

שיטות בנייה ומאפיינים מיוחדים:

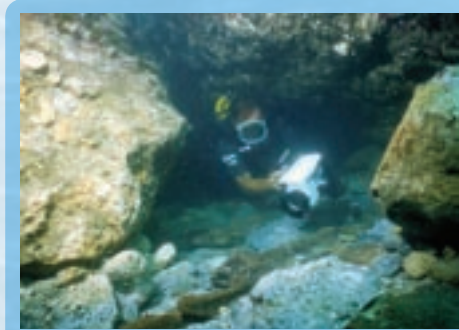
מהנדסיו של הורדוס מפתיעים אפילו את מתכנני הנמלים המודרניים בימינו בכמה מאפיינים מיוחדים שהתגלו בנמל העתיק. אחת הבעיות שנמלים ניצבים לפניה בכל הזמנים היא בעיית הסערות, הגורמות נזקים לשובר הגלים הראשי ומעלות נתז המפריע לפעילות הפריקה והטעינה. בעיות אלו נפתרו בנמל ההרודיאני באמצעות שובר גלים קידמי, שהיה צר למדי (כ-6 מ' רוחבו), והגיע רק עד לפני המים. הוא ניבנה כ-10 מ' מדרום לשובר הראשי ובמקביל לו, מנע את נתז הגלים והיה קל יותר לערוך בו תיקונים עונתיים מאשר בשובר הראשי (14). שובר קידמי כזה נקרא ביוניית פרוקומטיה, והוא ניזכר בתיאור בניית הנמל של יוסף בן-מתתיהו.

בעיה נוספת היא הצטברות סחף חולי בתוך הנמל והיסתמותו. תופעה זו מצריכה פעילויות חפירה והעמקה מתמידות, הנעשות כיום בעזרת ציוד מכני מיוחד. גם לבעיה זו מצאו מהנדסיו של הורדוס פתרון. בשוליה הדרום-מזרחיים של הבריכה התיכונה חצובה בסלע תעלה, שהספה שלה מורם מקרקעית הים, וראשה מגיע עד למ' פלס 20-30 ס"מ מעל לפני הים. בדפנות הסלע נותרו גומחות אנכיות, שסבו בהן דלתות עץ; אלה נקבעו כאן לשם ויסות זרימת המים בתעלה. נראה שהיו תעלות נוספות מסוג זה גם ממזרח לתעלה המ' תוארת (באזור תעלת החפיר הצלבנית) וכנראה גם ממ' ערב, בתוך שובר הגלים. תפקידן היה להחזיר מים נקיים מסחף לתוך הנמל וליצור זרימה מתמדת כלפי

חוקי. זרימה זו הבטיחה סילוק משקעים מקרקעית הנמל ומניעת חדירתם של חול וסחף דרך הפתח. החוקרים מצאו הוכחה לכך בשכבה בעובי של 1

מ' ויותר בפתח הנמל (31, 32). שכבה זו הכילה טין בוצי ושפע חלקי כלי-שיט וגרור-פת מגוונת, שנסחפה לכאן מקרקעיתו של הנמל כשהיה עדיין פעיל. כסיוור התת-ימי

מתגלות כמה משי-טות הבניה המתוחכמת ששימשו בהקמת הנמל ואשר היוו אף הן הפתעה מוחלטת לחוקרים. רוב תשתיות הנמל ניבנו מבטון – המצאה רומית שנשתכחה עם נפילת האימפריה ופותחה מחדש בעת



בליה חמורה בגושי הבטון בקצה שובר הגלים הראשי (נק' 28)

החדשה. הבטון נוצק בתבניות עץ מסוגים שונים ובגדלים שונים (14X7 מ', 15X11 מ'), שנבנו מראש על החוף, על ידי נגרים-אומנים מעץ מיובא משובח. שרידי העץ של התבניות נשתמרו במקומות שונים (28, 34) ובאחרים אפשר להבחין בגומחות המהוות תשליל של התבניות (22, 25).

הבטון היה מורכב מתערובת מיוחדת, הכוללת אבני גיר, סיד וכמות נכבדה של אפר וולקאני מיובא מאזור הווי

זוב (פוזולאנה). האחרון הוא הומר מליטה המ' תקשה במים, מה שהפך את הבטון למתאים במיוחד לתפקוד ימי. לאחר שיצקו מעט בטון לתבנית בעודה על החוף, גררו אותה למקומה המתוכנן, קשרו אותה בשרשראות לקרקעית, ויצקו בטון נוסף מתוך סירות עזר, עד שהתבנית שקעה אל הקרקעית.

שם יוצבה התבנית והמילוי הושלם עד הגובה הרצוי. התבניות הוצמדו זו לזו ושימשו כעין איים מלאכותיים, בסיס לשוברי הגלים. באזור הקצה הצפוני של השובר הראשי (28) התגלתה תופעה של "מערות" או "מנהרות" (בפי הצולל-לים). התברר שהן נוצרו בתוך גושי הבטון כתוצאה מבליה חמורה של הבטון מהשלב השני של היציקה, שהיה מאיכות ירודה.

כן ידעו מהנדסים הקדומים לחסוך בחומרים ובהוצאות על ידי כך, שהשימוש לעתים בתבניות בעלות דופן כפולה, בה יצקו מסגרת בטון והותירו חלל פנימי שנשאר ריק. חלל זה התמלא באופן טבעי על ידי חול שהוסע באמצעות גלי הים (27, 34), בתהליך שנמשך שנתיים-שלוש.

הרציפים ומבני-העל ניבנו באבני גזית ענקיות, שחלקן הגיעו לאורך שבעה מ' ולמשקל עשר טונות ויותר. לעתים נעשה החיבור בין גושי אבן עצומים אלה בעזרת אטבי ברזל המחזיקים ביציקות עופרת (33).

שקיעתו של הנמל וגילגוליו המאוחרים:

הנמל החל לשקוע מיד לאחר בנייתו, ודעות החוקרים חלוקות באשר לסיבות לכך. הגורמים שצוינו כסיבה לשקיעה הם: קו שבר גיאולוגי, העובר כ-150 מ' מקו החוף הנוכחי, שורה של רעידות אדמה, אולי אפילו גלי צונאמי, אי יציבותה של הקרקעית החולית וכן עוצמת המשקל של מבני הנמל. כיום הצטברה השקיעה לכדי 5-7 מ'; אך כבר בסוף המאה הראשונה לסה"ל היו שוברי הגלים שקועים מתחת למים, כפי שמעידים שרידי מטענן של הספינות שנטרפו עליהם. ספינות טרופות אלה ושרידים אחרים מתארכים את שלבי השקיעה ואת נסיונות השיקום של הנמל.

ההוכחה הטובה ביותר למידת השקיעה הם מתקני הנמל, שמוקמו במקומם בקו המים או מעליהם, ואילו כיום הם שקועים עמוק מתחת לפני המים. רציי פים ומזחים (11, 23, 24, 27) וכן אבן קשירה לספינות (24), שקועים כיום בעומק 5-7 מ'. בתקופה הביזנטית, בראשית המאה השישית לסה"ל, נשפכה סול' לה של אבני גוויל (לא מסותתות) בפתח הנמל, תוך כדי מאמץ לשקם את הנמל השקוע (32).

בנוסף למתקני נמל שקועים, נראים בסיוור התת-ימי ממצאים שונים מספינות שנטרפו בשטח הנמל, לאחר

שניסו להיכנס לתוכו מעל שוברי הגלים השקועים, שהפכו לשרטונות מסוכנים. סמוך לפתח הנמל נטרפה ספינה גדולה, שחלקה התחתון היה מצופה בלוחות עופרת. הצורה בה נתלשו הלוחות מעידה שהיא נתקלה במכשול תת-

ימי וטבעה. מטענה כלל מספר מטילי עופרת, שנשאו את שמו של הקיסר דומיטיאנוס "גרמני-קוס" (סוף המאה הראשונה לס' ה"נ) וכן את שם המכרות מהם באו (באזור הבלקן). הממצאים מספינה זו אינם נמצאים כיום בשטח, אך במקום אחר בנמל אפשר לראות את מטענה של ספינה אחרת, ספינת סוחר גדוד' לה מהתקופה הרומית ששקעה אל הקרקעית עם מטענה היקר - גושי שיש גולמי. השיש שימש



קנקן חרס ביזנטי מתגלה בחפירה בתעלת פתח הנמל (נק' 32)

ליצירת פריטים ארכיטקטוניים מפוסלים, לארונות קבורה ולעוד שימושי יוקרה בקיסריה (12). מספינה נוספת, המתוארכת למאה השלישית לסה"ל, נותרה רק עריי-מה של שברי קנקנים (אמפורות, 26). ספינה אחרת, המתוארכת לתקופה הרומית המאוחרת (המאה הרביעית לסה"ל), הותירה על קרקעית הים מספר אבני בזלת מסותתות בצו"ר

רת טרפז כפול וקעור. (21). החוקרים משערים שאלה שימשו כאבני ניטלה (באלאסט) בספינה.

בימי הביניים יצא הנמל הקדום מכלל שימוש. שליטיה המוסלמים של קיסריה, ולאחריהם הכובשים הצלבנים, השתמשו בעמודי שיש וגרניט שנלקחו מהורבותיה של קיסריה הרומית, ובנו בשטח הבריכה האמצעית חומת ים (3), מגדל רבוע (2) ומזח (4), אך הפעילות הימית לא חזרה מעולם לימי זוהרה. החומה והמגדלים ניבנו באיכות ירודה, מגבב של אבנים קטנות והרבה מלט. נראה שמאז התקופה הביזנטית נעשה שיי

מוש במפרץ שמדרום למצודה הצלבנית כשטח עגינה מוגן למחצה. המעגן המודרני הוקם לאחר קום המדינה, כדי לשרת את דייגי קיבוץ שדות ים הסמוך. גוף המתכת של ספינת מעפילים ישנה (5, 10) מולא בכי-טון והושקע בקצהו הצפוני של השובר החדש. כך שגם הוא ניבנה מבטון, וגם כאן השתמשו ב"אי מלאכותי" ליצירת היסודות, אך בניגוד לבניה הרומית, נמצא שובר זה במצב התפוררות מתקדם כבר חמישים שנה לאחר הקמתו...



שורה של עמודי גרניט ושיש, חלק ממזה מימי הביניים (נק' 4)

מכלול העוגנים:

בסיוור התת-ימי נראה גם תצוגה של שישה עוגנים קדומים, הבאים להדגים את התפתחות העוגן משחר ההיסטוריה ועד לעת החדשה (13). תצוגה דומה של עוגנים מונחת ברחבה היי-בשנית בקצהו הדרומי של הנמל הפנימי, מחוץ לחומה. העוגנים נקבעו בקרקעית הים בצורה שתיפקדו בה במקור.

I. עוגן משקל מאבן – עוגן בעל חור אחד, ששימש באלף השלישי והד שני לפני סה"ל (תקופת הברונזה). בדרך כלל היו בשימוש מספר עוגנים, שני קשרו לאורך חבל העגינה, כאשר המרחק ביניהם גדול מעומק המים.

II. עוגן אבן מורכב – עוגן שטוח בעל שלושה חורים. בשניים מהחורים תקעו יתדות עץ, כדי שיאחזו בקרקעית. עוגנים מסוג זה היו בשימוש מתקופת הברונזה המאוחרת ועד לימי הביניים, במשך יותר משלושת אלפים שנה.

III. עוגן עץ מורכב – הגזע והזרועות עשויים עץ (משוחזר). מוט העופרת הקבוע בחל-

קו העליון מבטיח אחיזת הזרועות בקרקע. חלק נוסף מעופרת משמש להכבדה ולחיזוק החיבור בין הגזע והזרועות. השיניים מצויות פות מתכת למניעת שחיקה. עוגן זה הוא בן כאלפיים שנה.



עוגן ברזל רומי (נק' 13)

IV. עוגן ברזל רומי – עשוי מברזל מחושל ודומה בצורתו ותיפקודו לעוגן הקודם. עוגנים כאלה היו בשימוש בתקופה הרומית, ולאחר שינוי קל בצורתם (זרועות ישרות יותר) המשיכו לשמש גם בתקופה הביזנטית. עוגן "חתול" – עשוי ברזל אף הוא, בעל ארבע זרועות מעוקלות וגזע ארוך וכבד. הזרועות מייטרות את המוט העליון. זהו

עוגן "חתול" – עשוי ברזל אף הוא, בעל ארבע זרועות מעוקלות וגזע ארוך וכבד. הזרועות מייטרות את המוט העליון. זהו

← עסקים: פארק העסקים והתעשייה המתקדם מסוגו בישראל בתכנון הסביבתי, בתשתית ובשמירה על איכות הסביבה מחוץ למגוון רחב של תחומי עסקים. ← תיירות: נמל קיסריה אתר תיירותי מהמתקדמים בעולם והראשון בישראל בנושא את מבקרו למסע מרתק בהיסטוריה של קיסריה באמצעות מיצגים תלת מימדיים וחוויות אורקוליות. ← ספורט: התכנון המתקדם של שכונת קיסריה וההקפדה על איכות הסביבה, מאפשרים לכם וילדיכם להיות מאיכות חיים גבוהה במיוחד. ← קהילה: מרכז גולף בסטנדרטים המובילים בעולם עם צוות מרצים מימן, ביסטר צרפתי משובח ומגוון פעילויות חברתיות. ← ספורט: מרכז ספורט מקצועי מודרני ומפנק עם חדשות, בריכות שחייה, חדר כושר עדכני, חוגים לכל המשפחה, ומבחר מגרשי ספורט.

החברה לפיתוח קיסריה רואה בתושבי הישוב, במועסקים בו ובארחיו, לקוחות יקרים. לשאלות, תלונות או הצעות, אל תהססו לפנות אלינו: www.caesarea.org.il

עוגן אופייני לימי הביניים, לספנות הערבית והצלבנית, והוא מצוי עדיין בשימוש נרחב בסירות קטנות עד היום.

VI. עוגן אדמירלי – עשוי מתכת כולו, בעל מוט עגול ושיניים רחבות. נכנס לשימוש עם תחילת הספנות החדשה, במאה ה-14 לסה"ל. למעשה, יש בו שכלולים מעטים בלבד לעומת התקופה הרומית.

הסיוור התת-ימי בנמל קיסריה מאפשר חוויה מיוחדת במינה, שאינה קיימת בשום מקום אחר בעולם – התחקות אחר פלאי הטבע ניקה של בניית נמלים בעת העתיקה.



רפסודה עוגנת בפתח הנמל העתיק, כבסיס לעבודת הצוללים (נק' 30)

- כתיבה: שרה ארנסון
- עיצוב: יוסי טור-כספא, כריס ברנדון
- עיצוב וגרפיקה: ספיר עד
- עריכה: מיכה לבנה
- צילומים: איתמר גרינברג
- צילום אור: אופק
- דפוס: Isractor



החברה לפיתוח קיסריה רואה בתושבי הישוב, במועסקים בו ובארחיו, לקוחות יקרים. לשאלות, תלונות או הצעות, אל תהססו לפנות אלינו: www.caesarea.org.il