

מדריך להכרת מבחר מאובנים גדולים בישראל

מבוא

המדריך מתייחס למאובנים שגודלם בעיקר מעל לסנטימטר, הבולטים לעין על פני הקרקע או מתוך הסלע. אין דנים כאן בחד-תאיים מסדרת הפורמיניפרידה (חורייות), למרות שהשלד הפנימי הגירי של רבים מהם מאוד נפוץ ועשוי להרכיב את רוב סלעי הקירטון והגיר. זאת משום שרובם קטנים ממילימטר וקשה להבחין בהם ללא אמצעי הגדלה, אם כי מוכרים סוגים בעלי קוטר של סנטימטרים אחדים (*Nummulites*) ; תמונה א-1, 72).



המטייל עשוי למצוא עצמות ושיניים של בעלי חוליות, גזעי עצים מבורזלים או מצוררים ודפוסי עלים (תמונה 79)



שגם עליהם לא נרחיב. אולם דווקא בקטריות (אצות) פוטוסינטטיות-מטמיעות, המנצלות את אנרגיית השמש ליצירת סוכר (מזון) מפחמן דו-חמצני ומים, יוצרות תצורות סדימנטריות נפוצות למדי בסביבות הרדודות של שולי הים ובגופי מים מתוקים ליד מעינות ובשולי אגמים. הוצאת פחמן דו-חמצני מהמים סביבן גורמת להשקעת גיר. לחלק מאצות אלו שלוחות סיביות הלוכדות חלקיקים זעירים, המתלכדים על ידי הגיר למשטחים (מרבדי אצות), שבזמן התיבשותם עשויה פני השטח ליצור משטח מרושת (תמונה 78)

(



ומבנים משוכבים דמויי כרוב המכונים סטרומטוליט, המוכרים למשל בשכבות הטריאס במכתש רמון מתחת לגבס (תמונה א-)

73.



משקע זה עשוי להצטבר על תשתית קטנה המטלטלת בזרמי גאות ושפל, או בזרמי מים אחרים וליצור גוף כדורי כל עוד הוא מתגלגל (תמונה א-2 מסלולרי 34), בשורה תחתונה מאובנים מהקוניאק), או צורת עדשה אחר שהתייצב במקום. גופים אלו הבנויים עטיפות סביב חלקיק מרכזי מכונים אונקוליטים. לאונקוליטים הנוצרים כיום בדרום סיני (ראס מוחמד) חלק עליון מכוסה באצות כחוליות פעילות שאינן מופיעות בחלק התחתון השקוע בסדימנט (תמונה א-2 שורה עליונה מסלולרי 34). אונקוליטים נוצרים בשולי הים ובגופי מים מתוקים ועשויים להצטבר לגיר "אפונים" כפי שמופיע בשכבות ימיות מגיל טורון (למשל מול מתחם הרכבת הישנה בירושלים) ושכבות אגמיות מהנאוגן של הערבה. אונקוליטים שגדלו מעבר ליכולת הזרמים לגלגלם מאבדים את הכדוריות ומתפתחים לגובה ולרוחב.

מאובן הוא שריד שנותר מצמחים או מיצורים שחיו בעבר הרחוק ועברו שינוי כלשהו. נדיר ביותר למצוא את הגוף הרך (רקמות), אם כי שנתגלו חיות פרה-היסטוריות קפואות בקרח, טבועות בביצות זפת, או חרקים שלמים כלואים בשרף עצים שהפך לענבר. דגים שלמים נפוצים למדי על לוחות אבן גיר (תמונה א- 75).



שימור רקמה אורגנית מחייב קבורה מהירה בתנאים דלי חמצן ובניתוק מחיות וחיידקים אוכלי בשר והקודחים בעצמות. רקמה עשויה לשנות הרכבה כאשר תאיה מתמלאים במינרלים (למשל פוספט, פיריט) המשמרים את צורתם העדינה של תאים בודדים (אצות-בקטריות) או רקמות. אבל המאובנים הנפוצים ביותר הם שלדים גיריים קשיחים של חסרי חוליות ימיים, הדפוס שלהם בסלע, או הגלעין הפנימי (מילוי החלל הפנימי). במהלך קבורתו של השלד בתוך בוץ המשקע עשוי הרכבו הכימי של השלד להשתנות בהתאם לתנאים הכימיים: למשל החלפת המינרל ארגוניט בקלציט (שניהם פחמת הסידן CaCO_3) והריסת המבנה הגבישי המקורי, צרור השלד הגירי ולעיתים גם הבוץ שיצר את הגלעין הפנימי. לחץ הקבורה עלול לעוות את המאובן מבלי לשבור אותו. רוב המאובנים המשתחררים מהסלע אינם שלמים, ולעיתים חסרים בהם הפרטים המאפיינים את המין המסוים. במקרה של גלעינים פנימיים חסר העיטור החיצוני של בליטות וצלעות, ולרוב השלדים החיצוניים אבד העיטור הצבעוני. מאובנים בסלעים קשים נראים כחתכים בכיוונים שונים דרך המאובן ודרוש ניסיון רב לזהותם. לכן באוספים נמצאים מעט מאובנים מושלמים המשמרים את האפיונים הצורניים המאפשרים הגדרה מדויקת. לפיכך בצד צילומים של החומר הטוב ביותר המצוי באוספים נוספו ציורים. כל אלו מופיעים ליד ההסבר למאובנים בסימון אות לקבוצת המאובנים ומספר למאובן הנדון. עם הזמן יתווספו מאובנים, אשר ישובצו במיקומם בסדר הסיסטמטי הביולוגי, אולם מספרי המאובנים במדריך לא יהיו בסדר עולה רצוף. מאובנים של בעלי חיים מיצורים שחיו ופעלו בסביבה המועדפת על ידם (בית גידול), ולכן אורח החיים של היצורים (בעיקר בהשוואה לקרוביהם החיים כיום) מאפיין את התנאים האקולוגיים הקדומים. כדי למנוע מסקנה מוטעית יש להיווכח שהמאובנים עליהם מסתמכים נפוצים, מופיעים בגדלים שונים ובמצב שימור שמעיד שחיו במקום ולא הובלו לכאן ממקום אחר. מאובנים של יצורים שחיו צמודים לתשתית, המצויים בתנוחת חיים מהווים מאפיינים מצוינים לתנאי הסביבה הקדומה. מאובנים

של אלו הנוברים בתוך הקרקעית הנמצאים בתנוחת פעילותם בחיים עשויים לאפיין את טיב הקרקעית ועומק הים. יצורים כגון סרטנים הנוברים למגורים משאירים מחילות ריקות בסדימנט מיוצב, המתמלאות יותר מאוחר בסדימנט מהסביבה הסביבה (תמונה א-5 מסלולרי 9 מחילות מגורים של סרטנים שהתמלאו בחול בליכוד ברזלי). צדפות ותולעים הנוברים בקרקעית משנים את צורת השכוב של הסדימנט ומשאירים אחריהם מילוי שונה מהסביבה. קיפודי-ים שנעו בתוך המשקע וניזונו מחומר אורגני בקרקעית ומפלנקטון וחמצן מהמים מעל, וכן תולעים המסננות חומר מזון תוך כדי התקדמות בבוץ, ממלאים את המחילה בפסולת שלהם כמשקע השונה מחומר הסביבה. לכן המחילות ומילוין מאפשרים לזהות את הנוברים על פי אורח החיים. תולעים מסוימות שאינן נוטות להשתמר כמאובנים עשויות להשאיר צורה סדימנטרית אופיינית לפעילותן (זחילה או הפרשות) על פני השטח או בקרקעית. יצורים המהלכים על הקרקעית או מתחפרים לתנוחת מנוחה משאירים את עקבותיהם על קרקעית הים או האגם, העשויים להתכסות במשקע לפני שנמחקו. צדפות הקודחות מכנית (שחיקה) או כימית (על ידי הפרשת חומצה) בתשתית גירית מוצקה יוצרות חורים המתרחבים פנימה עם גידול הצדפה, ולפיכך יוצרות את קברן דמוי בקבוק. עדות זו לתשתית מוצקה מעידה על הפסקה ברציפות ההשקעה והתמצקות המשקע, שלעיתים מלווה במינרליזציה ברזלית (צביעה חומה) ודלומיטיזציה (החלפת חלק מהגיר לדלומיט על ידי תוספת מגנזיום) ופני שטח לא שטוחים. ספוגים מסוימים קודחים לתוך קונכיית גיריות המונחות על הקרקעית זמן רב (תמונה א-4 מסלולרי 33). ליצורים שונים הפרשות בעלות צורה וגדלים אופייניים העשויים להסגיר את המפריש. תוצרים אלו, קדיחות לתוך משטח סלע לצורך מגורים (תמונה א-3 מסלולרי 7 קדיחות של צדפות בתשתית גירית מלוכדת) וצורות סדימנטריות שנוצרו תוך כדי פעילות היצורים (מאובני עקבות) מהווים עדיות לאפיון הסביבה הקדומה מאחר והם נותרו במקום היווצרותם. שלדים מתנהגים כחלקיקים המובלים וממוינים לפי כובדם על ידי זרמים. תמונה א-6 מסלולרי 69 מראה סידור מקביל של חלזונות ארוכים בהשפעת זרמים בשולי הים (קנומן תחתון, מכתש חתירה). שכבה המכוסה בקונכיית קטנות בשימור מעולה של שלבי גידול צעירים מעידה על הכחדה פתאומית של מאסף חיים אולי עקב ירידה בריכוז החמצן או כיסוי מהיר. לכן, לפני שמתחילים להרים או לעקור מאובנים ממקומם יש לסקור את הסביבה, לבדוק פני שטח של שכבות העשויים לשמר פעילות אופקית של יצורים על פני הקרקעית או בתוכה, לבחון את תנוחת המאובנים בסלע, שימורם והיחסים ההדדיים ביניהם (מאספי חיים או ריכוז מובל).

הטבע עשוי לחקות צורות של מאובנים על ידי יצירת תרכיזים ובולבוסים מורכבים, השקעת תחמוצת המנגן בצורת טחבים (דנדריטים) לאורך מישורי פצילות (תמונה א-7) מסלולרי 11, או צורות בליה של הסלע. קל לטעות, ואין להעלב אם נאמר לכם שאין זה כלל מאובן בעקבות יצור חי.

המאובנים הנפוצים ביותר השתמרו בסביבה בה השקעה רציפה למדי קברה את שלדי היצורים וחלקי הצומח. על היבשה מתרחשים תהליכי בליה והרס תוך הובלת החומר אל עמקים (בסיסי ארוזיה) ואל הים. לכן מאובנים של יצורים יבשתיים נדירים, ורובם נמצאו במשקעים ששקעו בימים אליו הם נסחפו. יצורים ימיים הם הנפוצים כמאובנים, כשביניהם מרובים שלדים של חסרי חוליות ופחות של בעלי חוליות ימיים. גם סביבות יבשתיות אגמיות וביציות עשויות לשמר שרידים של בעלי חיים שחיו בהן וצומח מהסביבה.

בעלי חיים מותאמים לשינויים העונתיים בסביבתם ונמצאים כל הזמן בתחרות לקיום תהליך הרבייה בתוך האוכלוסייה (העברת הקוד הגנטי שלהם) ועל הישרדותם מטורפים ופגעים אחרים. שינויים יותר חריפים בתנאים האקולוגיים עלולים להיות בלתי נסבלים לכמה בעלי חיים. מותם עלול לערער את שיווי המשקל הדינמי של יחסי טורף-נטרף ולחשוף לטריפת יתר פרטים באוכלוסייה שאינם מצליחים לעמוד בלחצים אקולוגיים אלו, כך שהשורדים נחשבים ליותר "מוצלחים" מהאחרים באותם תנאים חריגים. מהלך טבעי זה כונה על ידי צ'ארלס דארווין בשם הברירה הטבעית תוך כדי המאבק להישרדות. הברור בין מי ימשיך להתקיים ומי יעלם (כושר ההישרדות) מושפע על ידי הכישורים של הפרטים הבודדים, הפיזיולוגיה והאנטומיה של המין או הסוג, אבל גם מהיפגעות מקרית של מעין חוסר מזל. העלמות "חלשים" רבים משנה את אופי האוכלוסייה, ובהמשך הזמן בשינוי צורה ויחסי המידות של השלד. הטור הגאולוגי מאפשר לבחון לאורך שכבות עוקבות הופעתן של צורות דומות המשתנות בהדרגה בעיטור החיצוני (למשל צפיפות צלעות וכפתורים) או ביחסי המידות של השלד החיצוני של חסרי חוליות, או עצמות השלד של בעלי חוליות. כאשר ההבדל המדוד כה ברור ניתן להבדיל את הצורה הצעירה כמין חדש, שהתפתח (אבולוציונית) מהמין הקודם. למעלה ממאתיים שנה של מחקר פלאונטולוגי (עולם החיים הקדום) הרכיבו את אילן היוחסין של החי והצומח ואת מהלך האבולוציה הביולוגית. לצערנו הרצפים הגאולוגיים של סביבות המחיה השונות אינם מלאים (הכי מלאים הם משקעי הים העמוק) ובאילן היוחסין יש חוסר רציפות לאורך זמנים ארוכים, המעוררים ספקות לגבי כמה מהקשרים האבולוציוניים המיוצגים בחלוקה הסיסטמטית (מיקום באילן היוחסין). אחדות מהקפיצות הבולטות מייצגות אירועי העלמות "בו-זמנית" של מינים רבים, המודגשות על ידי הופעה של צורות חדשות רבות, כאילו העולם עבר משבר אקולוגי חריף.

סיסטמטיקה ונומנקלטורה

החלוקה הסיסטמטית ומתן שמות (נומנקלטורה) למאובנים מבוססת על מיון קרוביהם החיים. שני חלזונות דומים הנבדלים בצבע העיטור, כמות הצלעות או הקוצים שעליהם מהווים "קרובי משפחה" אותם הבדילו בעבר כשני מינים של אותו סוג. כיום יכולים החוקרים להעזר בקוד הגנטי של היצורים החיים ולקבוע במדויק את מהות הקרבה בין צורות דומות ובכך לסייע לפלאונטולוגים. רמת המין היא הבסיסית, אם כי ישנם חוקרים המבחינים במינים חדשים בהתהוותם עקב ניתוק רצף המחיה של אוכלוסייה לתאי מחיה נפרדים הגורמים לשינוי קל באופייה של אחת מתת-האוכלוסיות, המבדיל תת-מין גאוגרפי מהצורה המקורית (בעבר כונה ואריאציה). מינים דומים מאוגדים תחת שם סוג, וסוגים בעלי מכנה משותף מאוגדים למשפחה, ואלו לסדרה, והסדרות לרמות גבוהות יותר (מחלקה, מערכה, ממלכה). שנים רבות של מחקר גילו מגוון של צורות וגרמו לפיצול נוסף לרמות כגון של תת-משפחה ועל-משפחה וכדומה. הכינוי המדעי לכל מין בטבע מורכב משם המין ולפניו שם הסוג (אחרי שם המין מופיע שם המדען שפרסם אותו לראשונה ושנת הפרסום). הכתיב והדקדוק המדעי הוא בלטינית, אם כי למינים החיים כיום יש גם שם עממי בשפות שונות המוכר לחובבי הטבע. לא כך הוא לגבי מאובנים המוכרים אך ורק בשם המדעי הלטיני. לכן הם נכתבים בלועזית בכתיב הנבדל מהתוכן (לרוב באותיות נטויות). רמה של סוג ומעלה נכתבת באות ראשונה גדולה. כאשר שם הסוג מוזכר שנית אפשר לכתוב בקיצור את האות הראשונה (גדולה) ונקודה המסמנת קיצור. שמות המינים לרוב קבועים, בעוד שמינים אלו עשויים לעבור לסוגים חדשים. לעיתים, כאשר מתגלה מאמר קדום בו מכונה הצורה בשם שונה מאשר בפרסום המוכר, אזי חוק הקדימות מחייב שינוי שם המין לשם הקדום ביותר גם אם השם ששמש עד כה התבסס בספרות. אכן, הגדרה "מדויקת" של מאובן, גם אם הוא משומר היטב, אינה תהליך פשוט, שגם מומחים מתקשים וטועים בו. לכן לעיתים נשתמש במדריך בשם לא תקני (שם סוג ישן המצוין בסוגריים או גרשיים, או כנציג המשפחה). מטרת המדריך לשפר את הידע של ציבור המתעניינים בהיסטוריה המקומית של החיים הקדומים, זאת לנוכח העמקת ההשפעה ההרסנית של האדם על מערכות החי והצומח על כדור הארץ, והנזק הבלתי הפיך שעלול להתרחש בעתיד. הבניה המואצת ופיתוח החקלאות העלימו במשך הזמן מחשופים גאולוגיים ייחודיים על מאובניהם.

הבנת העבר תורמת להתכוננות לעתיד (שינויי אקלים, גורמי הכחדה). לכן נשים דגש על צורות המאובנים ואפיון סביבת המחיה הקדומה שלהם במסגרת השחזור הפלאוגאוגרפי של אזורנו.

מספרי התמונות (צילומים וציורים) מתייחסים למין או לסוג מסוים על מגוון הופעותיו. האות העברית מציינת פרק במדריך, ואילו אות אנגלית מבדילה מבטים מסוימים. איורים אלו מיצגים חלק קטן ממה שניתן למצוא בשטח. לכן אנסה לעזור לכם בפניה בדוא"ל lewy@gsi.gov.il, אם כי לא תמיד אוכל להגדיר את הממצא.

יסודות הביוסטריגרפיה

במשך למעלה ממאתיים שנה של מחקרים גאולוגיים ופלאונטולוגיים הצטבר ידע על אילן היוחסין של החי והצומח הקדומים, על הנפיצות במרחב של מיני מאובנים ימיים ויבשתיים המציינים קשרים ביוגאוגרפיים קדומים של ימים, יבשות ומחסומים פסיים ואקלימיים. מאובנים הנפוצים בכמותם ותפוצתם נרחבת במרחב, קל להכירם ומופיעים בקטע קצר יחסית בזמן הגאולוגי הם **מאובנים מנחים**, המשמשים לאפיון יחידת זמן ביולוגית (ביזון). זמן ההתפשטות במרחב (מיגרציה) של מין נפוץ מהיר יחסית לקצב הצטברות המשקעים ולכן מניחים שתחילת הופעתו במרחב היא כמעט שוות-זמן (הופעה ראשונה). הופעה אחרונה של מאובן בטור השכבות (עלמות מאובן) עלולה להתרחש בזמן שונה ממקום למקום בגלל שינוי אקולוגי מקומי. כדי לצמצם השפעתן של העלמויות מקומיות על טווח קיומו של מין, הרכיבו יחידות ביוסטריגרפיות המבוססות על מאסף מאובנים המופיע בו-זמנית (ביחד). בעבר שמשו כמאובנים מנחים צורות גדולות למדי שכמותם בסלע מועטה והופעתן נקודתית-מקרית, ולכן צרפו לביזון שלהם את טור הסלעים מעל ומתחת בעל אותה הופעה ליתולוגית. עם השתכללות אמצעי ההגדלה עברו להסתמך על מאובנים קטנים וזעירים שרובם שלדים של יצורים חד-תאיים ימיים פלנקטוניים-מרחפים, שכמותם בסלע רבה מאוד וסביר ששרידיהם יופיעו לאורך כל טווח הקיום שלהם. נפיצות כמותית וגאוגרפית-מרחבית זו מאפשרת לגלות את השינויים ההדרגתיים בצורת השלד בין הצורה הקדומה לצעירה יותר ולנסות להבין את הגורם האקולוגי למהלך אבולוציוני כזה. הטור הגאולוגי מחולק כיום ליחידות ביוסטריגרפיות המקובלות ברוב הארצות תוך כיוול לביוסטריגרפיה באזורים פלאוגאוגרפיים מיוחדים. על ידי כך מתאפשר מיפוי של שטחים נרחבים לאורך ארצות או יבשות על בסיס יחידות זמן-סלע תודות לקשרים לאורך מרחבי האוקיאנוסים והיבשות שהתקיימו בעבר לאורך זמן רב. שינוי בולט במאסף המאובנים משולב לרוב עם שינוי במסלע תוך כדי אי-התאמה בולטת בין הרצף מעל ומתחת. שינוי כזה מציין אירוע גאולוגי-אקולוגי חריף תוך כדי העלמות חלק מטור המשקעים (חוסר השקעה או הסרה). אי-התאמות בולטות כאלו קבעו את גבולות העידנים (פליאוזואיקון הקדום, מזוזואיקון האמצעי, וקנוזואיקון החדש), והדרגות, שחולקו לרמות יותר נמוכות עד לביזון. שמות התקופות נתנו על פי שם האזור גאוגרפי שבו חשוף חלק או רוב טור הסלעים המיציג את התקופה (יחידת זמן-סלע), שם העיר לידה חשוף החתך הטיפוסי המיציג את התקופה (כלומר הזמן ללקח לטור הסלעים להצטבר). חלק מיחידות זמן-סלע אלו נקראות על שם טיפוס סלע אופייני נפוץ, כגון: פחם ברצף תקופת הקרבון, וקירטון בסלעי הקרטיקון. רצף הסלעים של תקופת הטריאס באירופה ובאזורנו בנוי שלוש יחידות אופייניות. שמות כמה התקופות הפלאוזואיות שנקבעו באנגליה הם של שבטים קדומים באזור החתך הטיפוסי. התקופות הקינוזואיות (הצעירות) מובדלות לפי הקרבה להווה (ראה טבלה). עם שכלול קביעות גיל בשיטות רדיומטריות השתפר הכיול של הגילים המוחלטים של הגבולות בין יחידות ביולוגיות-אבולוציוניות אלו. יחידות המיפוי הגאולוגי של אזורים נרחבים מבוססות על הגיל-התקופות של יחידת המיפוי, כלומר הדרגה הכרונוסטריגרפית = שם התקופה (או טווח התקופות) בטור הזמן הגאולוגי. ליחידות זמן-סלע אילו ניתנו קבוצות צבעים המקובלים במפות כאלו בכל העולם. למשל: יחידות הזמן-סלע הצעירות של עידן הקינוזואיקון

מקבלות גוונים של צהוב, כאשר הקדומים כהים מהצעירים. בעידן המזוואיקון היחידות של הטריאס בגווי סגול, של היורה בגווי כחול-תכלת, ושל הקרטיקון בגווי ירוק (תמונה א-8).

טבלת טור הזמן הגאולוגי

מיפוי גאולוגי של אזורים קטנים בתוך הארץ בקנה מידה מפורט מתבסס על יחידות מיפוי של טור שכבות (אופי הסלע, ליתולוגיה) בעלות הופעה דומה בנוף במרחב המיפוי, כגון בצבע ובעמידות הסלע לבליה שניתן לעקוב אחרי בסיס וגו הטור בשדה ובתצלומי אוויר. שינוי ברצף הזה יבדיל יחידה ליתולוגית נפרדת. הפרדה כזו עשויה גם להקבע על ידי סמן בנוף כגון צוק של שכבה קשה שמעליו סלע פריך המשתרעים על אזור נרחב, או דרגש שונה בהרכבו ובצבעו מהשכבות האחרות בסביבה. יחידות סלע אלו מחולקות בדרוג עולה מפרטים (שכבות בעלות הרכב והופעה דומה בנוף) המאוגדים לתצורות, ואלו לחבורות במסגרת הליתוסטריגרפיה (סדר יחידות הסלע). כל תצורה מתבססת על חתך טיפוסי דגום ומתואר בנקודת ציון מסוימת. כיום אנו מבחינים בשינויים בתנאי הסביבה וההשקעה בים ככל שזוזים לצדדים או הולכים ומעמיקים בסביבה הימית. שינויים כאלו השפיעו בעבר על המשקעים הימיים בהתאם לטופוגרפיה של קרקעית הים והמרחק מהיבשה. שינויים קלים באופי הסלע (ליתופאצייס) החוזרים על עצמם מציינים מחזוריות במגוון התנאים המקומיים. אולם אם השינויים מחריפים לקראת טיפוס סלע אחר אזי חל שינוי בולט בתנאי המקום (שינוי מורפולוגי) המורה על תנודות בתשתית (העמקה או הרדדה) ושינוי במקורות האספקה של הסדימנט. במיפוי יחידות ליתולוגיות על מרחבים מתחשבים בשינויים מסוימים בטיב הסלעים כל עוד הם שומרים על אופים. אבל מעבר גאוגרפי לסביבות השקעה קדומות אחרות (למשל בין הרי יהודה לנגב) משנה בהדרגה את אופי הסלעים עד שאינם דומים לאלו שבחתך הטיפוסי של יחידת המיפוי, וחייבים לקבוע שם ליחידת מיפוי ליתוסטריגרפית חדשה המקבילה בזמן-סלע ליחידה הקודמת. לעיתים מלווה השינוי הליתולוגי בטשטוש הגבול בין היחידות שנקבעו באזור הטיפוסי ליחידות השונות (החדשות) באזור האחר. לכן שונים שמות הפרטים והתצורות בדרום ישראל, ששקעו רוב הזמן סמוך לחוף הים הקדום ובהשפעת היבשה הקרובה, מאלו במרכז וצפון הארץ, ששם הסביבות הימיות היו יותר עמוקות ובהשפעת הים הפתוח. יצירת מפות גאולוגיות כלל ארציות על בסיס יחידות מיפוי ליתולוגי מקומיות מחייבת קביעת גילן של היחידות בכל אזור על סמך מאובנים מנחים המאפשרים השוואה (קורלציה) בין יחידות הסלע השונות לשם הרכבת טבלה ליתוסטריגרפית של הארץ במסגרת טור הזמן הגאולוגי (תמונה א-9), כך שהמיפוי מתבסס על יחידות זמן בהן שקעו משקעים שונים.

יחידות המיפוי הליתולוגיות בישראל

רמזים לזיהוי קבוצות מאובנים

שלדים רבים של הרכיכות הימיות היו בנויים מקונכיה גירית מהמינרל ארגוניט (CaCO_3) היציב במי ים אך לא במי גשמים (מים מטאוריים) נושאי פחמן דו-חמצני ההופך אותם לחומצה חלשה. מי תהום מעט חומציים כאלו שטפו את רוב סלעי הגיר בארצנו, המסו את הקונכיה הארגוניטית והותירו גלעין ודפוס, כך שרוב סימני הזיהוי נעלמו. כמה קבוצות של רכיכות שחיו צמודות לסביבה ימית רדודה החשופה למי גשמים או לשטפי נהרות פתחו שלד הבנוי גבישים של המינרל קלציט (גם הוא CaCO_3), העמידים כנגד חומציות חלשה ולכן שרדו בשלבי התאבנות. השלד כמעט המקורי נשמר בצבע אפור הנבדל מצבעו

של סלע הסביבה. שברים עשויים לשמר חלקי עיטור אופייניים למשפחות וסוגים, כגון: מבנה הדפפי לעיתים קוצני אצל משפחת צדפות האוסטראידיים, צלעות חישוריות (רדיאליות) אצל המסרקיות (פקטינידים). לקווצי-העור (קיפודי-ים, כוכבי-ים, הבצלות-ים ואחרים) שלד פנימי בנוי פרקים העשויים קלציט עשיר מגנזיום בכיוון גיבוש אחיד לכל פרק. לפרקים המקוריים מבנה נקבובי. תוך כדי התאבנות יוצא המגנזיום משריג הגבישים והחללים במבנה השלד מתמלאים במים רוויים בגיר מומס המשקיע קלציט בכיוון התגבשות המקורי בכל פרק, ההופך לגביש אחיד עם פצילות אופיינית. לרוב השלדים של קווצי-העור גוון אפור והם נפוצים כמאובנים. לשברים של קיפודי-הים פני שטח גבשושיים וסדקים בין הפרקים הבודדים בשונה משברי צדפות אפורות.