

מודלים כלכליים לשילוב מתקני אגירה

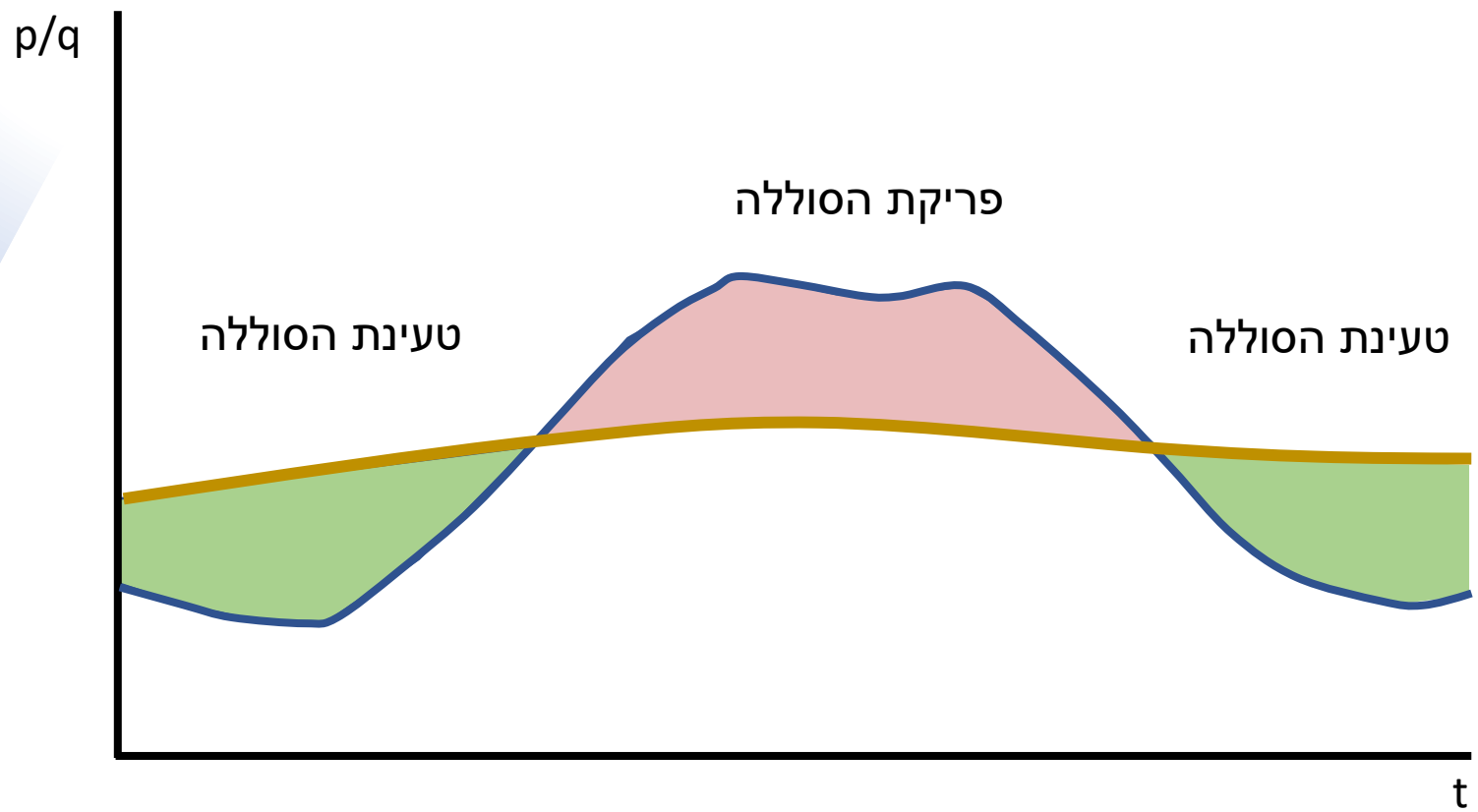


ליאור אבן-חן

לשכת המסחר תל אביב והמרכז

ארגון העסקים הגדול בישראל

יסודות המודל הכלכלי לפעילות אגירה

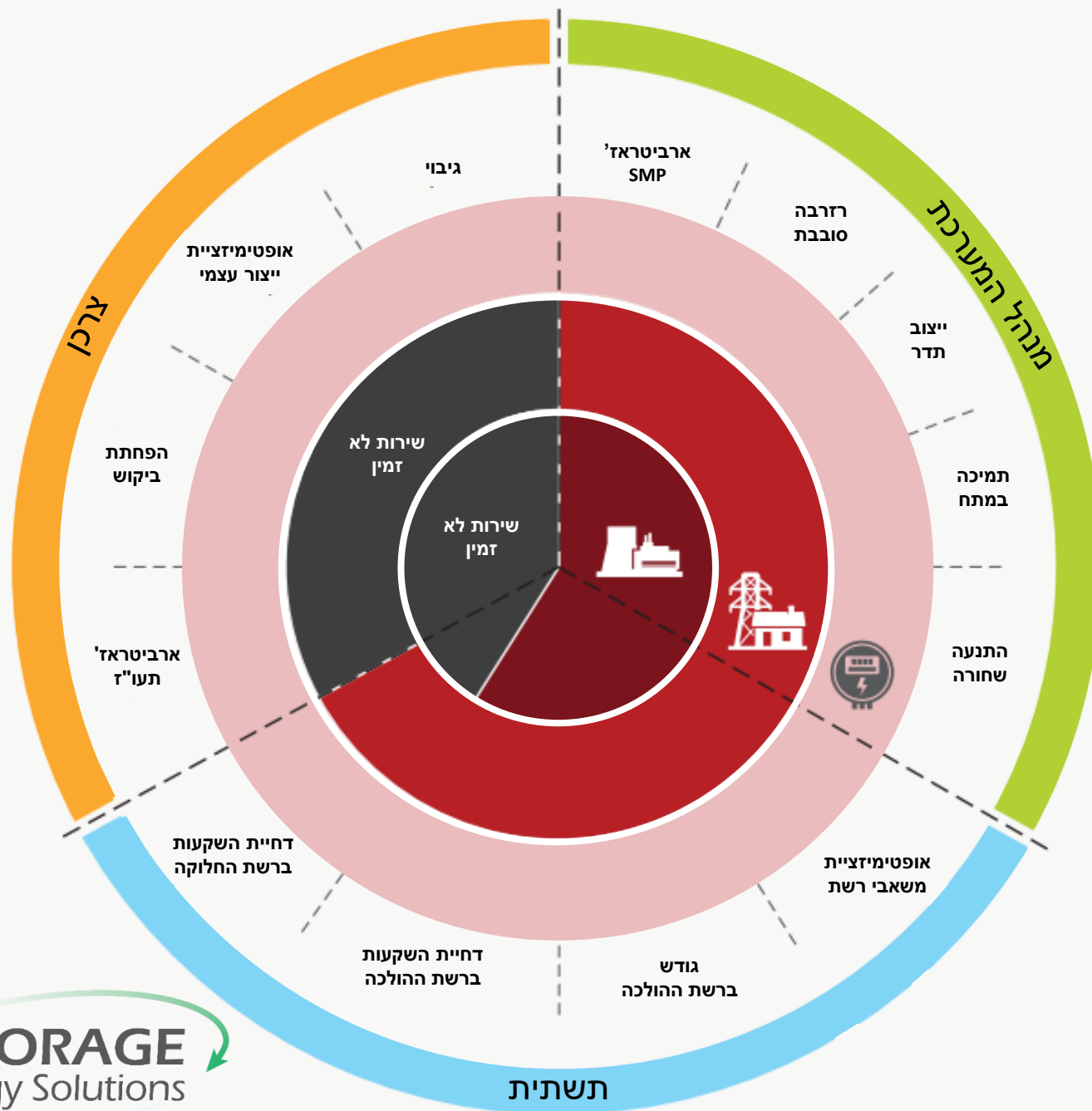


מחיר

תזמון

גמישות

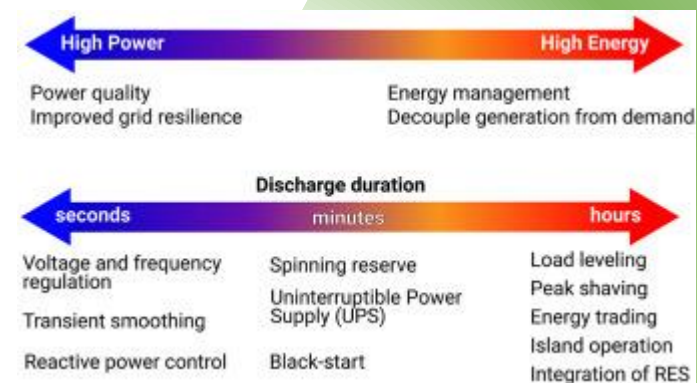
יישומי אגירה ברשת החשמל



ייצור והולכה

חלוקה

מאחורי המונה



עדכון מבנה מש"ב בים – תעו"ז

תעו"ז 2023
לוח 1-5.1: מקבצי שעות ביקוש

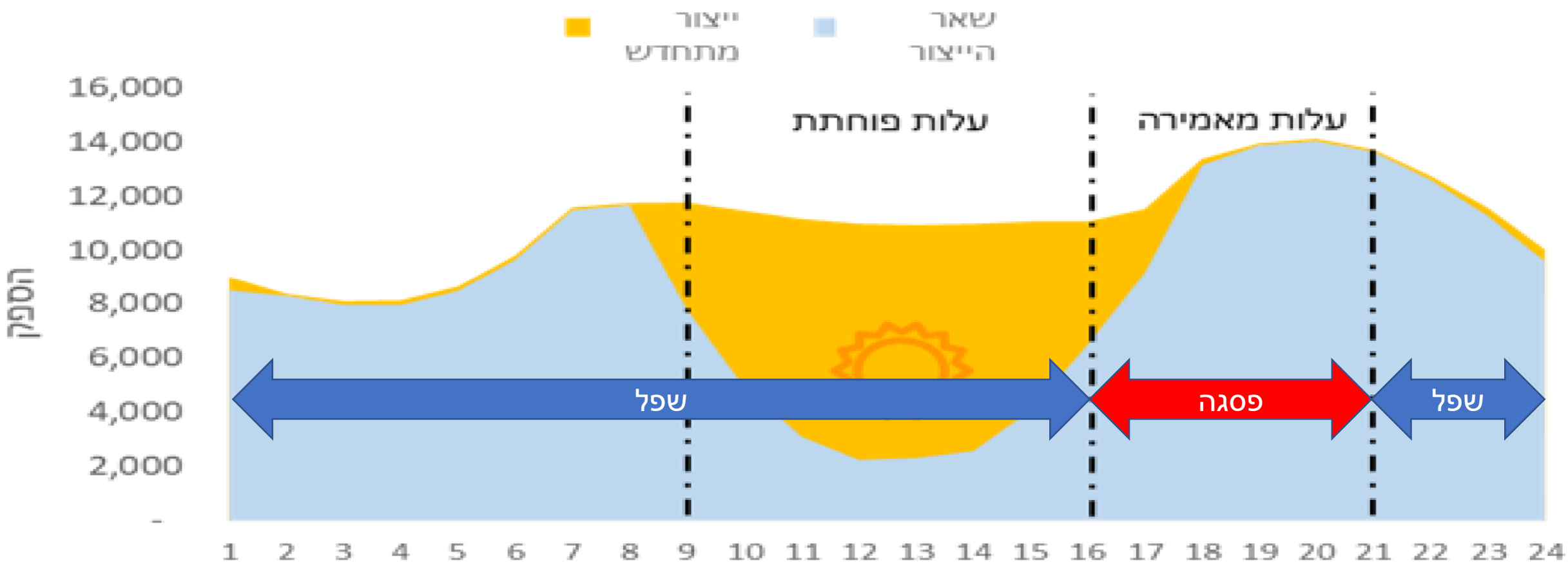
שעות ביממה													משעה עד שעה	שנה									
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11			10	9	8	7	6	5	4	3	2
שפל													24	23	חורף (דצמבר, ינואר, פברואר)								
שפל													24	23									
שפל													24	23									
שפל													24	23	מעבר (מרץ, אפריל, מאי, אוקטובר, נובמבר)								
שפל													24	23									
שפל													24	23									
שפל													24	23	קיץ (יוני, יולי, אוגוסט, ספטמבר)								
שפל													24	23									
שפל													24	23									

תעו"ז 2022

שעות ביממה																							משעה עד שעה	שנה	
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01			00
שפל																							24	23	עונה חורף (דצמבר, ינואר, פברואר)
שפל																							24	23	
שפל																							24	23	
שפל																							24	23	עונה מעבר (מרץ, אפריל, מאי, יוני, ספטמבר, אוקטובר, נובמבר)
שפל																							24	23	
שפל																							24	23	
שפל																							24	23	עונה הקיץ (יולי, אוגוסט)
שפל																							24	23	
שפל																							24	23	

עדכון מבנה המש"ב"ים

האנרגיה מהשמש מכלל הביקוש – המחשה



עדכון מבנה המש"בים

לוח 5.1-1: מקבצי שעות ביקוש

שעות ביממה																עונה										
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	משעה		
24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	עד שעה	חול	חורף (דצמבר, ינואר, פברואר)
שפל														פסגה		שפל		שישי ושבת, ערבי חג וחג*								
שעות ביממה																										
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	משעה		מעבר (מרץ, אפריל, מאי, אוקטובר, נובמבר)
24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	עד שעה	חול	
שפל														פסגה		שפל		שישי ושבת, ערבי חג וחג*								
שעות ביממה																										
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	משעה		קיץ (יוני, יולי, אוגוסט, ספטמבר)
24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	עד שעה	חול	
שפל														פסגה		שפל		שישי ושבת, ערבי חג וחג*								

עיקרי השינויים

- ביטול מש"ב גבע
- מופע אחד ביום של מש"ב פסגה
- עונת הקיץ 4 חודשים יוני – ספטמבר
- 7,307 שעות שפל (83.4%)
- 1,453 שעות פסגה (16.6%)
- כניסה לתוקף במסגרת עדכון התעריף לשנת 2023
- בחינת עדכון יחסי המחירים פעם בשנה
- בחינת עדכון מבנה המש"בים פעם בשנתיים

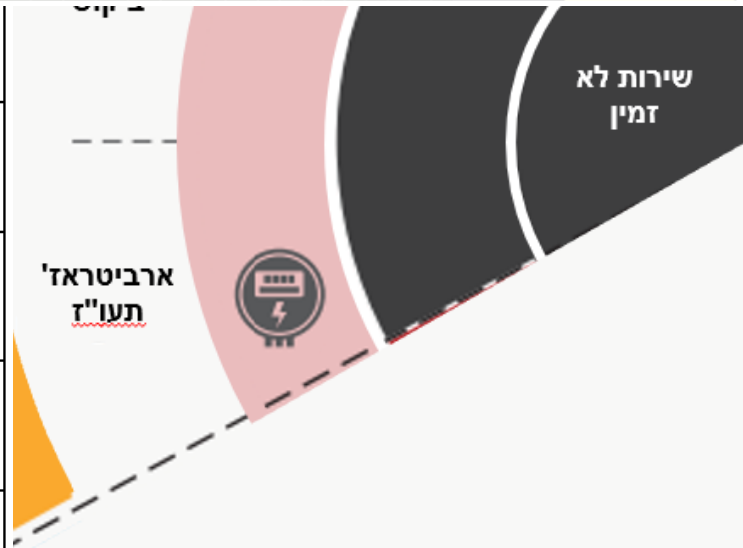
צרכן - ארביטראז' תעו"ז

קיץ - פערי מחיר של 100 + אג'
 חורף - פערי מחיר של 60 + אג'
 מעבר - פערי מחיר של 4-5 אג'

לוח 5.1-1: מקבצי שעות ביקוש

שעות ביממה																								עונה		
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	משעה		
24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	עד שעה	חורף (דצמבר, ינואר, פברואר)	
שפל												פסגה												שפל	חול	שישי ושבת, ערבי חג וחג*
שעות ביממה																										
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	משעה		
24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	עד שעה	מעבר (מרץ, אפריל, מאי, אוקטובר, נובמבר)	
שפל												פסגה												שפל	חול	שישי ושבת, ערבי חג וחג*
שעות ביממה																										
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	משעה		
24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	עד שעה	קיץ (יוני, יולי, אוגוסט, ספטמבר)	
שפל												פסגה												שפל	חול	שישי ושבת, ערבי חג וחג*

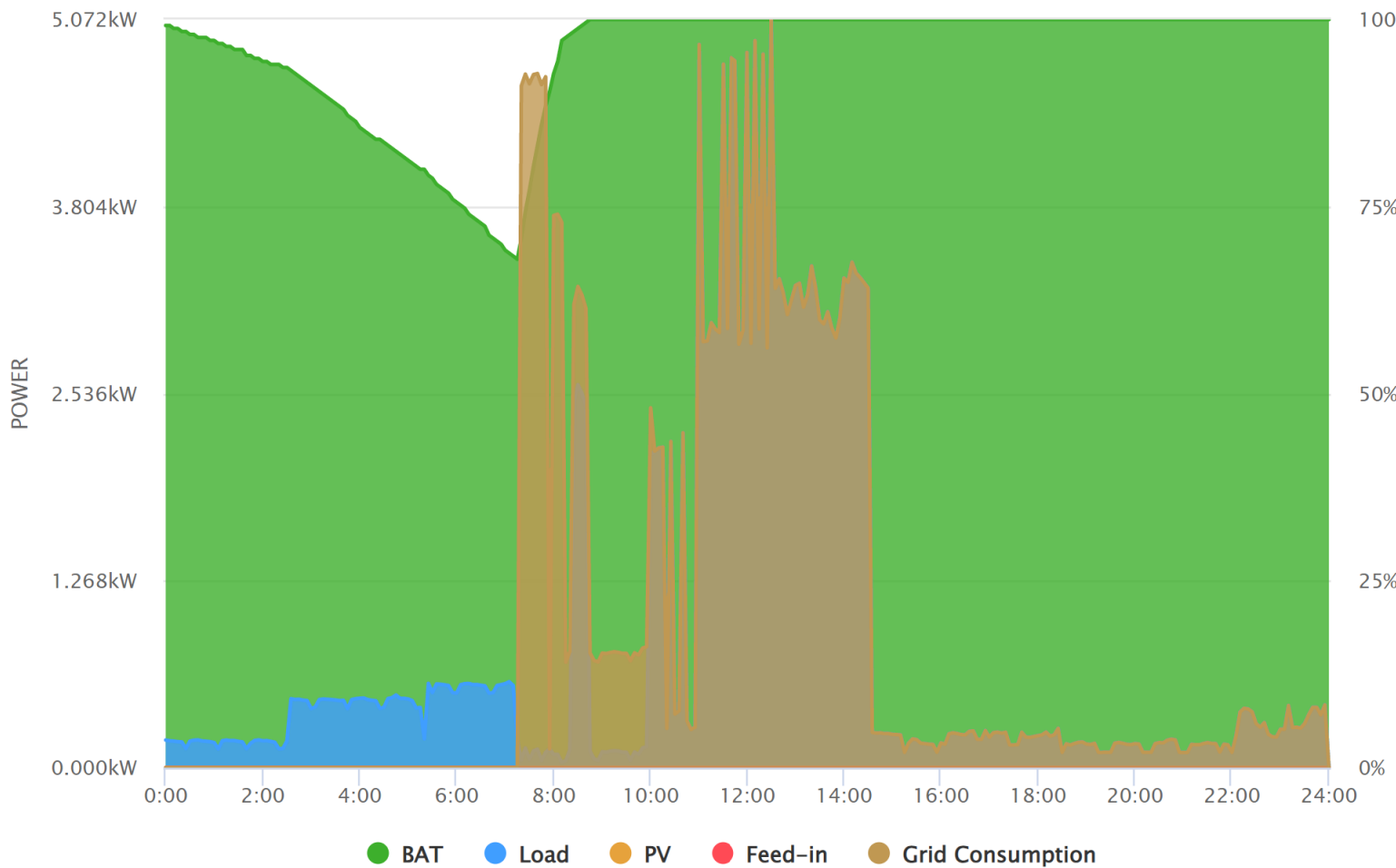
מתח אספקה						
מתח נמוך		מתח גבוה		מתח עליון	מש"ב	עונה
כלל צרכנות חח"י*	תעריף מכירה מרוכזת	כלל צרכנות חח"י*	תעריף מכירה מרוכזת			
37.49	32.97	29.83	28.50	27.73	שפל	חורף
101.21	95.70	89.22	86.94	85.35	פסגה	
36.62	32.10	29.05	27.75	26.99	שפל	מעבר
40.97	36.39	33.11	31.78	30.97	פסגה	
42.95	38.34	34.46	32.97	32.01	שפל	קיץ
145.67	139.48	134.33	132.07	130.84	פסגה	
3.39	2.72	18.43	10.87	11.58		תשלום קיבולת נה ל- KVA לשנה



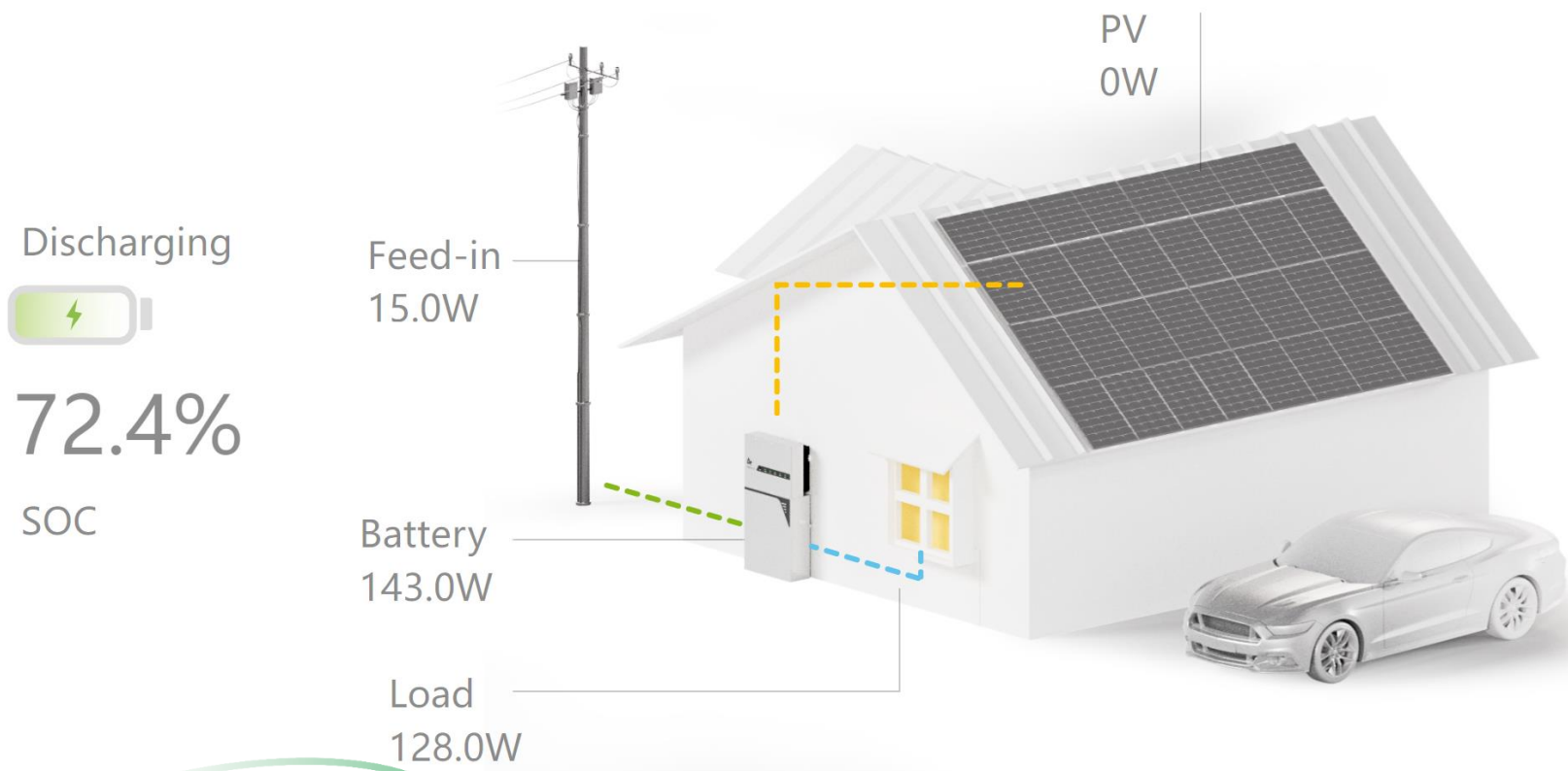
עלות אלטרנטיבית

צרכן - גיבוי

הפחת הראשי קפץ ב-23:30 – המערכת נתנה גיבוי



צרכן – אופטימיזציית ייצור עצמי



צרכן – אופטימיזציית ייצור עצמי

Data Monitoring

PV

Load

Battery

Grid Consumption



0.0 kW



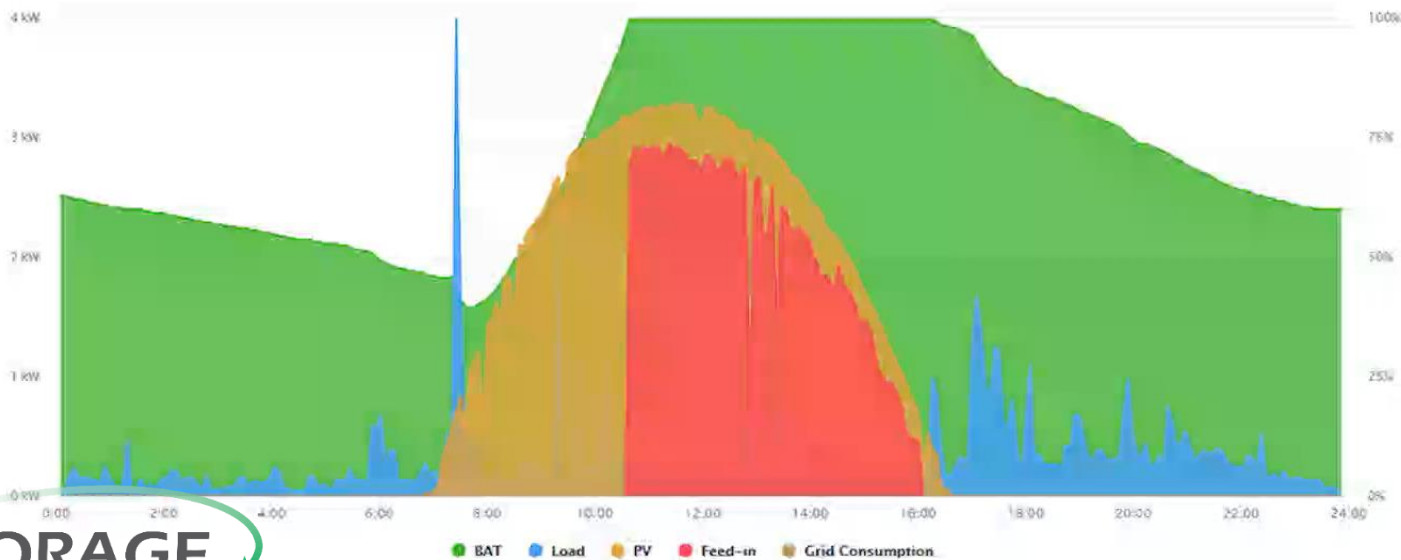
0.1 kW



2.3 kW



0.3 kW



מודל השוק – מקטע הייצור

טבלה 1 – תשלומים עבור אנרגיה מוזרמת לרשת לפי סוג יצרן

סוג מיתקן	שיוך למספק	אנרגיה שנקבעה להזרמה בתכנית העמסה פרטנית יום מראש	אנרגיה מוזרמת לרשת בזמן אמת
מיתקני ייצור שחייבים בתכנית ייצור (מתח גבוה)	מיתקן ייצור שמשויד למספק פרטי בהתאם לאמת מידה 51	אין תשלום עבור אנרגיה	אין תשלום עבור אנרגיה*
	מיתקן ייצור שמשויד למספק ברירת מחדל	SMP יום מראש	SMP זמן אמת (עבור החשמל שבסטייה ביחס לתכנית יום מראש)
מיתקני ייצור שאינם חייבים בתכנית ייצור (מתח נמוך)	מיתקן ייצור שמשויד למספק פרטי בהתאם לאמת מידה 51	לא רלוונטי**	אין תשלום עבור אנרגיה*
	מיתקן ייצור שמשויד למספק ברירת מחדל	לא רלוונטי**	רכיב הייצור הקבוע למקום הצרכנות

* סטיית האנרגיה היא של המספק ולא של היצרן

** כיוון שאין תכנית אין אנרגיה שנקבעה להזרמה יום מראש

מודל השוק – 1.1.2023

- הקמת מתקני ייצור במודל השוק – הוצג בשקף הקודם
 - מספק וירטואלי – מבוטלת מגבלת המכסה לצירוף לקוחות
 - שינוי נוסחת התעריפים המשלימים – תעריף אחיד לכל המספקים הווירטואליים
- במשק
- מתקני ייצור – יכולים לפעול באסדרת השוק מול ש"ח בלבד
 - צירוף מתקני ייצור למספק וירטואלי – נדחה לשנת 2024

אגירה במודל השוק צרכן / מספק – הפחתת ביקוש

מודל השוק



רשות החשמל

מבנה התעריף

SMP * צריכה



תעריף משלים



תשלום חודשי של המספק

רכיב משתנה – לפי שעות שיא ביקוש
הקבועות מראש. תלוי ב- $(1 - \alpha)$

רכיב קבוע – סכום קבוע שלא תלוי
בצריכת הצרכן. תלוי ב- α

מחיר יום מראש או מחיר זמן אמת

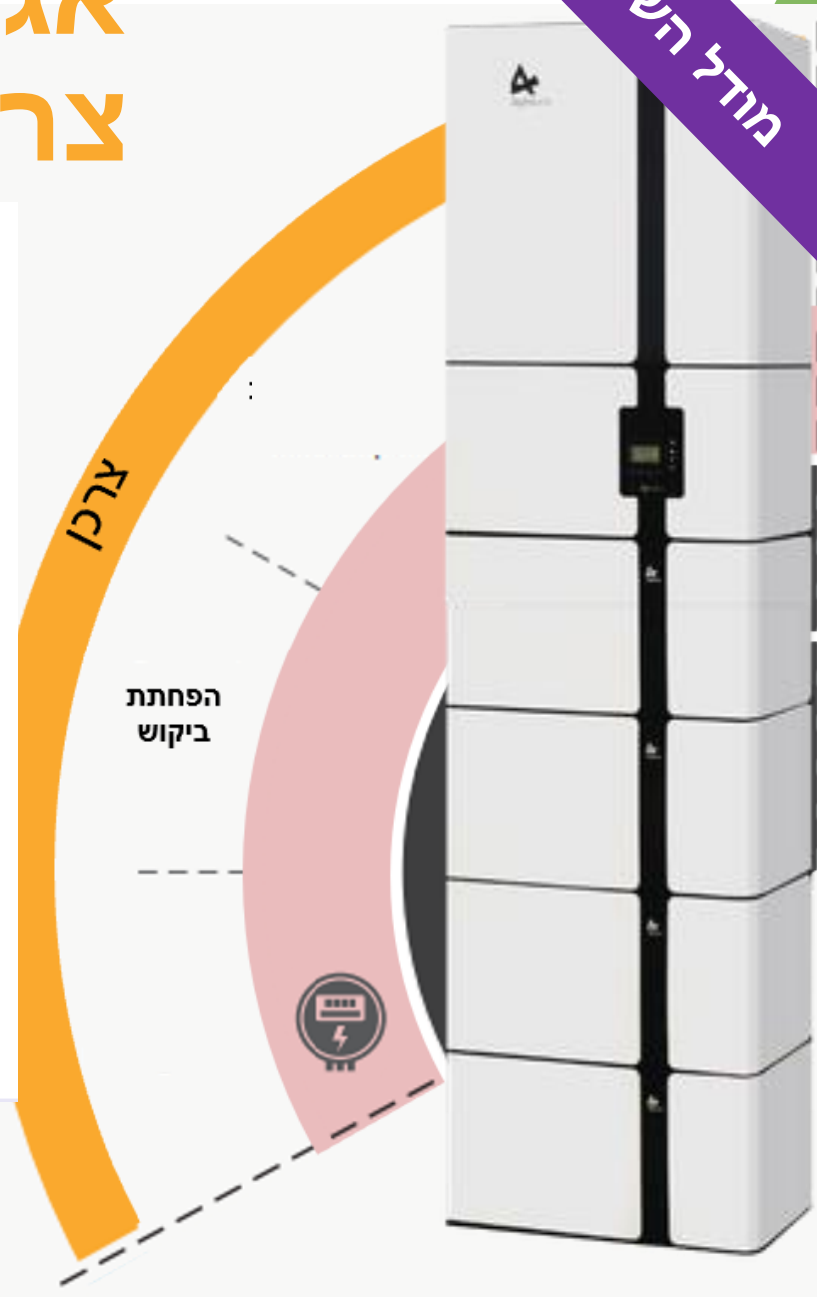
- עבור האנרגיה שנצרכה לפי תכנית צריכה יומית - SMPDA
- עבור אנרגיה הנצרכת בעודף או בחסר ביחס לתכנית צריכה יומית - SMPRT

רכיב משתנה של התעריף המשלים

- נועד לאזן את תשלומי מנהל המערכת בעד תשלומיו בגין ההספק המרבי הנדרש לצורך עמידה בביקוש בשעות השיא (תשלומים שלא כלולים בתעריף האנרגיה (SMP)).

רכיב קבוע של התעריף המשלים

- נועד להשוות את עלות רכישת האנרגיה של מספק פרטי לעלות רכישת האנרגיה על ידי מספק חח".

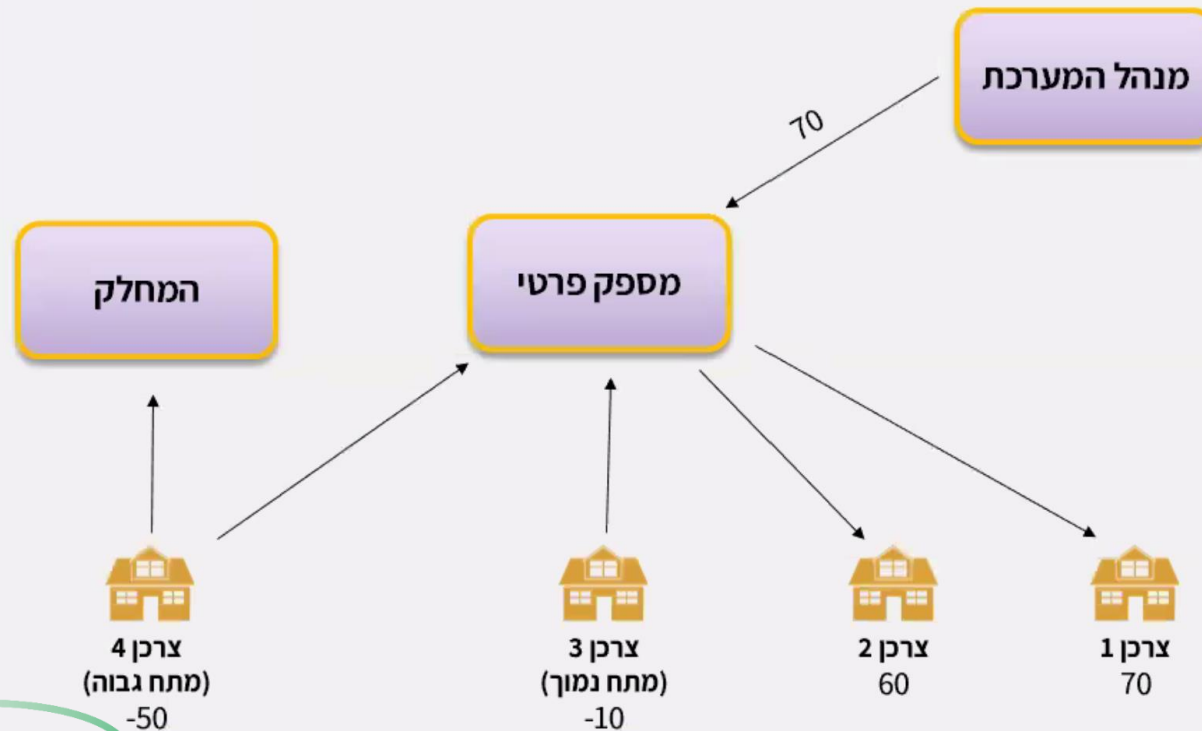


אגירה במודל השוק הפחתת ביקוש בשעות פסגה

מודל השוק



דוגמא למודל השוק בחלוקה

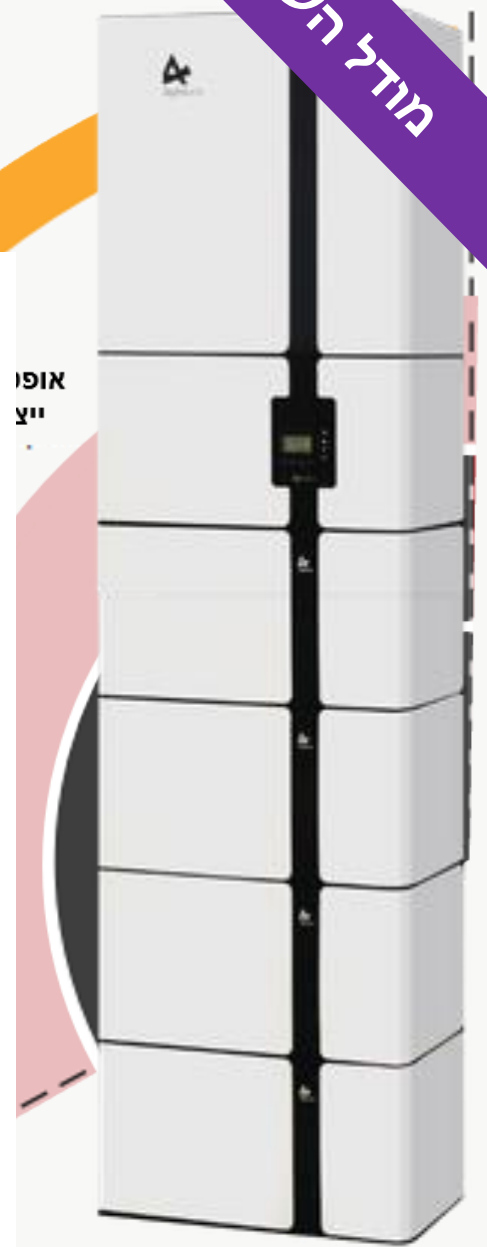
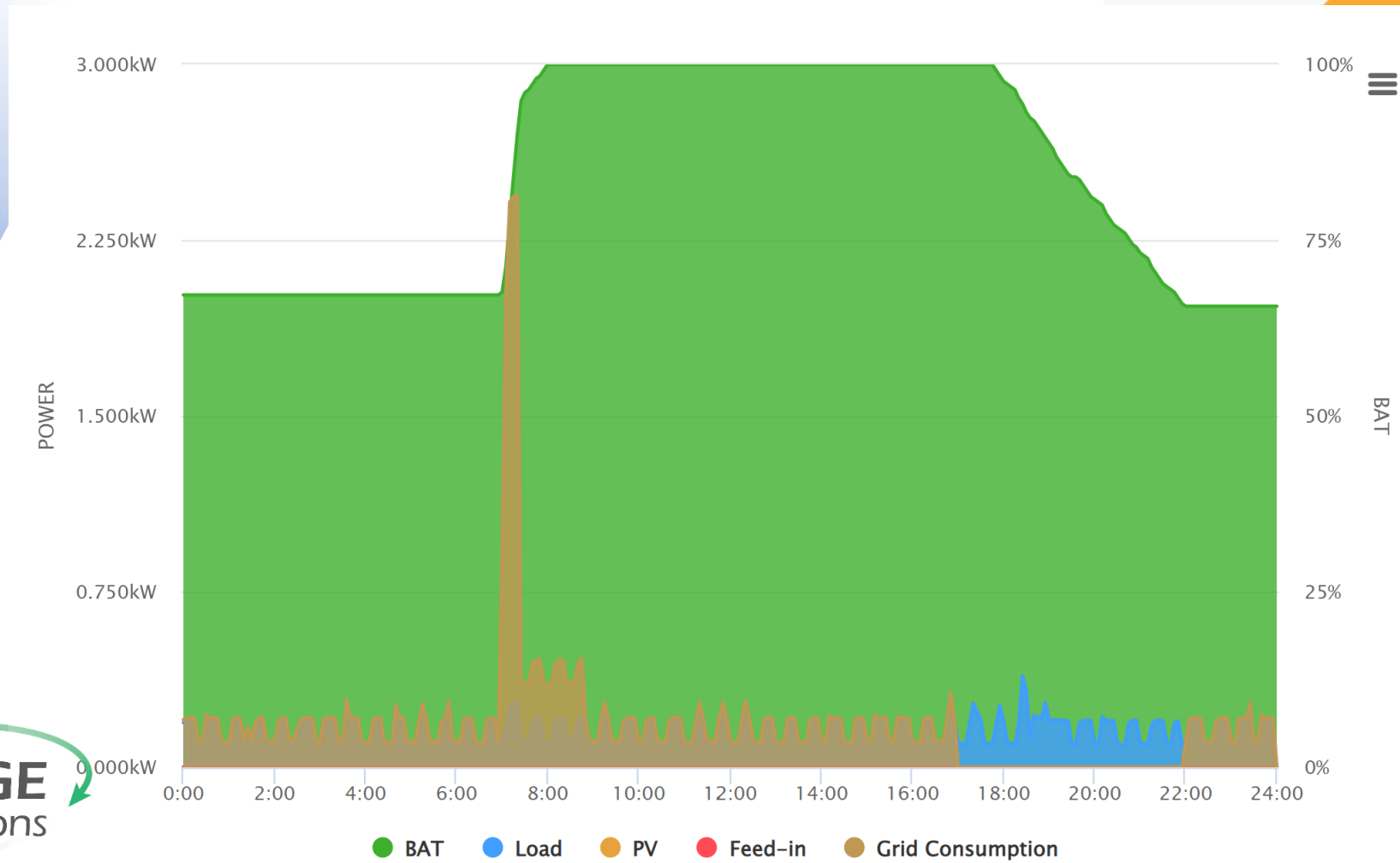


1. התחשבות בגין סטיות - חלות על המספק.
2. סטיות ייצור לא יכולות להיעשות על בסיס כלכלי בשלב זה.



צרכן / מספק – הפחתת ביקוש

צרכן שמשויך למספק פרטי – הפחתת ביקוש בין 17:00 ל-21:00



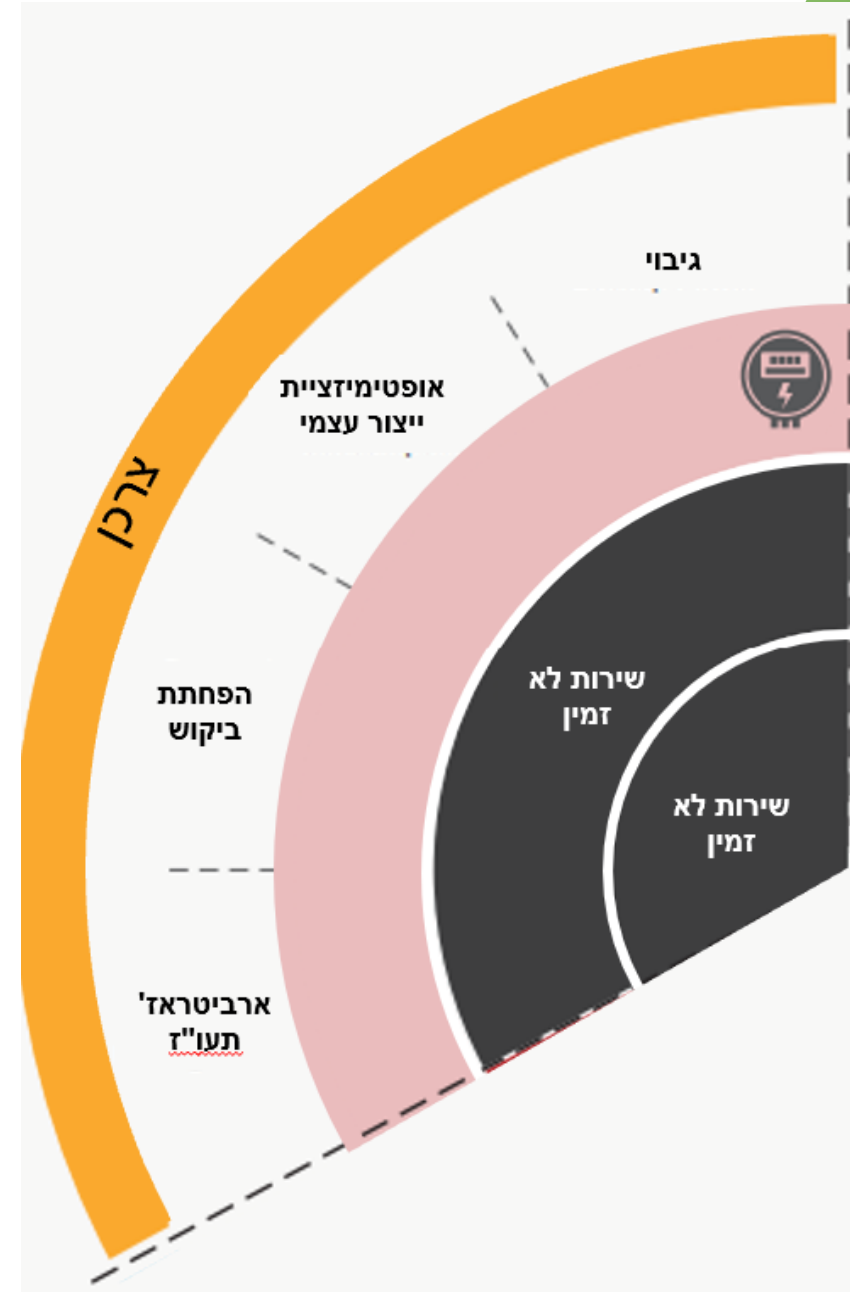
צרכן – חנות / מפעל

עיקרון הקמה והפעלה

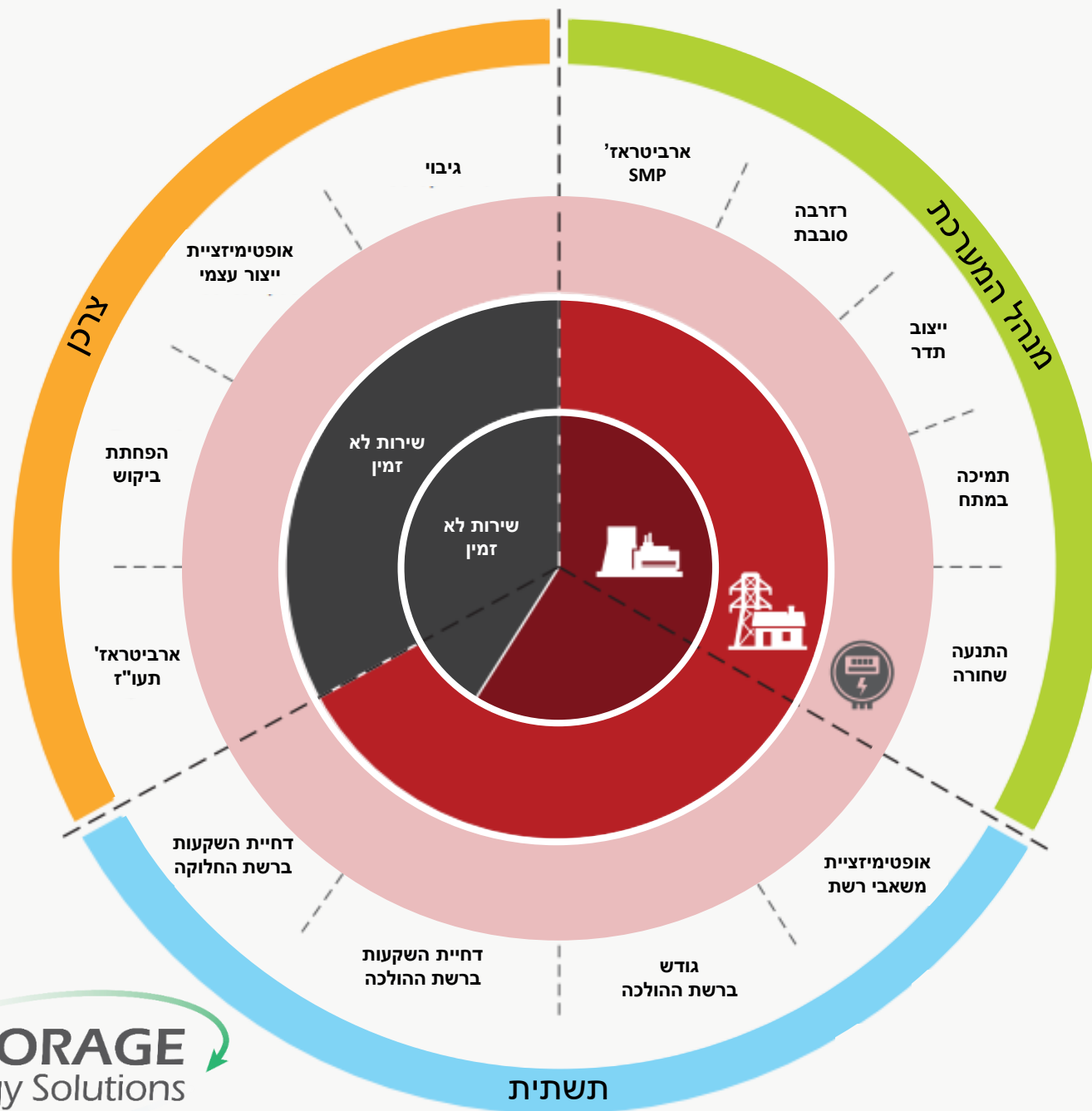
הקמת המתקן על ידי הצרכן / היזמות הפרטית
העמסה עצמית בשליטת הצרכן או המספק

מקור ההכנסות

- עלות אלטרנטיבית – גיבוי
- ארביטראז' תעו"ז
- חיסכון תעריף משלים



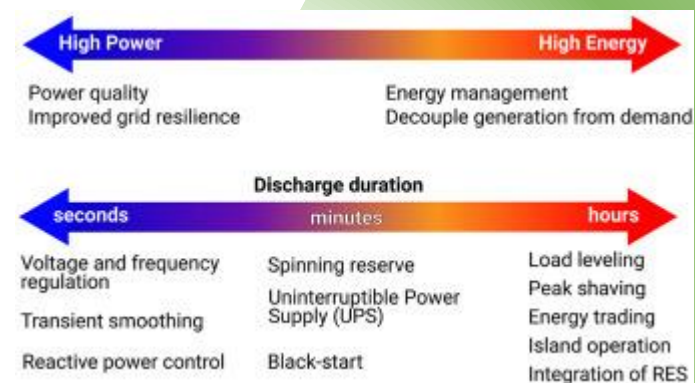
יישומי אגירה ברשת החשמל



ייצור והולכה

חלוקה

מאחורי המונה



מודלים כלכליים לשילוב מתקני אגירה



ליאור אבן-חן

לשכת המסחר תל אביב והמרכז
ארגון העסקים הגדול בישראל