

LIVING WITH THE SEA

אסטרטגייה להתמודות עם שינוי מפלס הים והשפעותיו על

הסביבה העירונית

ניר ראובנס

ניר ראובנס

LIVING WITH THE SEA

תוכן עניינים

1. מבוא
2. דרכי התמודדות
3. תקדימים
4. אתגרים והזדמנויות
5. אתגרים בבניית העיר הצפה
6. מטודולוגיה
7. סקירה טכנולוגית
8. הצעה תכנונית
9. שלבי תכנון
7. סיכום
8. ביבליוגרפיה

פרויקט גמר

סטודיו טכנולוגי

מנחים | אדר' איתן קימל אשכולות, אדר' דיוויד רובינס

אדריכלות חוקרת

מנחה | אדר' יונתן דורטנהיימר

מסלול ארכיטקטורה ובינוי ערים

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, הטכניון

התשפ"א | 2021

הפקולטה

לארכיטקטורה ובינוי ערים

הטכניון

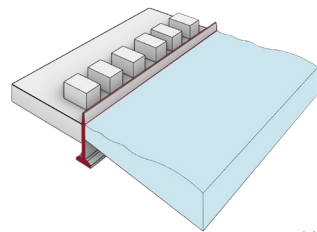
מכון טכנולוגי

לישראל

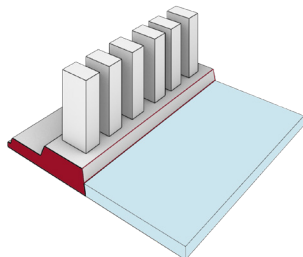


דרכי התמודדות:

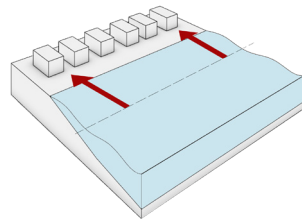
כיום, יש מספר רב של דרכים להתמודדות עם עליית מפלס פני הים, אך רובן מתייחסות לסביבה הימית כסביבה קבועה ואינה משתנה באופן תמידי וכך מהנדסים מתכננים את הפתרונות למניעת חדירת הים אל היבשה. מספר דוגמאות לאופן ההתמודדות עם התופעה הם בניית חומות, קירות חסימה (תמונה מס' 1), נסיגה (תמונה מס' 2) וסוללות בטון (תמונה מס' 3). פתרונות אלו, על אף שהם יעילים במניעת חדירה מי- הים לסביבה היבשתית, הם קבועים, אינם גמישים, אינם משתנים ואינם מסתגלים לסביבה הימית משתנה, אלא יוצרים פתרון זמני וקשה, אשר משנה את הסביבה הטבעית ופוגע בה. (AL, 2018)



איור (1) קיר חוסם



איור (3) סוללת בטון



איור (2) נסיגה,

על מנת למזער את הפגיעה הסביבתית, אך עדיין לאפשר מערכת המגנה על טריטוריית קו-החוף, מציע פרויקט זה אסטרטגיית תכנון של רצף שוברי גלים צפים המאפשרים יצירת סביבה של מים שקטים במפרץ חיפה, סביבה שמהווה טווח בין הים וסוער ליבשה ומונעת את נזקי הסופות והגלים בטריטוריה היבשתית ובנוסף נוצרת הזדמנות לשימוש בטריטוריית המים השקטים כסביבת מגורים עירונית חדשה. כך, באמצעות פלטפורמות צפות ושוברי-גלים צפים, בכדי לאפשר סביבת מים שקטים וסביבת מחייה נוחה. אך סביבה שכזאת טומנת בחובה אתגרים רבים אותם נבחן בהמשך.

By 2050, it is estimated that 50% of the global" population will live in the coastal cities, at the front line of climate change events" (Rosenzweig (et al., 2010; Strain et al., 2019

מבוא:

לפי הערכות , בשנת 2050, כ- 50 אחוז מאוכלוסיית העולם תחיה בערי חוף, קו החזית הראשון הנתון להשפעת שינויי האקלים המתרחשים בעולם. מפלס פני הים מטפס כל שנה בקצב אקספוננציאלי ומדענים מתקשים להעריך במידה מדויקת את קצב עלייתו.

לפי הערכות ה IPCC (International Panel of Climate Change) נראה כי מפלס פני הים צפוי לעלות במטר אחד עד שנת 2100. (Church et al., 2013) עם זאת, הערכות עדכניות יותר צופות כי מפלס פני הים יעלה ביותר משני מטרים על עד שנת 2100. (Bamber et al., 2019) למרות כל זאת, במקביל לעליית פני הים, הדרישה למחייה באזורים עולה כתוצאה משינויים דמוגרפים ותהליכי אורבניזציה. (Sengupta et al., 2018; United Nations, 2017)

כל הבעיות הללו, צפויות להשפיע על אזורי החוף בישראל ובפרט על חיפה. צפויה פגיעה במבני תעשייה בנמל חיפה, הצפות של תשתיות בקרבת החוף, ארוזיה והריסת חופי חיפה וסביבות מחיה ביולוגיות בהם. לפי הערכות, הפגיעה הכלכלית הצפויה מעליית מפלס הים בחיפה, הכוללת פגיעה במבני מגורים, תעשייה, תשתיות ומבנים שאינם משמשים למגורים המקרה של סופה של קיצונית תעמוד על ל 36 מיליארד שקלים בקירוב. (Lichter et al., 2012)

תקדימים:

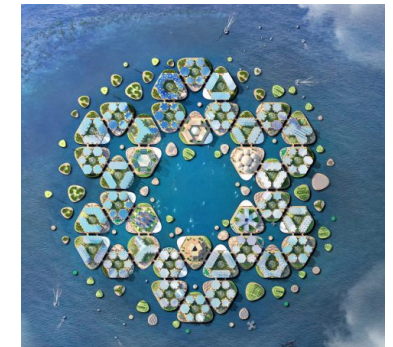
הרעיון של חיים על המים איננו רעיון חדש, אלא הוזכר בספרו של ז'ול ורן לפני יותר ממאה שנים. ברם, רעיון זה רוקם עור וגידים בצורה יותר ממשית בימינו אנו, שכן ישנן התפתחויות טכנולוגיות בנות זמננו המאפשרות מימוש של העיר הצפה מדמיון למציאות. (Wang et.al, 2020) ניתן לראות מספר דוגמאות לכך בעבודתו של מיכה ברוט (2013 תמונה מס' 5), BIG ARCHITECTS (תמונה מס' 6, 2019), KELVIN KO (תמונה מס' 7, 2015).



תמונה מס' 5 - מיכה ברוט



תמונה מס' 7 - KELVIN KO



תמונה מס' 6 - BIG ARCHITECTS

פרויקטים מסוג זה נבנו במידה מועטה מאוד בשל קשיי בניה ותכנון של פלטפורמת בסיס הצפה עליה הם מושתתים. ברוב הפרויקטים פלטפורמת הבסיס היא בעלת מימדים שאינם ניתנים לייצור במספנות סטנדרטיות בעולם ודבר זה מקשה מאוד על יישום הפרויקטים הללו.

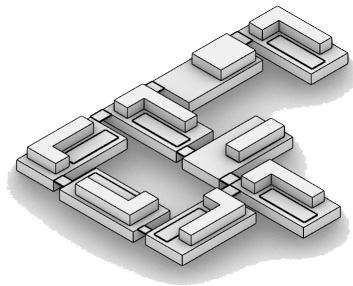
אתגרים והזדמנויות:

העיר הצפה כוללת בחובה אתגרים והזדמנויות רבים, שיטנו צורך להתחשב בהם ולתכנן לפנייהם את העיר הצפה. בחלק זה נבחן את האתגרים וההזדמנויות הללו.

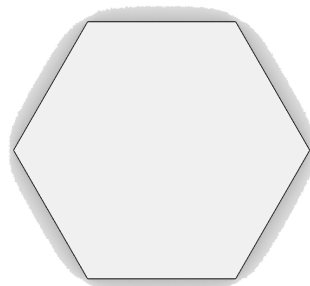
הזדמנויות בבניה על המים:

גמישות - הפלטפורמות הצפות, הן בעלות אפשרות ניתוק וחיבור ובכך מאפשרות גמישות מרחבים בהרכבת העיר הצפה. תכנון ושינוי המבנה העירוני בהתאם לצרכים השונים והמשתנים של העיר הוא אפשרי. כך גם ניתן לשמור על בטחון העיר במצבי קיצון אקלימיים או במיקרים שהסביבה אינה מתאימה יותר למחייה (KO, 2015)

דוגמאות: חיבורי איים (תמונה מס' 8), חיבור פלטפורמה גדולה (תמונה מס' 9) (Hencken, 2013)



תמונה מס' 8 - חיבורי איים



תמונה מס' 9 - פלטפורמה גדולה

חווייה ימית - חלק זה מתחלק לשתי תת קטגוריות - חווייה ויזואלית וחווייה פיזית.

החווייה הויזואלית הינה התייחסות לנוף של הים וחווייה פיזית מיוחסת לפעילויות השונות שניתן לעשות בים, לדוגמא: שחיה, צלילה, שייט וכדומה. החווייה הפיזית דנה בשימוש במים לצורך תנועה, מחיה ופעילות בתוך העיר הצפה. החווייה הויזואלית היא סביב הידיעה שהאדם נמצא על סביבה צפה בקרבת הים, למשל אדם הנמצא במרכז של פלטפורמה צפה גדולה מאוד עם מבנים רבים סביבו לא יבחין שהוא נמצא על המים. (Ko, 2015)

צמיחה - אפשרות בנייה של העיר הצפה במספר שלבים המהווים תהליך גדילה מתמשך ומותאם לפי צורך ודרישה לעיר הצפה, צורת צמיחה זו יכולה להיעשות באמצעות פלטפורמות צפות קטנות המתווספות באופן הדרגתי למערכת הצפה הבסיסית ומאפשרות צמיחה הדרגתית של העיר הצפה. (Ko, 2015)

אתגרים בבניית העיר הצפה:

סביבה משתנה - סביבת הים אינה קבועה והיא דורשת מערכת המסתגלת לשינוי הים ומתמודדת עם גאות ושפל, סופות, גלים ומזג אוויר סוער. בכדי שהפלטפורמה הצפה תהיה נוחה ואפשרית למחיה בתנאים קיצוניים אלו, יש צורך לסביבת מים שקטים מוגנים מפני תנאים אלו. ניתן לייצר סביבה זאת על ידי בנייה קו-של שוברי גלים צפים סביב העיר הצפה ובכך לאפשר בסיס נוח ליישום העיר הצפה וסביבת מגורים נוחה.

תשתיות מים וביוב - מערכות אלו יהיו כחלק ממערכת הפלטפורמות הצפות אשר יכילו בתוכן מיכלים לאחסון מים בדומה לעיר היבשתית בה מערכות התשתיות נמצאות מתחת לאדמה. בנוסף, מי הביוב יצטרכו לעבור טיהור לפני שימוש חוזר בהם. הביוב יזרום למערכות טיהור שתמוקמה בשובר הגלים, שם יעברו את תהליך הטיהור וישמשו להשקייה והשבחת הקרקע.

תשתיות פסולת - הפסולת המצטברת תועבר באמצעות מערכת פסולת פניאומטית לאיחסון בשובר הגלים הצף על לפנינו לאתרי הטמנה ומיחזור. פסולת זו לא חייבת להתפנות בכל יום, אלא פעם בכמה זמן שמתבקש.

אנרגיה חשמל ודלק - חלק זה מתחלק לשתי קטגוריות:

הראשונה: אנרגיה מתחדשת שניתן לייצר בכמה דרכים בעיר הצפה, אנרגיית רוח, באמצעות שבשבות, אנרגיית גלים משאבות מים ורטיקלית המגיבות לתנודות הים ובאמצעות לוחות סולארים.

השניה: דלקים וגז, כאשר חומרים אלו ניתן להוביל לעיר הצפה באמצעות צינור גז, או לחילופין בתחנות המיועדות לכך בעיר. בהתחשב בכך שהשימוש באנרגיה מתחדשת תופס תאוצה, מתגבר ומשתפר במשך השנים והשימוש באנרגיית בעירה מצטמצם, ניתן להעריך כי בעיר הצפה השימוש באנרגיית-בעירה יהיה מזערי ולא יתפוס מקום ממשי בעיר.

תחבורה - העיר הצפה תתבסס בעיקר על תחבורה ימית, מכיוון שזאת הדרך הגמישה והנוחה ביותר לנוע בין היבשה לעיר ולהפך. גם בתוך העיר הצפה התנועה הימית תהיה האמצעי המרכזי והנוח להגיע ממקום למקום, בכדי להפחית את התלות בתשתיות עירונית רחבות המגבילות את גמישות העיר. תחבורה ציבורית ימית תהיה חלק מתכנון העיר הצפה, בכדי לאפשר הגעה נוחה למרחקים ארוכים ונתיבי נסיעה ימית לעומס תנועה רב שיהיה חלק נדרש בתכנון. (Hencken, 2013)

תנועת הולכי רגל - מערכת התנועה שתשמש את הולכי הרגל תהיה מערכת של גשרים המחברים בין הפלטפורמות והמאפשרים תנועת הולכי רגל רציפה בין חלקי העיר השונים.

לוגיסטיקה - הפלטפורמות תאפשרנה גישה לספינות גוררות כאמצעי תובלה לציד מגורים, משרדים עבודה וסחורות שונות. מעברים ימיים בתוך העיר יתוכננו לגודל ספינות הגרירה והתובלה.

מגוון עירוני - הפלטפורמות הצפות המשתמשות כקרקע לעיר הצפה, מביאות עמן מגבלות פיזיקליות של עומס, משקל ומיקום אפשרי של המבנה על הפלטפורמה. בתוך מגבלות אלו ניתן למצוא דרך תכנון וחיבור של הפלטפורמות המודולריות לכדי סביבה מגוונת ומשתנה.

מתודולוגיה

בפרויקט זה תעשה בחינה של אסטרטגיות התמודדות עם עליית מפלס הים והעירור המואץ באזור מפרץ חיפה, תכנון מחדש של המערכת ההגנה על קו החוף הישראלי תוך התייחסות אל הים כסביבה משתנה.

הפרויקט יציג אסטרטגיית תכנון המתייחסת לעיר צפה על המים, בהבנה שהסביבה הימית משתנה באופן תמידי, וכן תכנון המשלב את הים כחלק מהמערכת העירונית. כל זאת, תוך שימוש בטכנולוגיות ליצירת אזורי מחיה צפים הנוחים לאדם ועומדים בתנאים הנדרשים על מנת לייצר סביבת מגורים נוחה לפי תקנים בינלאומיים.

בנוסף, יוצג בפרויקט תכנון עירוני של שכונה בתוך העיר הצפה, אופי ההתנהלות, הפונקציות השונות שהיא מכילה ותכנון פרטני של מבנה מגורים צף.

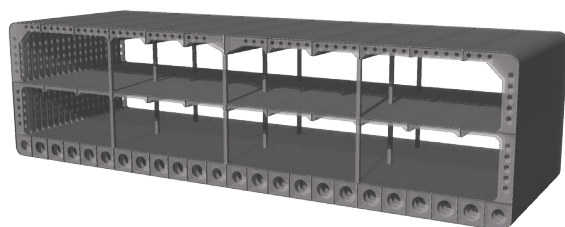
כחלק מתהליך בחינה זה, יבדקו אפשרויות שילוב של פלטפורמות צפות במספר וריאציות שונות, כאופציה לפעולה אוניברסלית המנחה את אסטרטגיית הבניה על המים והרחבת טריטוריית המחיה העירונית.

סקירה טכנולוגית

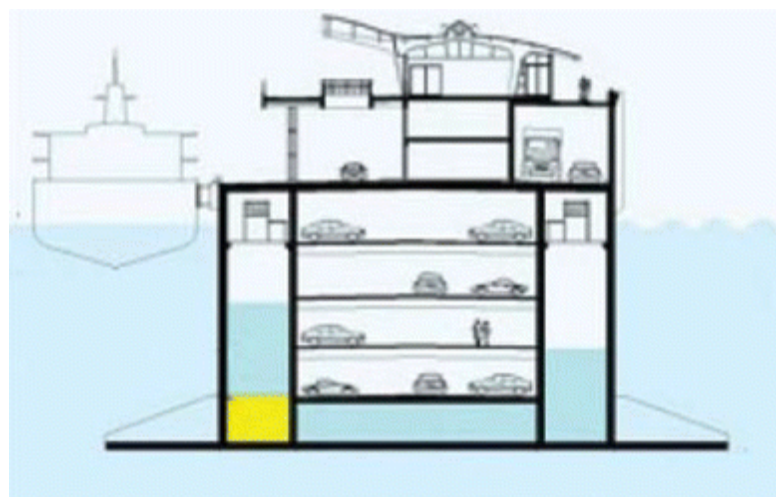
בפרויקט נעשה שימוש מספר טכנולוגיות שונות, על מנת לאפשר יישום של הפרויקט. בחלק זה אפרט את טכנולוגיות אלו.

Module 9000 - הפלטפורמה הצפה תוכננה לפי גדלים המאפשרים את בנייתה בכל מספנה מסחרית סטנדרטית, בגדלים של עד 100 מטרים אורך ועד 30 מטרים רוחב, כאשר ניתן לחבר בין מספר פלטפורמות שונות. הפלטפורמה נבחנה בתנאי ים פתוח ובתנאי מים שקטים, תחת התקנים המקובלים לויברציות במבנה (ISO - 6897, 1984) עמידות בעומסי רוחות למבנים גבוהים ותקנים בסיסיים לשמירה על הסביבה הימית. (Wang et al, 2019)

FDN Floating Breakwater - שובר גלים צף, בנוי מבטון ופלדה, שהוא בבחינת מבנה בעל בטן חלולה ומיועד להכיל בתוכו תשתיות שונות. כיום בנויים שלושה אלמנטים כאלו, הגדול מבניהם, אורכו כ-1000 מטרים ורוחבו 60 מטרים והוא משמש בתור מודל לנמל תעופה צף. (Tol, 2008)



Module 9000



FDN - Floating Breakwater

הצעה תכנונית - עיר צפה במפרץ חיפה מול חופי הקריות

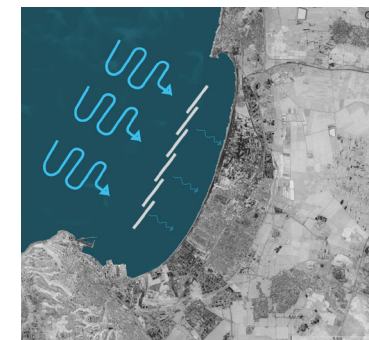
בחלק זה תוצג אסטרטגיית התכנון והשלבים השונים בתכנון ואופן התהוות העיר. תחילה אופן ההתמודדות עם האתגרים השונים שהוזכרו לעיל בפרויקט, לאחר מכן אופי התכנון עירוני וההחלטות התכנוניות שנעשו ולבסוף בחינה של מבנה המגורים הפרטי בעיר.

התמודדות עם אתגרים:

סביבה משתנה - הסביבה הימית מישתנה בכמה אופנים: גובה הגלים, גובה המים וכיווני הזרמים. אחד מתנאי הסף לבנייה של עיר צפה עם תנאים נוחים למחיה על המים הוא סביבת מים שקטים. הדרך לייצר סביבה זו, היא הקמה של קו-הגנה של שוברי-גלים צפים מול מפרץ חיפה כאשר שוברי גלים אלו משטיחים את גובה הגלים ומהווים את הקו החוצץ בין הים הסוער לטריטוריית מים השקטים.

גובה מים אינו גורם משמעותי בשינויים הסביבתיים בים מכיוון שבסיס העיר הוא פלטפורמות צפות אשר משנות את גבהן בהתאם לגובה פני הים.

כדי להתמודד עם כיווני הזרמים בים ולמנוע את תנועת הפלטפורמות הצפות, הן מעוגנות לקרקעית-הים באמצעות עוגנים וכבלים המונעים את תזוזתם.



קו הגנה וחסיתת הגלים



טריטוריית המים השקטים

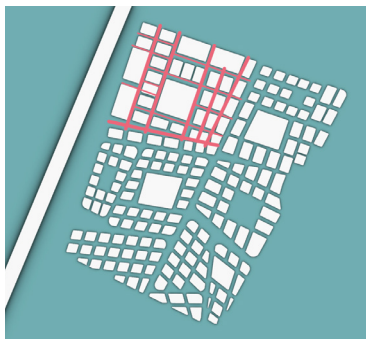
תשתיות מים וביוב - תשתיות אלו, בדומה לפתרון שהוצע לעיל, יאגרו בבטן הפלטפורמה הצפה ויועברו למיכלי טיהור הנמצאים בשוברי-הגלים.

תשתיות פסולת - בדומה למערכת הביוב, הפסולת תועבר על ידי מערכת פניאומטית לאחסון בתוך שובר הגלים הצף עד לפינוי על ידי ספינה אל החוף.

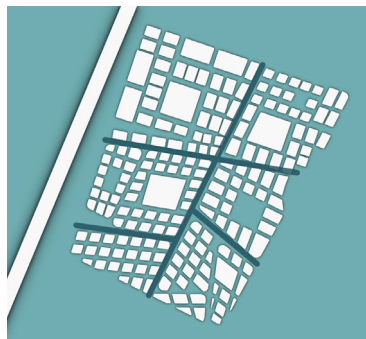
אנרגיה וחשמל - ייצור החשמל בעיר יעשה בעיקר על ידי מערכות אנרגייה מתחדשת, כאשר על גגות המבנים יותקנו פאנלים סולאריים לייצור חשמל ועל שובר-הגלים יותקנו שבשבות-רוח ומשאבות מים לאגירת אנרגיית הרוח והגלים.

תחבורה - התנועה הימית בעיר תתנהל במספר היררכיות שונות, כאשר לכל מספר שכונות יש מרכז תנועה ראשי במרחק של עד 1 ק"מ מקצה השכונה. מערכת התנועה הראשית, מכילה כלי שיט גדולים ומעבורות ותקשר בין מרכזי התנועה הראשיים בעיר ואל היבשה.

מערכת התנועה המשנית, תעבור בתוך השכונות שמסביב למרכז התנועה. היא מורכבת מנתיבים ימיים ברוחב של כחמישה מטרים, כך שיאפשרו גישה לסירות-שירות, מכבי-אש, משטרה וסירות-תובלה.



מערכת תנועה משנית



מערכת תנועה ראשית



שלבי התכנון:

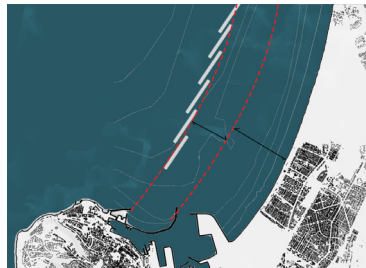
בפרויקט נעשו מספר החלטות תכנוניות בסיסיות מהם החל תהליך התכנון והתפתחות העיר הצפה. תחילה, הוגדר המרחק של העיר הצפה מהיבשה.

על מנת למנוע את התחושה שהמתגוררים ביבשה הופכים להיות קו שני לים וחווית הנוף הימית הינה כמו חומה, שומרת העיר הצפה על מרחק מינימלי של שלושה ק"מ מהחוף (דימוי מס' 17). כך במבט על העיר הצפה מהחוף, נוצרת חוויה לצופה שתדמה יותר להסתכלות על הגדה השנייה של הנהר יותר מאשר על צפייה בחומה. לאחר מכן הוגדר קו-ההגנה של שובר גלים, כארבע ק"מ מהחוף, מרחק של קילומטר מקצה לקצה של העיר, כ 10 דקות הליכה.

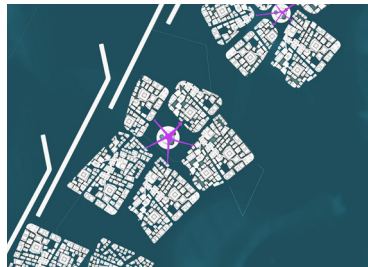
השלב הבא בתכנון היה הגדרת מרכזי התנועה וציר התנועה המרכזי (דימוי מס' 18) המקשר בין כל מרכזי התנועה לאורך קו שוברי-הגלים. מכל מרכז תנועה, ישנה התפתחות בניה של שכונות לאורך קו שוברי הגלים (דימוי מס' 19), כך שסביב המרכז התנועה העירוני ישנם מקבצים של שכונות המגיעות למידות של עד ק"מ על חצי ק"מ.



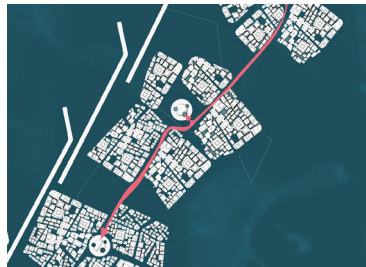
מרכזי תנועה ראשיים



גבולות העיר



התפתחות המקבצים סביב מרכז התנועה



ציר תנועה ראשי

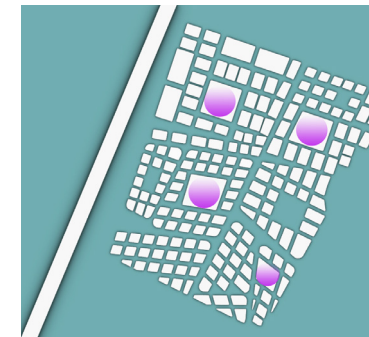
תנועת הולכי רגל - על מנת לאפשר תנועה רציפה של ספינות והולכי-רגל, מערכת התנועה הרגלית נמצאת במפלס +8.5 וכן ישנם גשרים המחברים בין כל אחת מהפלטפורמות לשכונותיה במפלס זה. כך נוצרת תנועת הולכי-רגל חופשית ורציפה בעיר והמפלס הציבורי בעיר הוא +8.5.

לוגיסטיקה - כדי לאפשר תובלה נוחה של ציוד אל כל הפלטפורמות, ישנו אזור מיועד לכך בכל אחת מהן, בו מוקצה מקום לעגינת סירה וגישה ישירה אל גרעין התנועה במבנה.

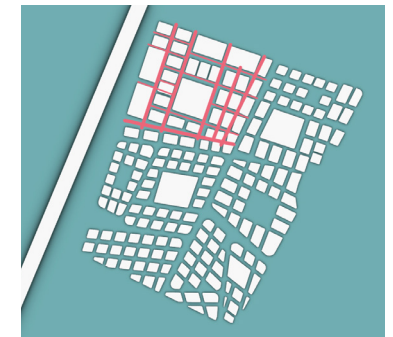
מגוון עירוני - בסיס העיר הצפה מוכתב על ידי מידות הפלטפורמות והמגבלות הפיזיקליות. אך על מנת לאפשר מגוון עירוני, לא חזרתי, הפלטפורמות הצפות מחוברות בוריאציות המשתנות בכמות הפלטפורמות, גודלן וצורת המבנים הבנויים עליהן.

על מנת להאפשר ייצור נוח ומסחרי של העיר הצפה, ישנו שימוש שלושה גדלים בלבד של פלטפורמות צפות, 15מ' אורך 15מ' רוחב, 30מ' אורך 30מ' רוחב ו-15מ' אורך 30מ' רוחב וגדלים אחרים נעשים על ידי חיבור של מספר פלטפורמות מסוג זה יחדיו.

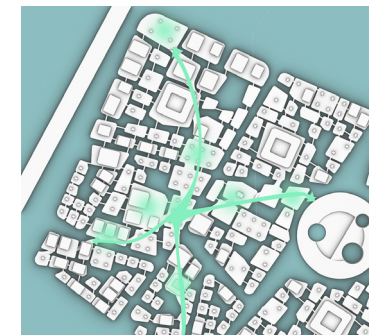
לאחר מכן, נבנה גריד התנועה של המערכת הימית, השומר של רוחב של כחמישה מטרים לצורך מעבר של כלי שיט, בתוך מסגרת הגריד נעשו מספר פעולות מרכזיות. הראשונה הגדרת מרכז עירוני לצורך שימושים ציבוריים ופנאי. בהמשך, הגדרת מרכז ימי, כיכר מים לצורך העצמת החוויה הימית במקבץ המגורים, כאשר את המרכזים האלו חוצות שתי הדרכים: הראשונה: דרך-נופית ירוקה הנמצאת במפלס העליון, העוברת דרך המרכז הציבורי ומשמשת



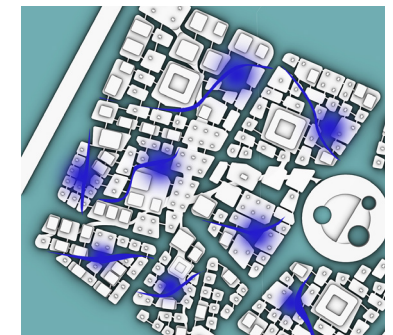
מרכזים שכונתיים



גריד התנועה הימית



דרך נופית ירוקה



כיכר מים ודרך כחולה

כדרך ראשית להולכי הרגל בעיר. השניה: דרך כחולה, החוצה את המפלס העליון והתחתון. בדרך זאת ישנו דגש על חווית המים בדרך ויזואלית במפלס העליון על ידי חשיפת הים להולכי-הרגל וכן הדגש על החוויה הימית הפיזית על ידי גישה רחבה יותר למים במפלס התחתון. לאחר מכן הוצבו הפלטפורמות השונות בגריד זה ועליהם מערכת תנועת הולכי-הרגל המחברת את הכל מבני העיר במפלס העליון. כך הופך המפלס העליון למפלס בעל השימושים הציבוריים, החנויות המשרדים הפארקים ושטחי הפנאי והקומות שמתחתית לקומות המגורים.

הדרך-הנופית הירוקה ממשיכה אל מרכז התנועה ואל שובר-הגלים, המשמש כפארק נופי בחלקו העליון ובסיס לתשתיות בבטנו. על מנת לאפשר מרחב-מחיה נעים יותר ושטחי חוף פרטיים וציבוריים, סביב כל אחד מהמבנים ישנה במה המקיפה את המבנה ומגדילה את השטח הפרטי במפלס התחתון, והציבורי במפלס העליון.

אופי המגורים במקבצי במגורים מחולק ל - 4 סוגי דירות: 50 מטרים, דופלקס 100 מטרים, 70 מטרים ודופלקס 120 מטרים. כך מתאפשרת לכל דירה נוף לים, ולכלל הדירות יש שטח פנאי חיצוני במפלס הקרקע. בכל שטח כזה ישנה חניה לסירות, גישה למים וגישה לסירות-תובלה.



תוכנית מפלס תחתון +1.6



תוכנית מפלס +8.5



חתך א'-א'

סיכום

מפלס הים והעיור המואץ בערי החוף בישראל כיום הם שתי בעיות קריטיות המצריכות פתרון באופן מיידי. פרויקט זה מציע אסטרטגיה המאפשרת הגנה על קו-החוף מפני נזקי הסופות ועליית מפלס פני הים, תוך כדי שימוש בסביבה החדשה שמתקבלת כתוצאה מדרך הגנה זאת. סביבת המים השקטים הינה סביבה אידיאלית למימוש הפוטנציאל של הסביבה הימית, שטח שלא נעשה בו שימוש למגורים עד היום. ברם, אפשרות שכזאת צופנת בחובה אתגרים רבים: מהתמודדות עם מזג אוויר סוער ועד דרכי פינוי פסולת. כאן ישנה הצעה של דרך אחת הבוחנת תכנון עירוני היוצר אינטגרציה בין החוויה הימית, עיר הליכתית, מימוש הפוטנציאל של הסביבה הימית כאזור מגורים תוך כדי שמירה על הטריטוריה היבשתית ויישום של פתרון פוטנציאלי לבעיית העיור המואץ בערי החוף.

נושאים להמשך מחקר

פרויקט זה הינו בבחינת הצעה אדריכלית לתכנון עירוני בסביבה הימית. חשיבה נוספת נדרשת בנושאים רבים לצורך מימוש העיר הצפה, כדוגמת התרבות הארגונית הנדרשת על מנת להוביל ולבצע פרויקט שכזה: מי הן האוכלוסיות העתידות לגור בעיר? האם רק שכבות אוכלוסייה מסוימות יוציאו את התוכנית לפועל? האם יתנהלו תחת ממשל מסויים, עירוני או מדיני או בתור אוטונומיה נפרדת?

ביבליוגרפיה:

- G. Wang, N. Drimer, Y. Goldfeld (2020) : Modular floating structures (MFS) for offshore dwelling a hydrodynamic analysis in the frequency domain
- G. Wang, N. Drimer, Y. Goldfeld (2020) : Expanding coastal cities e Proof of feasibility for modular floating
- Lichter. M, Felsenstein. D (2012): Assessing the costs of sea-level rise and extreme flooding at the local level: A GIS-based approach
- AL. S (2018), Adapting Cities to Sea level rise' Green and gray strategies, Washington, ISLANDPRESS
- Blue 21 (2013): Seasteading implementation plan
- :E. Amar, J. Suarez (2011) Seasteading Engineering Report
- Floating Breakwaters and Wave Power Generators

