

## מינהל התכנון

החוק לקידום הבניה במתחמים

מועדפים לדיור (BAR 1095/א)

התשע"ט, מועדה למתחמים

מועדפים לדיור (BAR 1095/א)

12/06/2019

להפקיד את התוכנית

10/06/20

יו"ר הועדה למתחמים מועדפים לדיור



# לוד צפון – תמ"ל/1095 א'

## נספח אנרגיה



דצמבר 2022





### תמ"ל 1095 א' - דברי הסבר לפיצול התכנית

הותמ"ל בישיבתה מיום 30.6.2022 החליטה לפצל את תמ"ל 1095 ל- 2 תכניות:

א. תמ"ל 1095/א - אזור המגורים והתעסוקה המערבי ומסילות הרכבת.

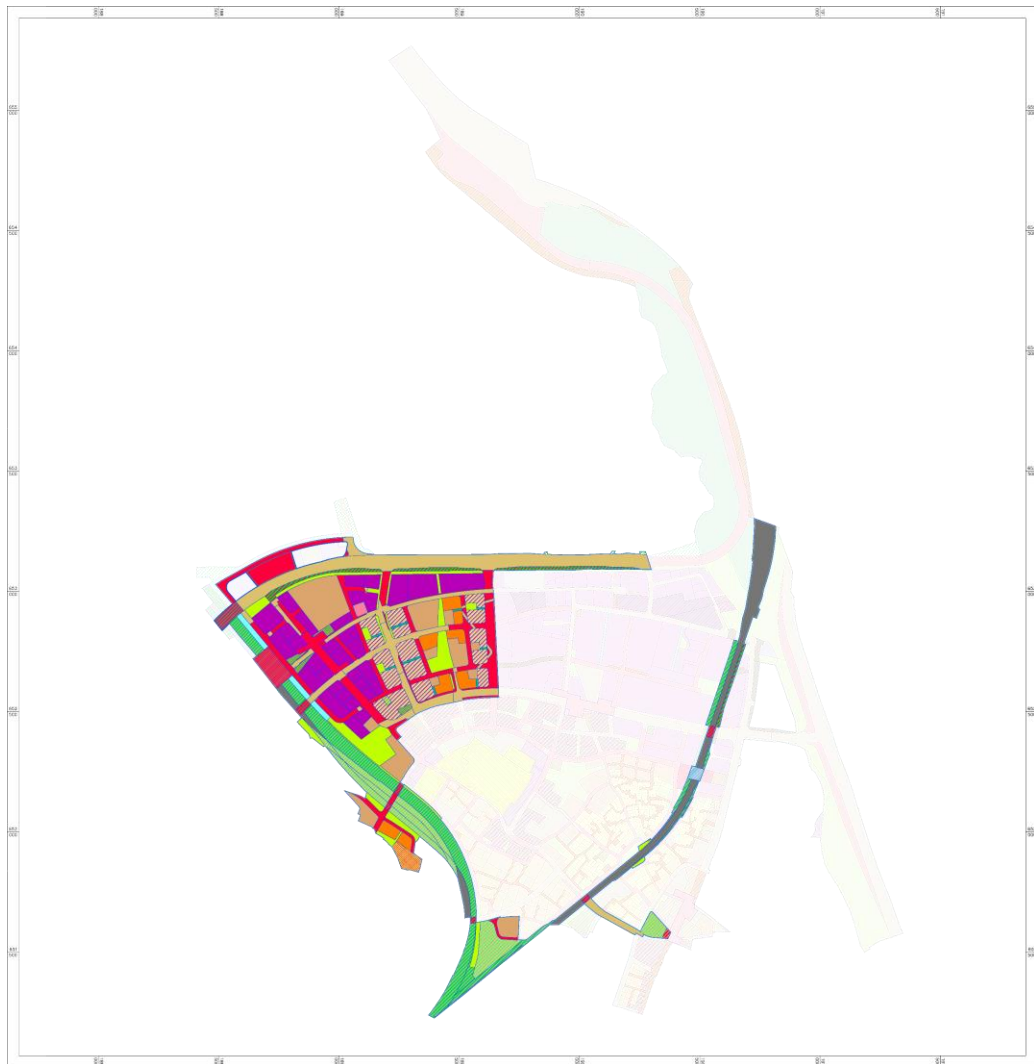
ב. תמ"ל 1095/ב - אזורי מגורים ותעסוקה קיימים להסדרה והתחדשות.

ההחלטה התקבלה בעיקר לאור השונות המאפיינת את תתי המתחמים המרכיבים את תמ"ל 1095 ובהתאם את ההתנגדויות שהוגשו לגביהם והתיקונים הנדרשים לעמידה בתנאים לאישור התכנית. יחד עם זאת, שתי תכניות מרכיבות רובע שלם בעיר לוד ולפיכך, בנספחי התכניות יופיע תחום התכנון הרלוונטי על הרקע הכולל של תמל 1095, בכדי להראות רציפות תכנונית והתייחסות לסביבה המתוכננת בתכנית המשלימה.



עיקרי מרכיבי תמ"ל 1095/א: כוללת חלק ממסילת הברזל המזרחית שאושרה בתת"ל 22, וכן חלק ממסילת הברזל המערבית. תכנית זו כוללת גם אזור תעסוקה, מגורים ועירוב השימושים המצוי במערב התכנית. בחלקים אלה לא מוצעים שינויים מהותיים ביחס לתכנית המופקדת.

### **תמ"ל 1095 א' - תחום תכנית (קו כחול) וייעודי הקרקע, על רקע תמ"ל 1095**





## תוכן עניינים

1. עקרונות הספקת האנרגיה
2. צרכי אנרגיה אופייניים
3. מקורת אנרגיה
4. אופטימיזציה שימוש במקורות אנרגיה
5. הספק אנרגיה מרשת החשמל
6. ייצור אנרגיה ממקורות מתחדשים
7. ייצור אנרגיה מקומי מגז טבעי
8. תשתיות גז טבעי
9. תשתיות אנרגיה תרמית
10. תהליך פיתוח מקורות אנרגיה



## 1. עקרונות הספקת האנרגיה

במסגרת מימוש מדיניות אנרגטית בת קיימה מתוכנן מערך אנרגטי עכשווי העונה לצרכים עתידיים הצפויים:

- יעילות אנרגטית הן בייצור האנרגיה ושימוש במקורות אנרגיה והן בהתייעלות הצרכה
- מגמה לפתח מערכות אנרגיה מקומיות בשאיפה לאיפוס אנרגטי: ייצור אנרגיה מקומי שווה או קרוב ככל הניתן לצריכת האנרגיה בשכונה
- להבטיח אמינות וזמינות הספקת האנרגיה לטווח ארוך
- תכנון אנרגטי יעיל כלכלי המאפשר הקטנת עלויות האנרגיה לצרכנים
- לאפשר חידושים טכנולוגיים בתחום האנרגיה, ידועים וקיימים כבר היום ואלה שצפויים להתפתח בעתיד
- להבטיח שמירה על איכות הסביבה בד בבד עם ייצור אנרגיה מקומי
- לאפשר גידול צפוי בשיא הביקוש ובצריכת האנרגיה חשמלית עקב צורך בפיתוח תשתיות טעינה של רכבים חשמליים



## 2. צרכני אנרגיה אופייניים

אפיון צרכני האנרגיה מאפשר להגיע לאופטימיזציה של הייצור ע"י הגדרת אופייני הצריכה של כל סוגי האנרגיה ע"י הצרכנים שונים.

2.1 באופן כללי, מתוכננים צרכני אנרגיה מסוגים הבאים:

- צרכני אנרגיה חשמלית לצריכה כללית (מאור וכוח, מכונות תעשייתיות ומסחריות, ציוד)

• צרכנים בעל פוטנציאל לשימוש באנרגיה תרמית: מים קרים למערכות מיזוג אוויר, בתי מלון, מסחריים ותעסוקתיים

- צרכני אנרגיה תרמית: מים חמים למערכות סניטאריות
- צרכני אנרגיה חשמלית לטעינת רכבים חשמליים (צרכנות עתידית)

2.2 מיון צרכנים לפי ימי ושעות פעילות, נתון שמאפשר להגיע למאזני אנרגיה –

איזון בין צריכת האנרגיה ובין הייצור, לפי סוגי אנרגיה, לדוגמה:

- צרכנים מסחריים ותעסוקה – הפועלים 12 שעות, 5 או 6 ימים בשבוע

- בתי מלון – צרכנים פועלים 24/7

2.3 צרכני אנרגיה חשמלית - טעינת רכבים חשמליים.





סוג זה של צריכת האנרגיה טרם נלמד לעומק ואופייני הצריכה ושיא הביקוש טרם ברורים.

למרות זאת, מדובר על צרכנים בעלי פוטנציאל משמעותי ביותר לשינוי מגמת צריכת האנרגיה בשכונה:

- טעינת רכבים חשמליים צפויה להגדיל באופן ניכר צריכת האנרגיה
- מצד שני, צריכת האנרגיה חשמלית, בעלת צרכים גבוהים לאנרגיה תרמית, מאפשרת להגיע לאיזון אנרגטי אופטימלי ואף לשפר את מאזני האנרגיה, לדוגמה ע"י צריכת אנרגיה חשמלית לטעינה בשעות הלילה כאשר נדרש ייצור אנרגיה תרמית למיזוג אוויר



### 3. מקורת אנרגיה

#### 3.1 הספק אנרגיה מרשת חלוקת החשמל

- המרכז יחובר לרשת חלוקת החשמל לפי רגולציה קיימת של ספק שירות חיוני – חח"י
- במסגרת תאום עקרונות הספקת החשמל, סוכם עם חח"י שהספקת החשמל למרכז תתוכנן מרשת מתח גבוה של חלוקת החשמל במתח הקיים באזור – 22 ק"ו
- תשתיות החשמל תתוכננה כתשתיות תת-קרקעות בלבד ותחנות השנאה פנימיות בתוך המבנים או כמבנים נפרדים תת-קרקעיים לצרכים ציבוריים בלבד
- כל צרכן חשמל בשכונה יחובר לרשת חלוקה בהתאם לאמות המידה של רשות החשמל



#### 3.2 מקורת אנרגיה מתחדשים

- אנרגיה מחדשת עיקרית במתחם הינה אנרגיה סולארית, בטכנולוגיה פוטו וולטאית (PV)
- התוכנית מאפשרת שימוש בסוגי אנרגיה מתחדשים נוספים, במידה ויהיו זמינים ומתאימים לשימוש, כפוף לבחינה סביבתית



#### 3.3 גז טבעי כמקור אנרגיה עיקרי

- במתחם לוד צפון מתוכננת מערכת חלוקת גז טבעי כמקור אנרגיה משמעותי
- גז טבעי מתוכנן לשימוש לייצור אנרגיה מקומי בטכנולוגיה קוגנרציה





#### 4 אופטימיזציה שימוש במקורות אנרגיה

- אופטימיזציה של שימוש במקורות אנרגיה שונים מתוכננת ע"פ קריטריונים הבאים:

- ✓ בעדיפות ראשונה – שימוש באנרגיה המיוצרת ממקורות מתחדשים
- ✓ בעדיפות שנייה – שימוש במקורות אנרגיה יעילים, המאפשרים התייעלות אנרגטית - טכנולוגיה קוגנרציה
- ✓ בעדיפות נמוכה – שימוש ברשת החשמל כמקור אנרגיה בעל יעילות נמוכה יותר



#### 5 הספק אנרגיה מרשת החשמל

- כל צרכן חשמל בשכונה יחובר לרשת חלוקה
- מתקני ייצור חשמל PV יחוברו לרשת חלוקה בהתאם להסדרה שתהיה בתוקף בתקופת המימוש או ייצרכו את האנרגיה מיוצרת לצרכה פנימית, הכול בהתאם לרגולציה בתוקף
- מרכזי אנרגיה מקומיים שייצרו אנרגיה בטכנולוגיה קוגנרציה יחוברו לרשת החשמל בהתאם להסדרה של רשות החשמל



#### 6 ייצור אנרגיה ממקורות מתחדשים

- 6.1 מתקני ייצור PV על הגגות מהווים התקנה נפוצה ויעילה ביותר לייצור אנרגיה סולארית.
- 6.2 התוכנית מאפשרת התקנת פנלים PV על קירות בניינים, במיוחד על קירות מבני ציבור, תעסוקה ומסחר, ככלל על הקירות לכיוון דרום, בחלקים שאינם מוצללים.
- 6.3 הקיף הייצור אנרגיה בטכנולוגיה של פנלים על מסכי בניינים מותנה במספר גורמים, כולל תכנון אדריכלי של הבניין, הצללות ופרמטרים נוספים, אך מהווה פוטנציאל משמעותי להגדלת ייצור אנרגיה ממקורות מתחדשים.



#### 7 ייצור אנרגיה מקומי מגז טבעי

- 7.1 ייצור אנרגיה מקומי מגז טבעי מבוסס על טכנולוגיה מתקדמת של קוגנרציה. להלן תיאור של הטכנולוגיה וציוד עיקרי למימושה:

- ייצור אנרגיה חשמלי מתבצע ע"י מכונות מוזנות בגז טבעי: מנועי גז או טורבינות גז, מפעילות גנרטורים לייצור חשמל





- מנועי גז דומים בטכנולוגיה למנועי דיזל מוכרים, אך ידידותיים יותר לסביבה עקב שימוש בגז טבעי נקי להפעלתם
- טורבינות גז הינם מנועי סילון, המאפשרים שרפת הגז עם כמות גדולה של האוויר
- גזי לפליטה ממכונות האלה, ממנועים או מטורבינות, עוברים דרך צ'ילר ספיגה המקבל את הגזים בטמפרטורות של כ-  $450^{\circ}\text{C}$  -  $550^{\circ}\text{C}$  ומייצר מים קרים למערכות מיזוג אוויר בטמפרטורה הנדרשת כ-  $6^{\circ}\text{C}$



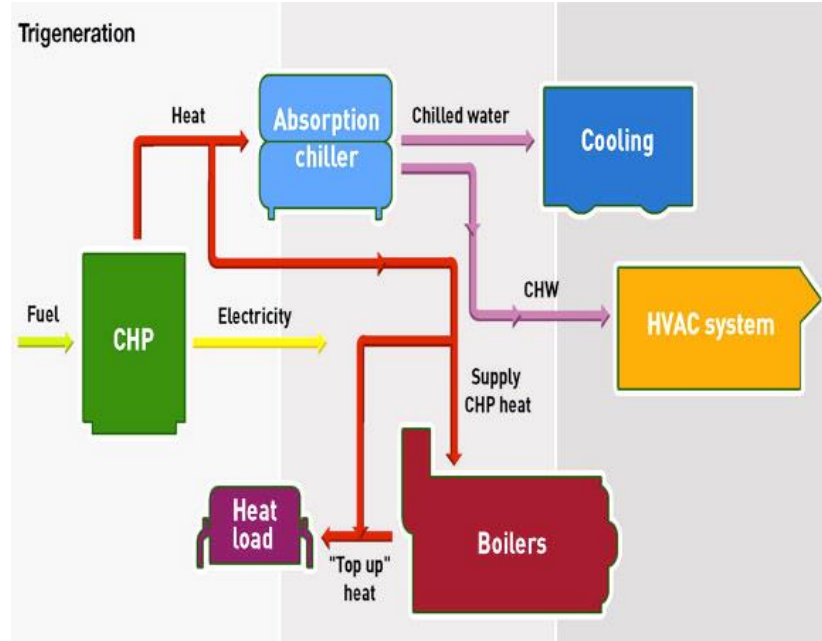
- גזי פליטה שהעבירו את האנרגיה לצ'ילר ספיגה, מופנים לארובות ונפליטים לאוויר בטמפרטורות נמוכות של כ-  $110^{\circ}\text{C}$
- שימוש בגז טבעי וטכנולוגיה של המכונות, מאפשרים לקבל פליטות בעלי השפעה זניחה לזיהום אוויר, במיוחד מטורבינות גז. למנועי גז משתמשים בפילטרים ומאפשרים פליטות בשכונות מגורים בהתאם לדרישות סביבתיות.
- לצורך קירור צ'ילר ספיגה משתמשים במערכת מים, שמתחממת עד לטמפרטורה של כ-  $90^{\circ}\text{C}$  ומאפשרת הספקת מים חמים לצרכנים בטמפרטורה הנדרשת לברזים.
- עקב שימוש בחום שיורי וניצול מרבי של איבודי אנרגיה, מערכות קוגנרציה מאפשרות להגיע לנצילות גבוהה של כ- 80% - 85% ואף יותר, יעילות חריגה למערכות אנרגיה וגבוהה בהרבה מנצילות כל טכנולוגיות אחרות
- מרכזי אנרגיה מקומיים יספקו 3 סוגי אנרגיה לצרכני השכונה (טריגנרציה):



- ✓ אנרגיה חשמלית
- ✓ מים קרים למערכות מיזוג אוויר
- ✓ מים חמים סניטאריים

להלן סכמה עקרונית לדוגמה של מערכות קוגנרציה כמקובל בעולם המאפשרת הספקת כל סוגי אנרגיה הנדרשים .





7.2 מרכזי אנרגיה מתוכננים בראיה של הספקת האנרגיה ברמה של תוכנית מתאר, בכפוף לבחינה אדריכלית, תכנונית וסביבתית.

- פריסת מרכזי אנרגיה מוצגת בנספח נוף
- בלוד צפון מתוכננים 23 מרכזי אנרגיה בהנחת עבודה של הספק חשמלי של כל אחד מהם לא יעלה על 5 מגוואט
- מרכזי אנרגיה יספקו את האנרגיה המיוצרת לצרכנים:
  - ✓ אנרגיה חשמלית – בהתאם למגבלות הרגולציה שתהיינה בתוקף בתקופת המימוש ו/או לרשת החשמל
  - ✓ אנרגיה תרמית – מים קרים למערכות מיזוג אוויר, בעדיפות ראשונה לצרכנים בעלי מערכות מיזוג אוויר מרכזיות, ככלל צרכנים מסחריים, תעסוקה, מלונאות,
  - ✓ הספקת מים חמים תוותר את הצורך בהקמת מערכות תרמיות או סולאריות לחימום מים, כולל שימוש בגגות למטרות אלה ותפנה את הגגות למערכות ייצור אנרגיה מתקדמות יותר בטכנולוגיה PV
- מרכזי אנרגיה יופעלו במתכונת הבאה:
  - ✓ 19 מרכזי אנרגיה יופעלו במשך כ- 3400 שעות/שנה
  - ✓ 4 מרכזי אנרגיה יופעלו במשך 8670 שעות/שנה





7.3 להלן אומדן נתונים הטכניים של ייצור אנרגיה במרכזי אנרגיה מקומיים המוזנים מגז טבעי:

תיאור	יחיד מדידה	נתון
מספר מרכזי אנרגיה מקומיים בשכונה	יח'	23
הספק חשמלי מרבי מותקן של כל מרכז אנרגיה, לא יותר מ-	MW	5
סה"כ הספק חשמלי מותקן מתוכנן של מרכזי אנרגיה	MW	83
הספק מרבי שעתי של ייצור קירור	TR	57,500
צריכה שנתית של גז טבעי	mmbTU	4,495,000
אנרגיה חשמלית שנתית מיוצרת	מיל" KWh	349



## 8 תשתיות גז טבעי



צרכני גז טבעי יחוברו לתשתיות חלוקת הגז שאינם מהווים חלק מהתוכנית. בסביבת אזור של לוד צפון מתוכננות תשתיות חלוקת הגז בלחץ נמוך עד 7 באר ובהתאם לתכנון מפורט יתוכננו תשתיות חלוקה בלחץ נמוך מאוד בקרבת מבנים.

## 9 תשתיות אנרגיה תרמית

### 9.1 תשתיות מים קרים

- מרכזי אנרגיה יספקו לצרכנים את האנרגיה לקירור, לא את המים קרים כמוצר, ע"י מערכת מים סגורה
- המשמעות היא שיונחו 2 צינורות מים קרים, אחד להספקת אנרגיה והשני לאיסוף מים אחרי העברת האנרגיה לצרכנים
- ליד כל מגרש של הצרכנים יוקמו התקנים לחיבור למערכת וכל בנין יקים במבנה שלו מערכת החלפת חום (סוג של רדיאטור) שיאפשר לצרכן לקבל את מקור לקירור מים למערכת מיזוג אוויר ללא צורך בצ'ילר חשמלי
- מים אחרי מערכת החלפת החום יחזרו ע"י צינור השני למרכז אנרגיה לקירור וחזרה למערכת



### 9.2 תשתיות מים חמים





- מרכזי אנרגיה יספקו לצרכנים את האנרגיה לחימום מים, לא את המים החמים כמוצר, ע"י מערכת מים סגורה
- המשמעות היא שיונחו 2 צינורות מים חמים, אחד להספקת האנרגיה והשני לאיסוף מים אחרי שהעבירו את האנרגיה לצרכנים
- ליד כל מגרש של הצרכנים יוקמו התקנים לחיבור למערכת וכל בניין יקים במבנה שלו מערכת החלפת החום (סוג של רדיאטור) שיאפשר לצרכן לקבל את מקור לחימום והספקת מים חמים לברזים, ללא צורך במקור נוסף לחימום מים
- מים אחרי מערכת החלפת החום יחזרו ע"י צינור השני למרכז אנרגיה לחימום וחזרה למערכת



## 10 תהליך פיתוח מקורות אנרגיה

- במסגרת תוכנית יישום ותאום תשתיות יבחרו את התוואים המפורטים של צינורות מים קרים ומים חמים
- מימוש התכנית תתבצע בשלבים, בהתאם לפיתוח תשתיות במתחם והתקדמות פיתוח צריכה
- כדי להבטיח זמינות אנרגיה לסוגיה ממרכזי אנרגיה ייתכן שבשלבי יישום ראשוניים לא יהיה צורך בהקמת כל מרכזי אנרגיה בזמנית, אלא בצורה הדרגתית, בהתאם לפיתוח צריכה
- יחד עם זאת, הכנת תשתיות מים קרים ומים חמים חייבת להקדים את הצריכה ולהתפתח בהתאם לפיתוח תשתיות
- להבטחת תנאי זה, כל תשתיות מים קרים ומים חמים במתחם ואף ברמה של כל תוכנית לוד צפון, יחוברו ביניהם הן כדי לאפשר זמינות האנרגיה בכל מקום ללא קשר לפיתוח כל מרכזי אנרגיה והן כגיבוי להבטחת אמינות הספקת האנרגיה לצרכנים

