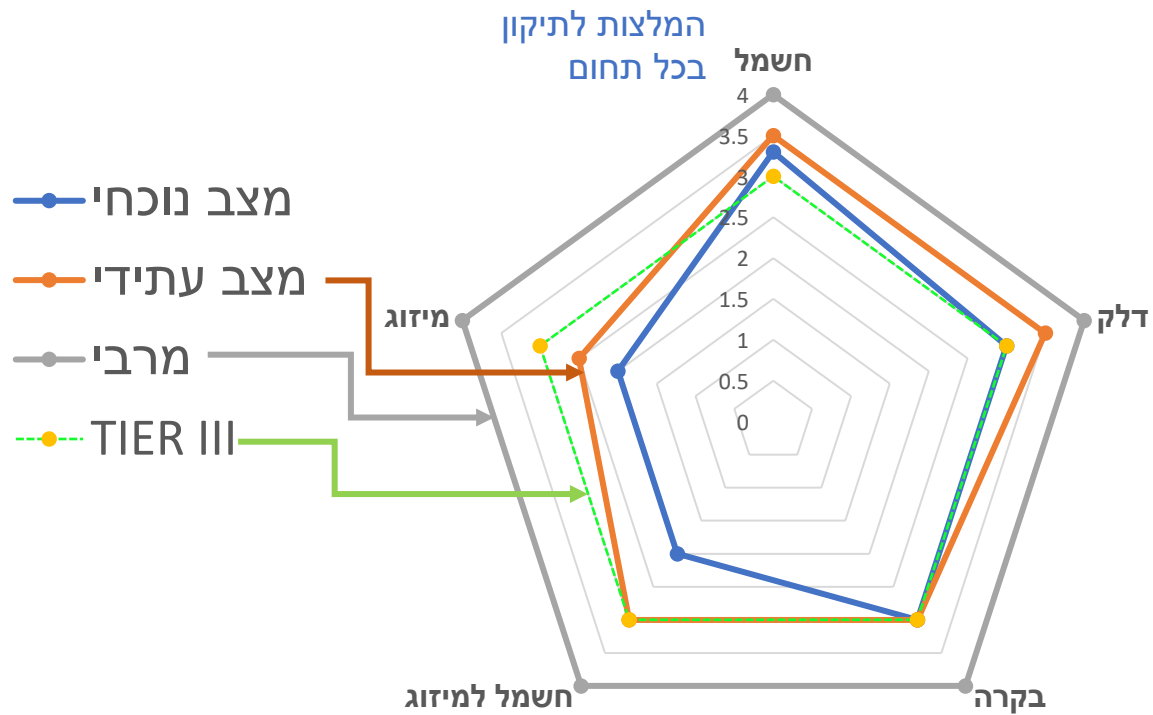
# Facility survey (option - according to TIA 942)

טבלת מידרוג לתקן TIA 942							
TIER 1	TIER 2	TIER 3	TIER 4				
					<b>פירוט הממצאים</b>	<b>מערכת החשמל - כללי</b>	141
No	Down to but not including UPS output panelboard	Down to but not including power distribution unit	Throughout distribution system			מערכ מאפשרת אחזקה בו זמנית	142
One or more single points of failure for distribution systems serving electrical equipment or mechanical systems	One or more single points of failure for distribution systems serving electrical equipment or mechanical systems	No single points of failure for distribution systems serving electrical equipment or mechanical	No single points of failure for distribution systems serving electrical equipment or mechanical systems			נקודת כשל יחידה	143
short circuit study coordination study arc flash analysis	short circuit study coordination study arc flash analysis	short circuit study coordination study arc flash analysis load flow study	short circuit study coordination study arc flash analysis load flow study			ניתוח הרשת	144
Single Cord Feed with 100%	Single Cord Feed with 100%	Redundant Cord Feed with capacity on remaining 100% cord or cords	Redundant Cord Feed with capacity on remaining 100% cord or cords			חיבורי הזנה למחשבים ולתקשורת	145
						<b>אספקה מחברת חשמל</b>	146
Single Feed	Single Cord Feed with 100% capacity	N+1 redundant feed	2N redundant feed from different utility substations			כניסות מחברת חשמל	147
						<b>לוח ראשי</b>	148
shared	dedicated	dedicated	dedicated			שירות לצרכנים	149
							150

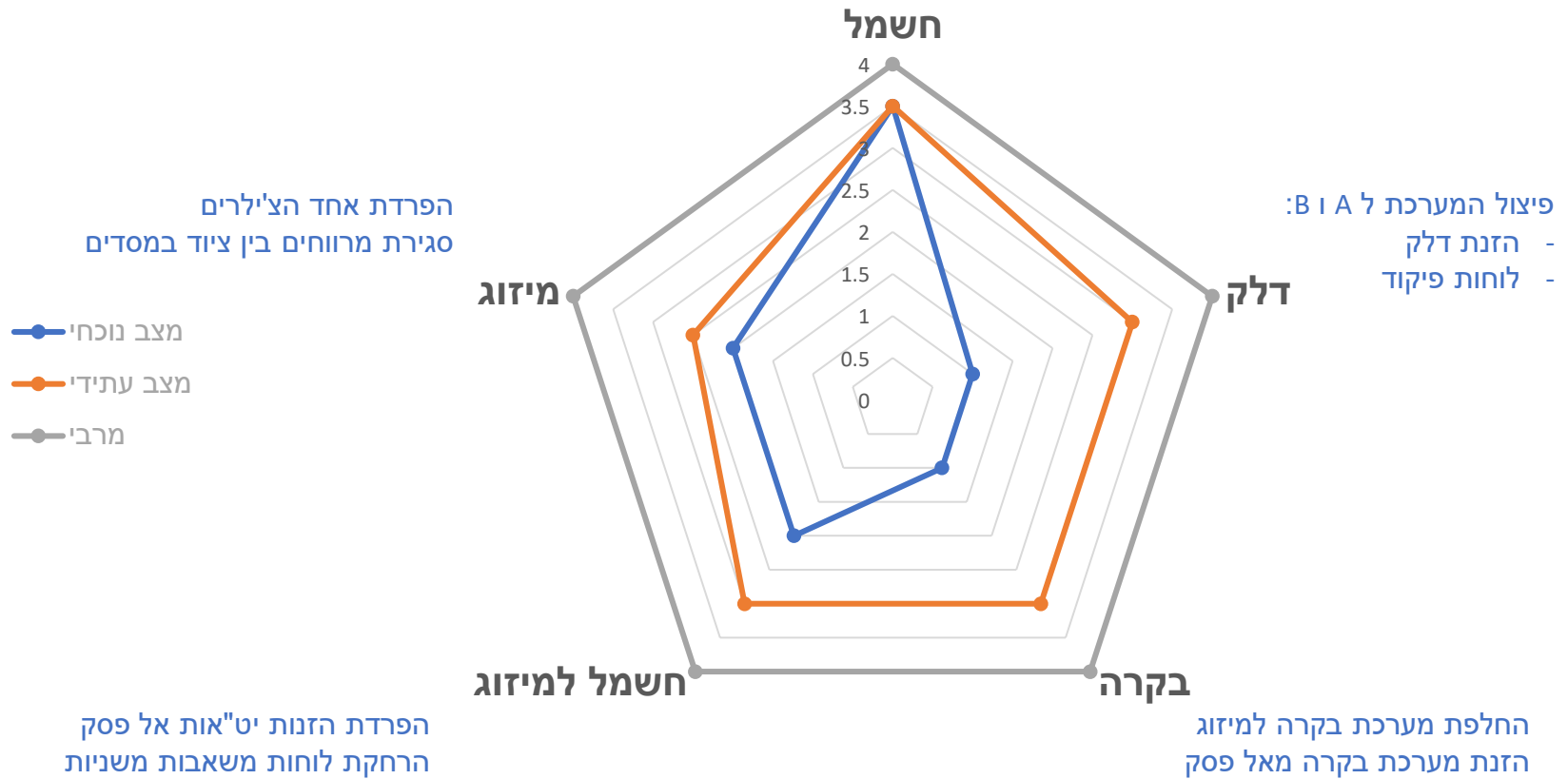
# Critical Facilities

- Different sections in one facility:
  - IT and Communication equipment – Dual feed
  - Equipment with single feed
  - Critical office areas
- Separate tier level of sub-systems
- Partial Tier level (-IV, III+, almost III Etc.)
- Different reliability of systems:
  - Pipes
  - Generator, Chiller, Pump
  - UPS
- Different time sensitivity of systems:
  - Electrical – one cycle (1/50 Hz)
  - Cooling – few minuets
  - Tier III – manual operation

# Graphical Presentation



# Graphical Presentation - Example



# Operation & Maintenance

- Survey:
  - As made documentation
  - Maintenance level
  - Signs and marking
  - Stuff
  
- proper O&M are essential for criticality level

# Results

- A lot of facilities are almost tier rated.
- Low power demand creates redundancy.
- In real world we can differentiate between sub-systems sensitivity, availability and criticality.
- Some gaps can be resolved with reasonable effort.





**אלקטרה**  
consider it done

