

מטאורולוגיה

למשיט יכטות



מושגי יסוד במטאורולוגיה

רוח – תנועת אויר שאת כיוונה אנו מסמנים מהכיוון ממנו נושבת, למשל: רוח שנושבת מצפון לדרום תקרא צפונית. מהירותה נמדדת בקשרים או לפי "סולם בופור" (ראה טבלה בהמשך)

לחץ אויר - נמדד במיליברים (1 מיליבר = גרם לס"מ מ"ר) בעזרת ברומטר

טמפרטורה - נמדדת ע"י מעלות חום (אצלנו ואירופה בצלזיוס).

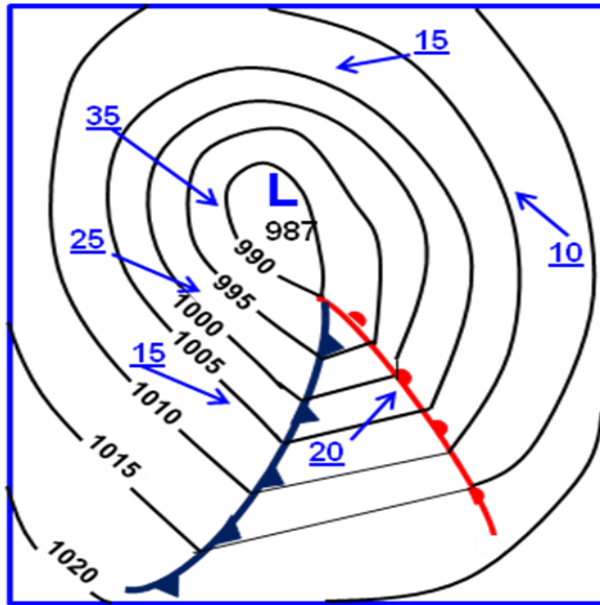
מפה סינופטית – מפת מזג אוויר המכילה מידה על הפרשי לחצים מרכזי לחץ תנועת רוחות השפעות אקלימיות שהם יוצרים.

עננים – אדי מים מרחפים באויר

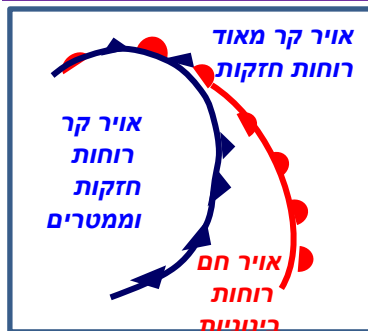
גלים – תנודות של מים הנוצרים מתנועת רוח מעליהם

סימני מפה סינופטית

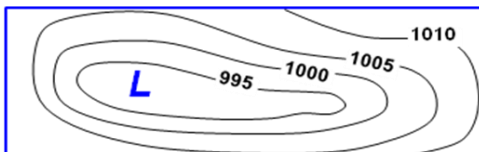
מפה סינופטית של שקע חורפי



אוקלודיה - חזיתות משתלבות



צורת אפיק - זהו שקע ארוך



המפה מכילה את המידע הבא:

L - במרכז המפה מורה על מרכז השקע כלומר - מקום הלחץ נמוך ביותר

איזוברים - או הם הקווים המחברים נקודות בעלות לחץ ברומטרי שווה (הם ממוספרים) ומהשקע הערך שלהם עולה מבפנים החוצה.

חזית חמה - מסומנת באדום עם בליטות עגולות.

חזית קרה - קו כחול כהה עם בליטות חדות

כיווני הרוח - מסומנים ע"י חיצים נגד כיוון השעון (עם עצמה מקורבת).

הערה: בקווי החזיתות האיזוברים משנים כיוון בצורה חדה וכמוהם גם הרוח באזור

עוד סימונים על מפות סינופטיות

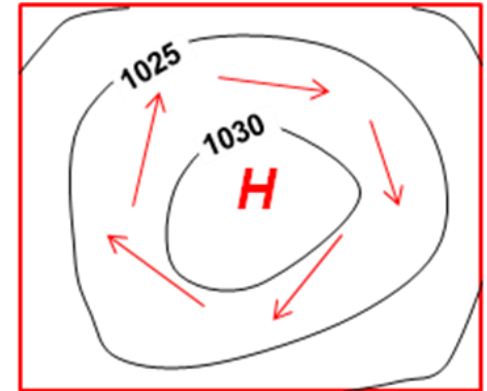


עצמת רוחות וכיוונם:

הקו הארוך מראה כיוון הקו הבינוני (אלכסון) מראה עצמה של 10 קשר והקצר 5 קשר

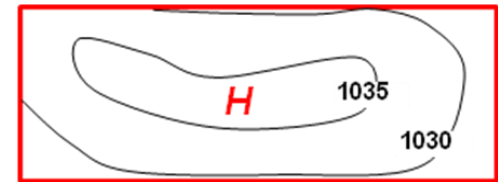


רמה - מרכז לחץ גבוה

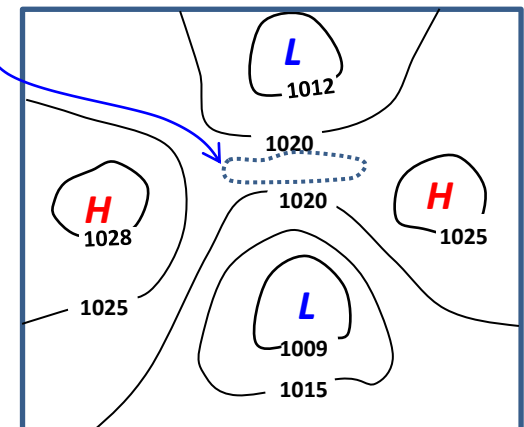


החיצים מראים את כיוון הרוח עם כיוון השעון, בדרך כלל בעצמה נמוכה

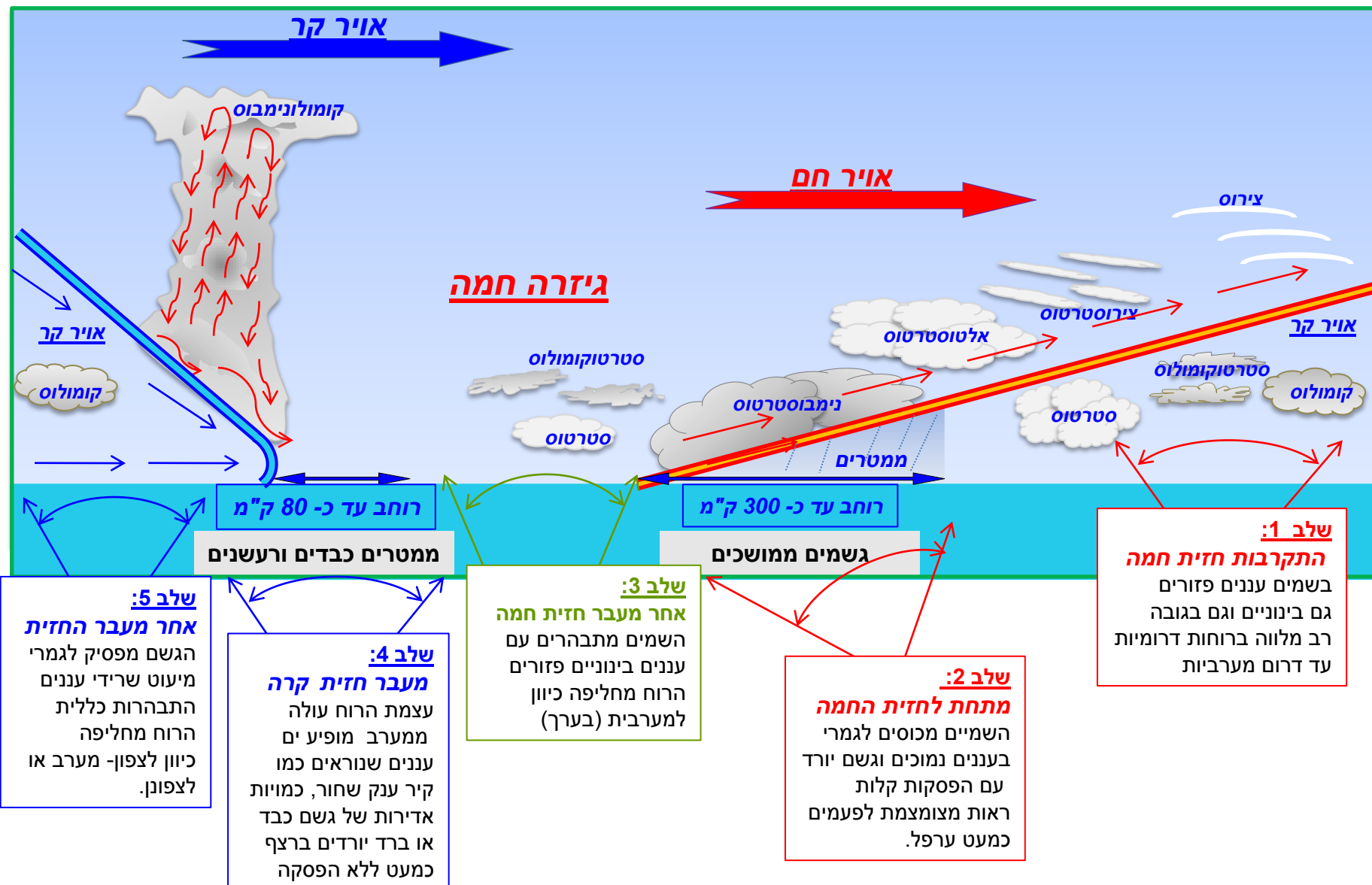
רכס - רמה שמתארכת



אוכף - בין שני שקעים ושני רמות

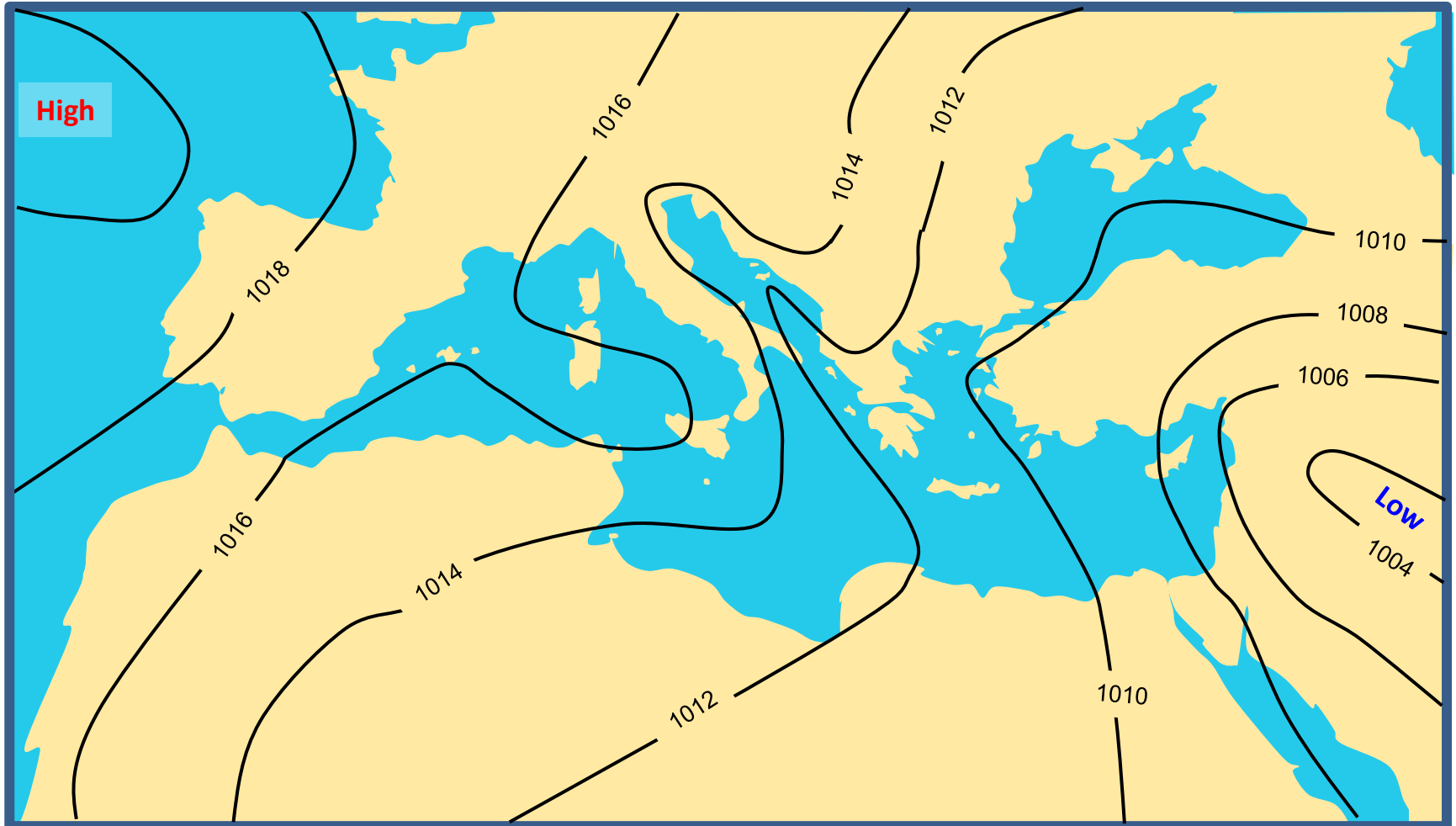


תאור העננים והמשקעים במערכת חזיתות חורפית



מזג האויר בקיץ באזורינו

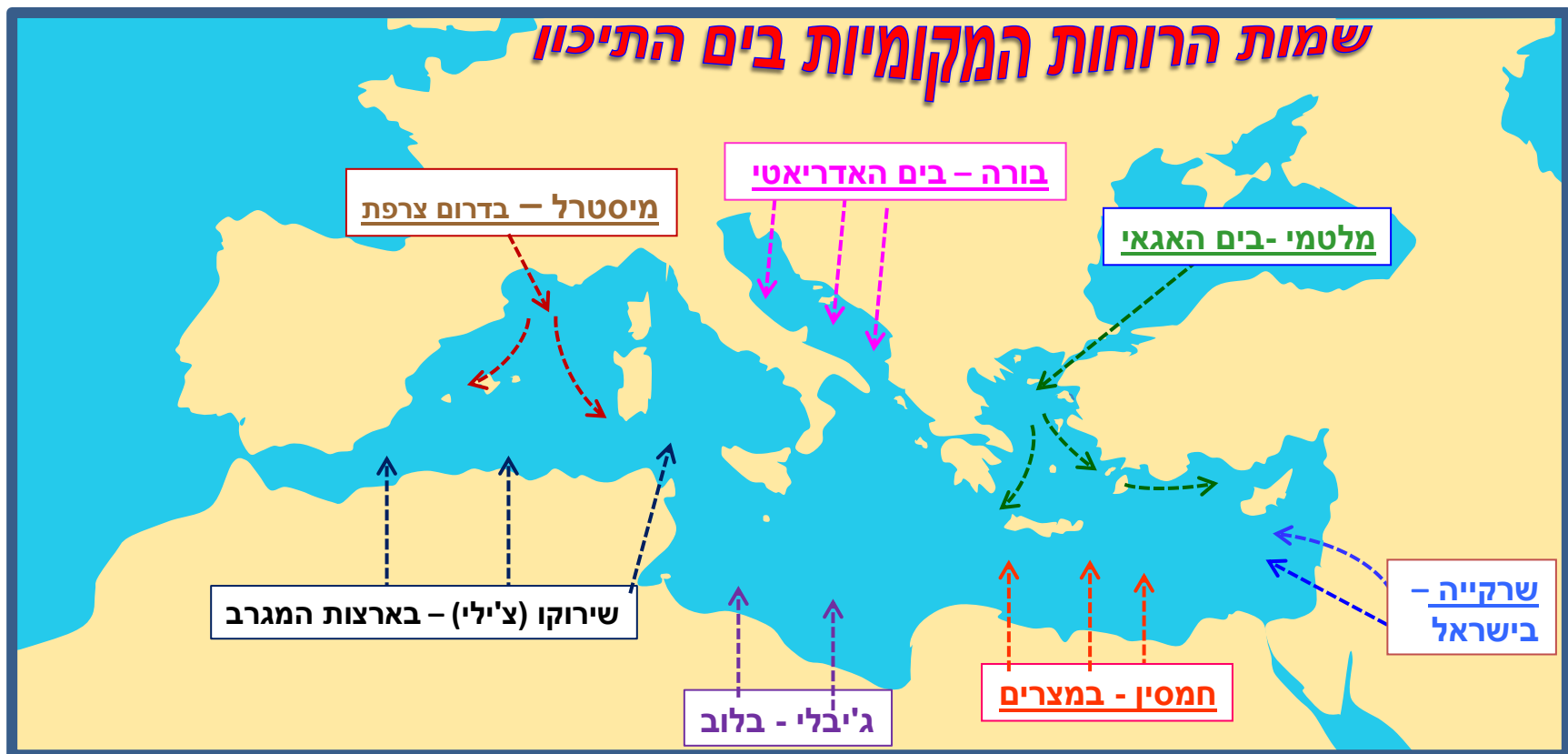
בין האפיק הפרסי לרמה האזורית



מיקום קבוע של האפיק הפרסי והרמה האזורית יוצר במזרח הים התיכון לרוחות מערביות (בארץ) וצפון מערביות אזור קפריסין וצפון תורכיה. בים האגאי יש זרימת רוחות מים השחור היוצר את הרוחות הצפוניות.

התקרבות של האפיק והרמה גורמות להתחזקות רוחות ה"**מלטמי**" הצפוניות באזור האגאי. התקרבות האפיק הפרסי לדרום סוריה גורם לסערה קיצית דרום מערבית עד מערבית הנקראת: "**ברבנזה**".

שמות הרוחות המקומיות בים התיכון



מיסטרל – רוח צפון מערבית הגולשת לעבר מפרץ ליאון - רוח קרה, דומיננטית באביב אז המגיעה לעצמה של 50 - 60 קשר.

בורה – רוח צפון מזרחית הגולשת מצפון הבלקן לעבר הים האדריאטי דומיננטית בחורף אז לפעמים עוברת את מהירות של 80 קשר.

מלטמי - רוח שנוצרת בסביבות הים השחור (בהשפעת האפיק הפרסי והרמה האזורית) (ראה המפה של מזג האוויר בקיץ באזורינו). דומיננטית בקיץ. בצפון הים האגאי צפונית לאחר מכן משנה כוונים (לצפון-מזרח וצפון מערב) לפי המעברים ביו האיים משפיעה על דרום תורכיה כמעט עד קפריסין - עוצמות מכסימליות של 40-50 קשר.

שירוקו - (או **חמסין** באזור מצרים **ג'יבלי** - בלוב) רוחות חמות הנושבות מצפון אפריקה צפונה (דרומיות) במיוחד בעונות המעבר יבשות ומלאות בענני אבק שלפעמים חוצים את כל הים התיכון ומגיעים לחופי דרום אירופה.

שרקיה - רוחות מזרחיות מצפון ישראל (מערבה) בעונות מעבר לפעמים בחורף. בדרך כלל מנהריה עד חדרה אך לפרקים מדרימות עד אשדוד ואשקלון (נדיר). מגיעות למהירות של 40 - 50 קשר לרגלי הכרמל נחלשות דרומה. אחת הרוחות המסוכנות ביותר לכלי שיט קטנים, כאשר במקרה של תקלה סוחפת סירות לעומק ומרחיקה אותן מעזרה מהחוף.

שקעים המשפיעים על חופי ישראל

שקע גנואה-

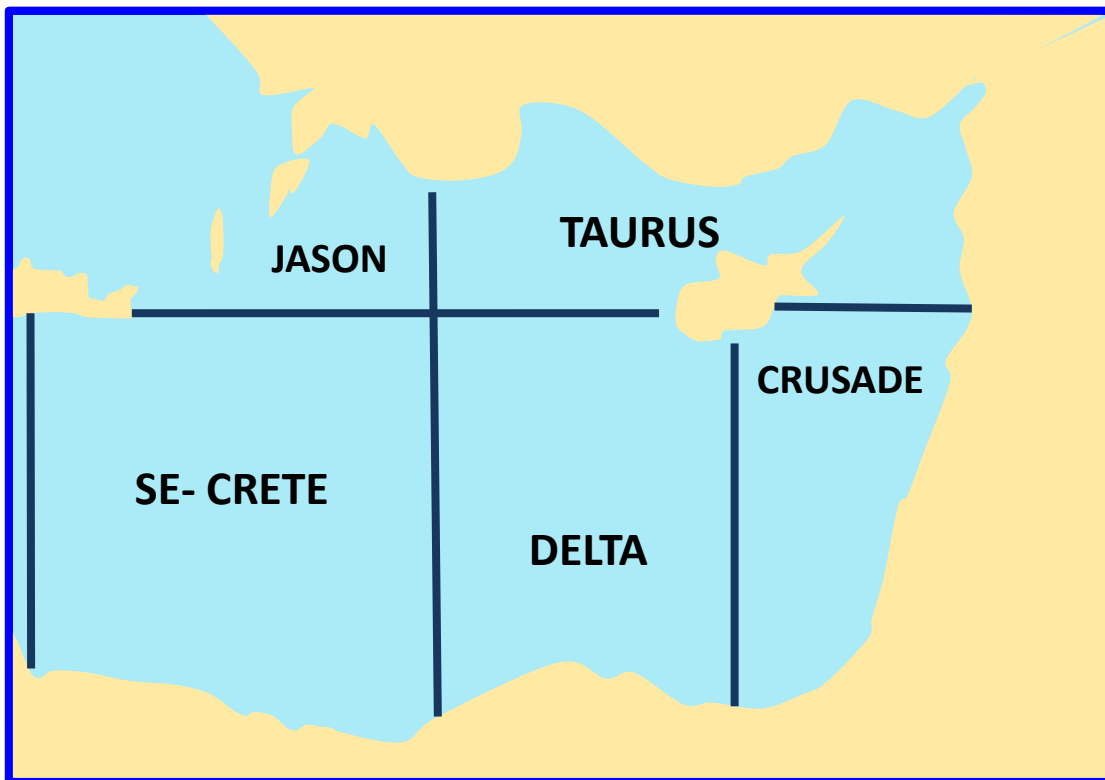
נוצר במפרץ גנואה ונע מערבה בים התיכון. הוא נע ב-3 מסלולים: מסלול צפוני (שקע איכסדרון) – שקע "חמקמק" (שלא יוריד גשם בישראל). מסלול מרכזי (שקע קפריסין)- שקע שמרכזו מזרחית לקפריסין. מסלול דרומי (שקע עזה)- שקע שמרכזו צפונית לעזה. כיום הולך ונהיה שקע עזה לדומיננטי ביותר, בניגוד לעבר, בו היה נדיר. כמות המשקעים בשקע הולכת ויורדת ככל שמתרחקים מרכז השקע, ולכן דווקא שקע עזה הוא הטוב ביותר לישראל (לדרום). כאשר שקע איכסדרון "נתקע" (פז"מ של כשבוע) הוא מתפתח מאוד ואז נוצרים התנאים לירידת שלג בישראל. קורה 1-2 פעמים בשנה.

שקע "קפריסאי" – שקע חורפי שנוצר במזרח הים התיכון כתוצאה מהתנגשות של אויר קר מצפון הים האגאי עם אויר חם יותר מצפון אפריקה . נוצר באזור שבין רודוס לכרתים ונע בכיוון כללי מזרחה עד לצפון-מזרח. ככל שיעבור קרוב אלינו (מעל קפריסין) יש סיכוי לרוחות העזות גם להרבה גשמים. במידה והוא מצפין רק שרידי גשם ורוחות חלשות יפקדו אותנו.

שקע לובי - שקע שנוצר מעל הים צפונית ללוב כתוצאה של אויר חם מאוד מהמדבר ואויר קריר מעל הים. השקע נע מזרחה לאורך חוף הצפון אפריקאי עד למדבר הסעודי גורם לרוח ה"חמסין" דרומית במצרים דרום מזרחית בדרום ישראל ומזרחית בצפונה. שקע זה סוחף איתו חזית קרה (שלפעמים מורידה משקעים קלים). עם מעבר החזית עובר גם גל החום.

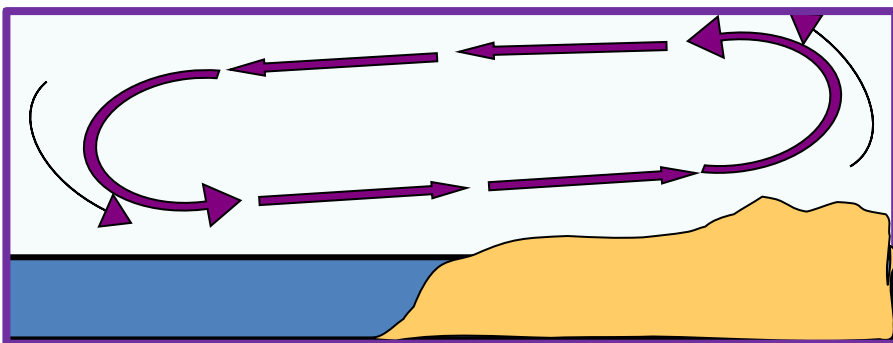
אפיק ים סוף - אפיק כמעט קבוע ש"רובץ" מעל לים סוף וגורם במפרץ אילת לרוח צפון מזרחית בחלק גדול של השנה. התעמקות האפיק (ושינוי מה של מרכזו) בסתיו גורם להיפוך הרוח בצפון ים סוף ובאילת לפתע יש דרום מערבית שמביאה גלים גבוהים לחוף.

תחזיות מזג אויר



- תחזיות מזג אויר ניתן לקבל :
1. על מכשיר NAVTEX בספינה
כאשר לכל אזור כמו במפה
משמאל יש שם ותאור המצב
בכל אחד.
 2. בכל משרדי המרינה בארץ ובח"ל.
 3. בקשר רדיו עם תחנות חוף.
 4. באינטרנט ON-LINE לפחות לחמשה
ימים עם עדכונים כל כמה שעות.

חשוב: לקחת תחזית מזג אויר דרושה לתכנון הפלגה בטוחה.

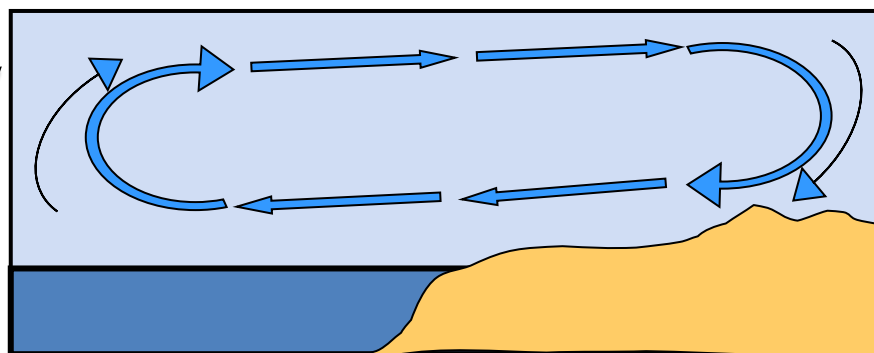


בריזת יום

ביום היבשה מתחממת במהירות, האוויר מעליה מתרומם, כאשר חום היבשה גבוה יותר מהים האוויר הקריר מעל הים זורם לכיוון היבשה.

בריזת לילה

בלילה היבשה מתקררת בעוד הים נשאר בטמפרטורה זהה (לאותה תקופה). כאשר היבשה הופכת לקרה יותר מהים, אוויר מעל היבשה מתקרר וירד בעוד שאוויר מעל הים עולה וגורם לזרימה של אוויר קר מהיבשה לים



הבריזה בחופי ישראל

בקיץ – מתחילה בבקר מדרום מערב מתייצבת רוב שעות היום על רוח מערבית לקרת אחה"צ עוברת לצפון מערבית, נעלמת אחרי השקיעה. לקראת חצות מתחילה לנשוב מכיוון מזרח (מצפון מזרח עד דרום מזרח) עד דמדומי הבוקר.

בעונות מעבר – מתחילה להתפתח לקראת הצהרים מצפון מערב את האוויר הקר יותר (בערך מכיוון קפריסין) עד תחילת הלילה. שינוי כיוון הרוח למעבר לרוח מזרחית שונה במעט בין אביב לסתיו.

באביב - רוח המזרחית מגיעה מאוחר יחסית כי הים עדין לא הספיק להתחמם ($20^\circ - 24^\circ$ מעלות) וליבשה לוקח זמן להתקרר מתחת לטמפרטורה זו.

בסתיו – רוח המזרחית מופיעה כשעתים אחרי השקיעה כי הים עדין חם ($26^\circ - 28^\circ$ מעלות) ככל שהזמן עובר היא מתחילה מאוחר. **חריג בעונות המעבר** – כאשר אפיק ים סוף זז מערבה מעל סודן הצפונית של בריזת היום מתחזקות לעצמה של 4-6 בופור והכיוון מתחיל מכיוון של כ- 330° ומסתים לפנות בוקר בכיוון של כ- 30° .

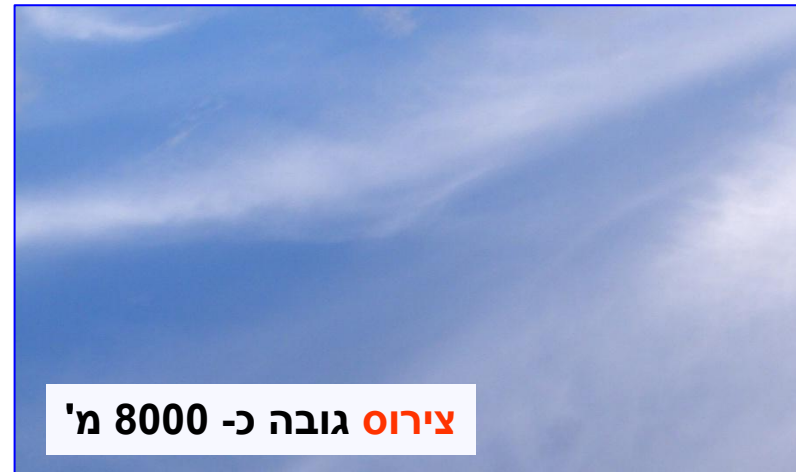
עננים גבוהים

בין 5000 ל- 13000 מטר



צירו – סטרטוס גובה ממוצע 6000 מ'

צירוסטרטוס נוטה להיראות כסדין המכסה את רוב השמים. ניתן במידת מה לראות את השמש והירח דרכם. הופעתם מורה על הופעת מזג אויר לח בטוח של 12 – 24 שעות.



צירוס גובה כ- 8000 מ'

ענני צירוס העננים לבנים ודקים שנמתחים לאורך השמים. בכל חישוב ענני צירוס מראים על מזג אויר טוב בזמן הקרוב. אבל, הם גם יכולים להוות סימן לשינוי ב-24 שעות הקרובות (לרוב על שינוי תנועה של חזיתות לחץ). ע"י תצפית של כיוון תנועתם (בהתבוננות בקווים בשמים) ניתן לקבל תחושה לאן החזית נעה.



צירו קומולוס גובה ממוצע 6000 מ'

ענני צירוקומולוס נוטים להיאסף בקבוצות גדולות של קווים לבנים שלפעמים נערמים בגושים. ברוב המקרים הם מראים על מזג אויר טוב. אבל, באזורים טרופיים הופעת עננים אלו יכולים לציין התקרבות של סערה טרופית (תלוי בעונה)

בין 6000 ל- 2000 מטר

עננים בגובה בינוני

אלטו-סטרטוס גובה ממוצע 3,500 מ'



אלטוסטרטוס הם עננים בצבע אפור או כחלחל שמכסים את רוב השמים. הם נוטים לציין סערה מתקרבת בכך שהם מקדימים למזג אויר גרוע.

אלטו-קומולוס גובה ממוצע 3,500 מ'



אלטוקומולוס הם עננים לבנים אפרפרים המכסים את רוב השמים. הם נוטים להיראות כמו שמיכה רכה בה יש הרבה ניגודיות בין אור לחושך. השמש לא חודרת דרכם. אם הם מופיעים בבקר יש סיכוי לסופת רעמים אחה"צ.

עננים מעורבים גבוהים ובינוניים



עננים מעורבים בינוניים ונמוכים לפני החזית החמה



מתחת ל-2,000 מטר

סטרטוס גובה ממוצע 500 מ'



סטרטוס הם עננים ערמות נמוכות של עננים הנוצרים מהתרוממות של ערפל מהקרקע ונראים כערפל על. מביאים טפטוף או שלג קל.

עננים אלו תלויים מעל כמו בניינים גבוהים. עננים אלו מכילים מים או שלג כשמזג האוויר קר. עננים נמוכים חוסמים את אור השמש ויכולים להביא ממטרים ורוח.

סטרטו – קומולוס גובה ממוצע 1500 מ'



סטרטוקומולוס הם גבשושי עננים אפורים המרחפים נמוך. הם אינם מביאים משקעים. אין הם מכסים את כל השמים ומגיעים בשורות או טלאים.

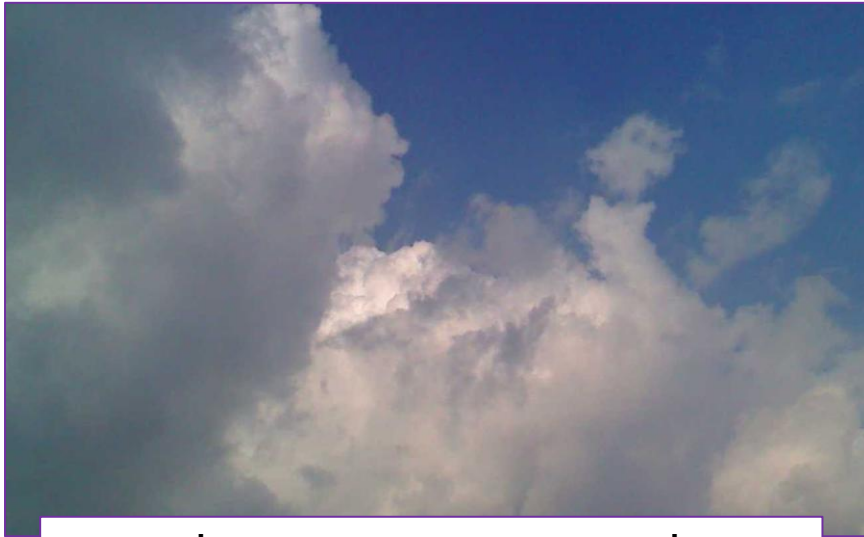
נימבו – סטרטוס גובה ממוצע 800 מ'



נימבוסטרטוס הוא ענן הגשם הסטנדרטי. אלו עננים מעין כיסוי אפור גדול מאוד עם מעט רוחים בניהם, כשרואים אותם ירד בדרך כלל גשם

עננים נמוכים (עם נידות אנכית)

עננים עם צמיחה של שכבות לגובה עם בסיס בגובה של כ- 1,200 מ' וחלקם העליון יכול להגיע לכ- 13,000 מטר



ענני קומולוס נראים כמו כדורי כותנה ענקיים. כל זמן שהם מרחפים בכבדות, מזג האוויר יהיה סביר. אבל כאשר הם נערמים אחד על השני וגדלים זה סימן להתפתחות סערה



קומולו-נימבוס גובה בסיס ממוצע 1000 מ'

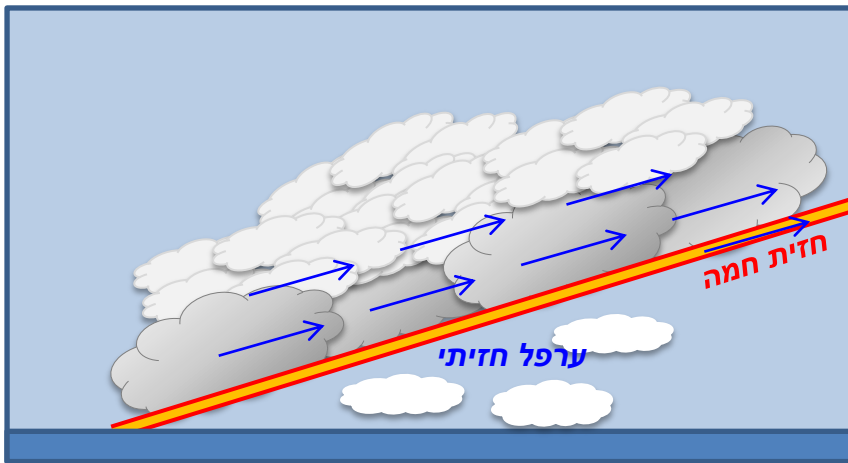
קומולונימבוס אלו ענני קומולוס שצמחו אנכית לצורה של סדן. הסדן מורה על כיוון תנועת הסערה. עננים אלו מביאים מזג אויר מסוכן עם גשמים ברקים ברד וטורנדו.

צורת ענן קומולונימבוס



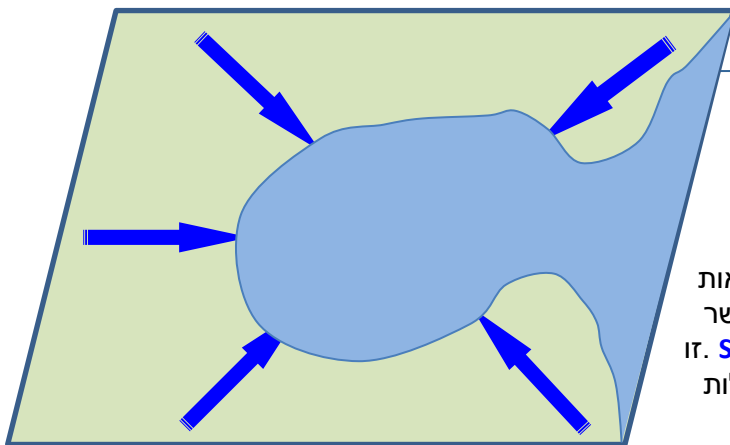
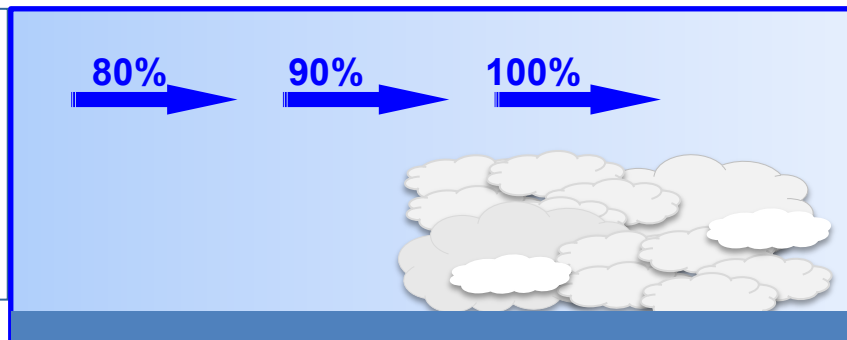
מעבר קומולונימבוס מהים ליבשה (התבהרות אחרי המעבר)





ערפל חזיתי - קרוב למיקום מגע חזית החמה בפני הים (או הקרקע) עובי השכבה של ענני Nimbostratus מלמעלה מיצרים משקעים היורדים אל אוויר יבש יותר מתחת לענן, הטיפות הנוזליות מתאדות והופכות לאדי מים. אדי המים מקררים את האוויר. כאשר האוויר מתחת לענן רווי נוצר ערפל. גם ענני ה-Stratus נמוכים מתפתחים מתחת פני החזית ויורדים עד לקרקע או פני הים, בגלל שלפני החזית יש שיפוע נמוך, אזור ערפל החזיתי יכול להיות גדול. אם מערכת החזיתות נעה לאט, הערפל יתמיד כמעט עד מעבר החזית.

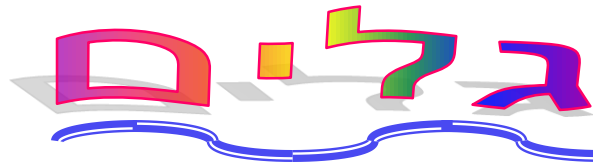
ערפל ים הוא עונתי וזקוק לפני ים קרים ואויר לח מעליו. להתפתחות ערפל ים יש צורך באוויר חם ולח הנע מעל פני ים שמתקררים. אם האוויר יוצר מגע עם בפני ים במידה מספיקה להעלות את הלחות היחסית ל-100%, ערפל ייווצר. ערפל זה נוצר באזורינו באביב או תחילת הקיץ כאשר הים עוד לא התחמם אך אויר מאזור יבשתי חם עובר מעל הים הקר.



ערפל קרינתי נוצר על ידי התקררות האדמה לאחר השקיעה, כאשר אין כמעט רוח (2 קשר) והשמיים בהירים. נגרם על ידי התקררות פני האדמה, והאוויר שבא במגע עמה, על ידי קרינה. תופעה זו נוצרת כמעט תמיד במהלך הלילה ורק על פני האדמה. פני הים - בעלי טמפרטורה כמעט קבועה ולפיכך תופעה כזו אינה אפשרית מעל הים. עם זאת, ערפל קרינה אפשר שינוע ויוסט לכוון הים. אפשר לראות זאת תכופות בפתחי נהרות, נמלים וכדומה במהירות רוח של עד כ-4 קשר ייווצרו גושים נעים של זה, ברוח חזקה יותר יתפזרו ויהפכו לענני Stratus. זו תופעה שכיחה באזור חיפה בשעות הבוקר, כשהרוחות המזרחיות הקלות מסיטות אל המפרץ את ערפל הקרינה שנוצר לפנות בוקר בעמק זבולון.

סולם בופור

עצמת בופור	מהירות הרוח בקשרים	תאור	מצב הים	גובה ממוצע של גלים
0	0	שקט	ים ראי	0
1	1-3	תזוזה קלה של אויר	ים מעט מחוספס	0.1
2	4-6	נשיבה קלה	גלילים קטנים	0.2
3	7-10	נשיבה עדינה	גלילים קטנים, עם כרבולות	0.6
4	11-16	נשיבה מתונה	גלים קטנים מתארכים	1
5	17-21	נשיבה רעננה	גלים ארוכים עם אדווה בראש	2
6	22-27	נשיבה חזקה	גלים גדולים עם קצף לבן בכרבולות	3
7	28-33	כמעט סופה	גלים נשברים עם פסים של קצף לבן	4
8	34-40	סופה	גלים נשברים, נותזים ופסים לבנים בכיוון הרוח	5.5
9	41-47	סופה חזקה	גלים גבוהים מתחילים להתערבל ונותזים כבדים	7
10	48-55	סערה	גלים גבוהים מאוד ראשי גלים מתערבלים ים נראה לבן	9
11	56-63	סערה אלימה	גלים גבוהים "יוצא מהכלל" ראות מוגבלת ים לבן לגמרי	11.5
12	>63	הוריקן	הררי גלים קצף ונותזים בעצמה רבה כמעט אין ראות	>13



סוגי גלים

מוכרים שלשה סוגי גלים שהשייט צריך להתחשב בהם בהשפעתם על כלי השייט:

1. גלי רוח - הם תוצר של הרוח הנוכחית הנושבת במקום (כמתואר ב"סולם בופור") גלים אלו מתחילים להתרומם עם עליית הרוח וזמן נשיבתה. הם גם תלויים במרחב הים בו התפתחו וזמן הנשיבה. דוגמאות:

- א. אם הרוח באה מהחוף הרוח קרוב לחוף לא תוכל להרים גלים גבוהים.
- ב. בתוך מפרצים או מרחבי ים צרים (כמו בים סוף) הרוח תייצר גלים יותר קצרים מאשר באזורי ים עם מרחב.
- ג. רוח בזמן ממושך תרים את הים יותר מאשר בנשיבה קלה – כמו בחוף ים התיכון המערבית בקיץ בנשיבה מתונה וממושכת מעלה את הים יותר מסערה.

2. גלי גיבוה (באנגלית SWELL) – גלים שהם תוצאה של התפתחות גלים במקום או זמן אחר- ללא קשר לרוח שנושבת באזור כמו הגלים שמגיעים להוואי ממרחק של כ- 1000 מיל ימי. בחופינו אחרי סערות דרום מערביות (בדרך כלל למחרת) נותר SWELL בגובה ממוצע של 2 – 3 מטר אך הרוח בדרך כלל היא צפונית.

3. מישברים – גלים משנים צורה ונשברים כתוצאה של השפעה של חוף או מכשול. מכיוון שהתנועה הגלית של המים היא לא רק בשכבה העליונה אלא משפיעה מספר מטרים למטה עם התקרבות לחוף נתקלים החלקים התחתונים של הגלים בבזרם מים היורד מהחוף (מהגלים שנחתו שם קודם) ובקרקע עצמה והם משנים כתוצאה מכך צורה מתגלגלים (הצינור האהוב על גולשי הגלים) עד שמתפרקים במים רדודים לגמרי. היתקלות של הגלים הסלעים שוניות ומכשולים שונים יוצרת מראה מרהיב של מים מתרוממים ולא מעט מערבולות מתחת לפני המים.

מישברים



מדידת גלים

היחס בין אורך הגל לגובהו משפיע על התנהגות כלי שייט. גלים שהיחס בין גובהם לאורכם הוא גבוה (כמו פי 6+) משפיעים בצורה מתונה על כלי השייט גם אם הם גבוהים בעוד שגלים קצרים גם בגובה בינוני "חובטים" בכלי שיט ומלאי קצף ב"ירידה".

אזור לא מתאים לכלי שייט במיוחד בעלי שידרון (קיל ארוך) להשתדל להתרחק ככל האפשר מקרבה למישברים ע"י בדיקת עומק תשומת לב לגובה גלים ותצפית יעילה.

בהיסחפות בחרום יש להשתמש בעוגן צף וכל אמצעי היכול לשמור שההיסחפות לא תהיה עם דופן לגלים.

