

## החוג לציוויליזציות ימיות

### בניית דגמי כלי שיט ומתקנים ימיים

### תכנית השיעור שנה"ל תשפ"ב 2021–2022

השיעור יתקיים בימי שלישי בשעות 0800–1000

אחראית על השיעור: דבי צויקל

### כללי

מטרת השיעור היא כפולה:

האחת, ללמוד מבנה כלי שיט עתיקים, מתקנים ימיים ומבני נמל באמצעות בניית דגמים. האחרת, מחקר כלי שיט עתיקים, על ידי בניית דגמים. במהלך הקורס יוקנה הידע הבסיסי הנדרש לבניית דגמים, יילמדו הטכניקות ויועמדו האמצעים הנדרשים לשם כך. הדגמים ישמשו ללימוד מבנה כלי שיט עתיקים וככלי מחקר לשם השוואה, ללימוד וכאמצעי לבדיקת ייתכנות של ממצאים ארכיאולוגיים ימיים, אשר רובם, גם אם שרדו בחלקם, ואולי אף נחקרו, נמצאים עדיין בקרקעית הים. כמו כן יוכרו חלק מחומרי הגלם ששימשו לבנייתם וכלי העבודה. במהלך הקורס תתבצע בנייה מעשית של דגמים, בהתאם לנושאים הנלמדים. השיעור, ובעיקר חלקו המעשי, יינתן בשיתוף עם יונתן (J.J.) גוטליב ועם רועי שפיר. משך הקורס שני סמסטרים; המשתתפים יוכלו לעבוד בסדנה גם בשעות שאינן שעות השיעור, בתיאום מראש, לפחות שניים, בהתאם לנוהלי הכיתה ובהתאם לכללי הבטיחות. מאחר שבקורס הזה יופעלו כלי עבודה, **המשתתפים מתבקשים לנקוט בכל אמצעי הזהירות.**

### שימו נא לב:

אם יש לכם לקות למידה או מוגבלות/בעיה רפואית שעשויה להשפיע על לימודיכם, ושביגיה הנכם זקוקים להתאמות, פנו נא לדיקנט הסטודנטים, מדור נגישות ולקוויות למידה: דוא"ל LDA@univ.haifa.ac.il טלפון: 04-8249265. לאבחון והתאמות בגין לקות למידה ו/או הפרעת קשב יש לפנות ליה"ל: דוא"ל mhaif@univ.haifa.ac.il טלפון: 04-8249022. סטודנטים שיש ברשותם מכתב התאמות מהאוניברסיטה, וזקוקים להנגשה בקורס, מוזמנים לפנות אליי בסמוך לתחילת הקורס בשעות הקבלה או בדוא"ל.

### חובות הקורס

1. בניית רכיבים קטנים לשם תרגול והתנסות ראשונית.
2. בניית דגם של כלי שיט או רכיב של כלי שיט או של מתקן ימי, או כלי עבודה לפי רשימה שתוצע, הכל כפי שישוכם בין הסטודנט לבין המרצה.
3. הגשת דו"ח מדעי קצר בכתב, אשר יתאר את העבודה, המקורות, הביצוע והלקחים.
4. נוכחות. במהלך הסמסטר הראשון נדרשת השתתפות ב-80% מהשיעורים, עד לבחירת הפרויקט. לאחר הסיכום על עבודת הגמר, המשתתפים יתבקשו להציג את התקדמותם לפחות פעם אחת בשבועיים.

המשתתפים לא ייבדקו על כישוריהם הנגריים (אם כי כישורים כאלה יכולים לסייע).

### תכנית השיעורים

1. הקדמה כללית לקראת בניית דגמים והשימוש בהם ככלי לימוד ומחקר. הכרת הספרות: ספרים, כתבי עת ומאמרים מקצועיים.
2. טכניקות מיוחדות בבניית דגמים ימיים.
3. השימוש בכלי העבודה. לימוד דרך הפעלת הכלים באופן המיוחד לדגמים ימיים.
4. חומרים לבניית דגמים ימיים.
5. בחירת דגם לבניה עצמית; המשתתפים יתבקשו לבחור פרויקט לביצוע עצמי מתוך רשימה שתוצע או לפי יוזמתם ובתנאי שיאושר מראש.
6. ייצור רכיבים בסיסיים בכלי שיט. המשתתפים יתבקשו לייצר בעצמם, תוך הדרכה, חלקים בסיסיים, או רכיב אלמנטרי של כלי שיט.
7. הצגת הדגם: הצגה פיסית והגשת טיוטת עבודה בכתב למדריכי הקורס.
8. הצגה פומבית של העבודה.
9. במהלך הסמסטר הראשון יתקיים סיור לנגריה העוסקת בנגרות בכלי עבודה מסורתיים. פרטים נוספים יינתנו בהמשך.

### הערות

1. ניסיון השנים האחרונות מלמד שאין די זמן להשלים את בניית הדגמים במהלך סמסטר אחד (הסמסטר השני), ולכן רצוי להתחיל לעבוד על הדגם כבר בסוף הסמסטר הראשון.
2. השיעור יתקיים בבניין הראשי בחדר 515. המשתתפים מתבקשים לכבד את צוות ההדרכה והעוזרים המקצועיים שבמקום.
3. בחומר העזר המצורף, מספר שרטוטים מספינות טרופות, היכולים לשמש כנושא לבניית דגם. בדרך כלל בניית דגם כזה היא מסובכת (מחקר) ולכן תינתן רשות לשני סטודנטים לבצע דגם אחד. אין כך הדבר בבניית רכיב מסוים בלבד, הנחשב בדרך כלל כעבודה בדרגת קושי נמוכה יותר (לימוד). השרטוטים המצורפים הם חלקיים בלבד, ועם ההחלטה על הדגם יופנה הסטודנט / תופנה הסטודנטית למקורות נוספים לשם קבלת מידע נוסף.

רשימת ספרות עזר

Bass, G. F., and Van Doorninck, F. H. Jr.,

1992. Yassi Ada. Volume 1. A Seventh- Century Byzantine Shipwreck. Texas A&M University Press. College Station.

Bealer, A. W.,

1996. Old ways of working wood.

Casson, L. Steffy, J. R.,

1991. The Athlit Ram. Texas A & M.

Colls, D.,

1998. L'epave Sant Jordi 1. Paris.

Constantine, A.,

1987. Know your wood. New York.

Frost, H. et al.,

1991. Lilybaeum (Marsala) – The Punic Ship: Final Excavation Report Notizie Degli Scavi di Antichita, Supplemento al volume 30. (1986) Roma.

Gianfrotta, P. A., Nieto, X., Pomey, P., Tchernia, A.,

1997. La Navigation Dans l'Antiquité. Édisud. Aix-en-Provence.

Linder, E., and Kahanov, Y.,

2003. The Ma'agan Mikhael Ship. Volume 1. Israel Exploration Society and the University of Haifa, Jerusalem.

Kahanov, Y. and Linder, E.,

2004. The Ma'agan Mikhael Ship. The Volume 2. Israel Exploration Society and the University of Haifa, Jerusalem.

Lipke, P.,

1984. The Royal Ship of Cheops. BAR International Series 225. Oxford.

Meiggs, R.,

1982. Trees and Timbers in the Ancient Mediterranean World. The Larendon Press. Oxford.

Roth, M.,

1988. Ship modeling from stem to stern. Blue Ridge Summit, PA.

Scott, R.,

1994. Model ships from scratch. Hemel, Hempstead.

Steffy, J. R.,

1994. Wooden Ship Building and the Interpretation of Shipwrecks. Texas A&M University Press. College Station.

Stevens, W. C.,

1997. Wood bending handbook. Parkersburg, WV.

Tchernia, A., Pomey, P. Hesnard, A.,

1978. L'epave Romaine de la Madrague de Giens (Var) Gallia Supplement 34. Paris, CNRS.

The tool catalog 1987, Harper & Row.

XD.S33 Seaways, ships in scale.

XG.B55 Model boats.

### הצעת נושאים לעבודה במסגרת השיעור לבניית דגמי כלי שיט

להלן רשימת הצעות לבניית דגמי כלי שיט או מתקנים ימיים אחרים במסגרת השיעור. על משתתפי השיעור לבנות דגם של כלי שיט, או של חלק ממנו, כפי שיוכרם בין המשתתף/ת למרצה. אפשר להציע עבודות אחרות. חלק מהעבודות אפשר לבצע על ידי שניים במשותף, לאחר קבלת אישור מראש. לרשימה מצורפים שרטוטים ראשוניים הלקוחים משני ספרים:

1. Pomey, P., (ed.), 1997, *La navigation dans l'antiquite*.

2. Steffy, J. R., 1994, *Wooden Shipbuilding...*

ניתן יהיה לקבל חומר נוסף.

בנוסף, המשתתפים מוזמנים לעיין בספרי הספינה **ממעגן מיכאל**, ולבנות חלק מסוים, או אפילו דגם של כל הספינה, כרצונם.

### רשימה מוצעת:

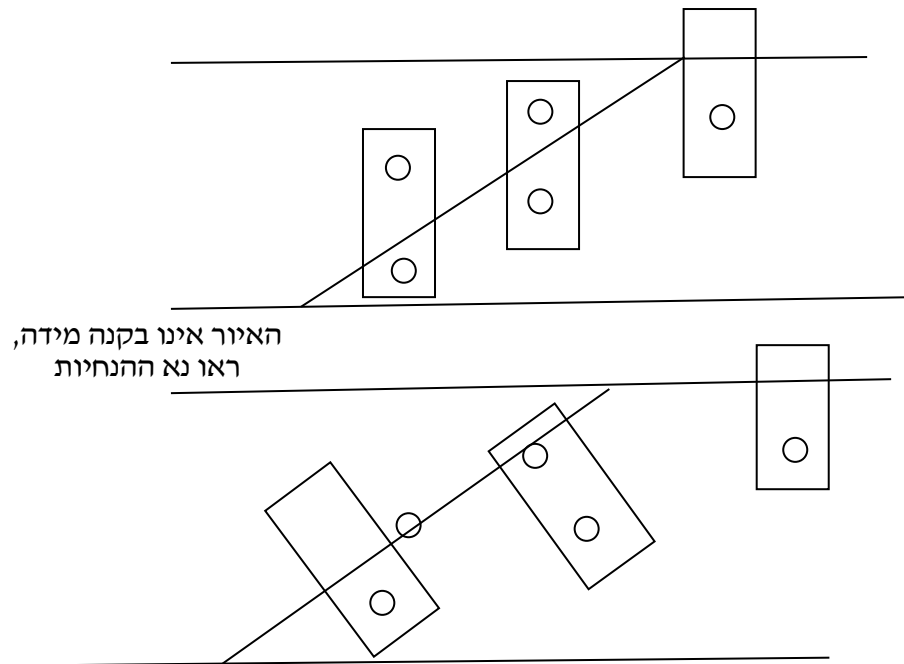
1. סירת הפולחן של פרעה חופו.
2. סירות דהשור.
3. חלקי הספינה מקאש (Ulu Burun).
4. Place Jules Verne 9.
5. Madrague de Giens.
6. יאסי אדא (מהמאה השביעית).
7. St. Gervais B.
8. הסירה מהכינרת (משימה לשניים).
9. Serçe Limani.
10. הספינה הפונית ממרסלה.
11. טנטורה A.
12. טנטורה F.
13. דור 2002/2.
14. דור 2001/1 (חתך).
15. דור 2006.
16. Bon Porté.
17. מעגן מיכאל (כמוסבר לעיל).
18. איל הנגיחה.
19. איל הנגיחה מהספינה הפונית במרסלה.
20. דגם תפירה בספינה ממעגן מיכאל.
21. אחת הספינות מעכו: 1, 2 או ATW.
22. רכיבים שונים לפי Steffy עמודים 46-47, 70-71, 285-288, 292, 297. את נושא העבודה יש לתאם מראש.

**דגמי כלי שיט ומתקנים ימיים****תרגילים**

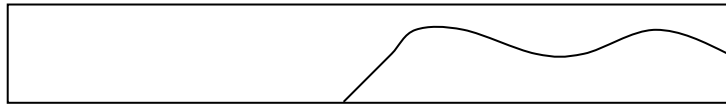
12.10.2021

התחילו נא בתרגיל 1. במהלכו ובשעה שמסורי הסרט פנויים בצעו נא את תרגילים 2 ו-3.

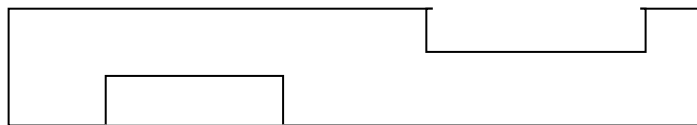
1. התרשים הבא מתאר שתי דרכים של חיבור לוחות כלי שיט. בצעו נא אחד מהם (פרטים: Steffy, 1994: 48. רוחב הלוח כ- 20 ס"מ, עוביו כ- 4 ס"מ, לפחות שני כפיסים (4 ס"מ רוחב, 1 ס"מ עובי) לאורך ה-scarf, עוד כפיס אחד ללוח הבא. הכפיסים נעולים במסמרי עץ קוניים, בקוטר ממוצע של 8 מ"מ, אותם יש לייצר בעזרת סכין.



2. ציירו על לוח עץ דק קו מפותל ונסרו אותו במסור סרט (בזהירות מבלי לשבור את המסור).



3. בצעו נא את ניסור המגרעות הבאות בשני אופנים שונים, במסור סרט.



**דגמי כלי שיט ומתקנים ימיים****תרגיל מס' 4**

12.10.2021

**'תכנון' ובניית דגם כלי שיט**

מטרת התרגיל היא ללמוד את משמעות המעבר בין שני ממדים לבין שלושה ממדים; להבין את משמעות תהליך התכנון והבנייה וההבדלים בין שיטות הבנייה 'ציפוי קודם' לעומת 'שלד קודם'. זאת, על ידי התנסות תוך כדי ביצוע ותרגול בניית דגם כלי שיט קטן ושימוש בכלי עבודה ובעץ מתאימים.

**שלבי הביצוע:**

- א. המשתתפים יתכננו בניית כלי שיט שממדיו: 30 ס"מ אורך, כ- 10 ס"מ רוחב, וכ- 5.7 ס"מ עומק במרכז. יש לחשוב על צורתו, ודרך בנייתו.
- ב. לאחר תהליך החשיבה, שיבוא למעשה לאחר התחלת הבנייה, יש להתחיל ולבנות:
  1. שדרית במידות  $20 \times 1.5 \times 1.5$  ס"מ.
  2. אל השדרית יחוברו בשני הקצוות מוטות קצה, שייצרו את צורות החרטום והירכתיים, נניח בזווית כללית של  $45^{\circ}$ . מוטות הקצה יחוברו לשדרית במסמר או בדבק, ואפשר גם במחבר עץ משוכלל. רצוי שבמוטות הקצה תהיה מגרעת קטנה לחיבור הלוחות בקצות הסירה. האורך הכולל של הדגם יהיה כ- 30 ס"מ.
- ג. בשלב הזה יש לייצר את צלעות הסירה (השלד שלה) ולצפותה בלוחות. שתי דרכים יש לביצוע:
  1. לבנות צלע מרכזית, אשר תגדיר את צורת כלי השיט, ואולי עוד שתיים בין הצלע המרכזית לקצוות. לחבר את הצלעות לשדרית (מסמר, דבק, מחבר עץ).
  - לייצר לוחות ולחבר את הלוחות אל הצלעות (מסמר, דבק).
  2. הדרך השנייה היא לייצר את הלוח הראשון, הקרוב לשדרית, לחבר אותו לשדרית ולמוטות הקצה.
- השלב הבא, בהתאם להתפתחות הוא הכנסת צלעות שיתאימו ללוחות, או הוספת לוחות נוספים, והתאמת הצלעות בשלב מאוחר יותר.
- ד. בשתי השיטות יש לייצר כארבעה לוחות ציפוי. יש לשים לב לאפשרות נוחה לייצורם. כלומר, בשלב הבא, בו ייוצרו הלוחות, רצוי שיהיה קל לחתוך אותם, וקל לעצבם—ארוכים, צרים, דקים (גמישים) ולאורך הסיבים. כמו כן יש לקחת בחשבון שאין לבזבז חומר גלם. השלב בו עוברים מתכנון לוח על פני שרטוט או לוח עץ, לשלב בו מחברים אותו לצלעות או לשדרית ולמוטות הקצה הוא שלב קריטי בו עוברים משני ממדים לשלושה. די לייצר דופן אחת בלבד (למעט מי שיתבקשו לבצע את שתיהן).