

## גיאומכניקה בשדה – תיאור כללי

הסיוור בן יומיים ויכול מספר אתרים בהם לימוד הרקע הגיאולוגי, הגיאומורפולוגיה ותכונות ההנדסיות של הקרקע/סלע היוו חלק חשוב בתהליך התכנון. באתרים הנ"ל ארעו ומתרחשים גם כיום תהליכים אשר אותם למדנו בכתה כגון קונסולידציה, בליה וגלישות קרקע. בסיוור נעבור על החשיבות בלימוד הרקע הגיאולוגי של האתר, ניתוח התכונות ההנדסיות של הקרקע ומתן פתרונות הנדסיים. לאחר הסיוור יוגש דו"ח סיוור על מספר בעיות אשר הוצגו במהלך הסיוור. בכתובת הדו"ח ישתתפו 3 תלמידים אשר יהיו שותפים לעבודת השדה, להכנת הדו"ח ולהגשתו. הציון על הדו"ח יוענק באופן שווה לכל אחד מחברי החוליה. על הדו"ח לכלול את הסעיפים הבאים:

- 1) רקע גיאולוגי הכולל תאור תהליכים, מיפוי, יחידות סלע וחתך סטרטיגרפי.
- 2) תאור האתר והמבנה ההנדסי הממוקם בו.
- 3) פרוט הממצאים של חקירת השתית (דו"חות קיימים, קידוחי ניסיון, בדיקות מעבדה).
- 4) פרוט הבעיה ההנדסית כולל רקע תיאורטי, חישובים והנחות.
- 5) פרוט פתרונות אפשריים לבעיה ההנדסית.

## אתר 1- גשר נחל פולג

סוללה בגובה מירבי של 8 מ' נבנתה בשנת 1995 עבור המסלול המערבי של כביש 2 מעל ערוץ נחל פולג. על פי התכנון המקורי עם סיום סלילת המסלול המערבי אמורה הייתה להתבצע הרחבת הסוללה גם למסלול המזרחי בכדי לבטל את השיפוע הקיים כיום. עם גמר עבודות הנחת המצעים החלו להופיע סדקים בפני הסוללה ובמדידות נמצאה שקיעה מסיבית של הסוללה באזור חתכים 836 עד 844.

הפתרון שנבחר לייצוב הבעיה הוא בניית גשר על כלונסאות.

## אתר 2 - מצוק הכורכר בחוף נתניה

מצוק הכורכר המשתרע לאורך חופי הים התיכון הינו ביטוי גיאומורפולוגי לירידת מפלס הים התיכון ופועלתם של תהליכי בליה הגורמים במקומות מסוימים לבעיות יציבות. אזור החוף בנתניה הוא בעל חשיבות תיירותית, לאורכו ממוקמים בתי מלון שחלקם נמצאים בקרבה לשפת המצוק. באתר אותו נבקר חתך המצוק מורכב מיחידות סלע שונות, כמו כן קיימים סוגי כשל שונים לאורך המדרון. בהתאם לסוגי הכשל ניתנו פתרונות הנדסיים שונים על מנת להבטיח מניעת נסיגת המדרון וכשל מבנה המלון.

## אתר 3- גלישות קרקע בהר חזון

בפברואר 2004 במורדות המזרחיים של הר חזון על כביש הגישה לישוב, ארעה גלישה קרקע פתאומית אשר גרמה לחסימת הכביש. מיפוי יחידות הסלע ושני קידוחי חקר שנעשו לאורך המדרון מראים כי החתך בנוי משלוש שכבות: שכבת קירטון פריך עם צרורות גיר, שכבה המורכבת מחילופין של חוואר חום, סלע חרסיתי (clay stone), וקירטון צהבהב ושכבת חוואר רכה המפרידה בין שתי שכבות אילו. הנחה סבירה היא שמישור הכשל עובר דרך שכבת החוואר. שני מנגנונים אפשריים שהביאו לכשל ולגלישה להתרחש: (1) התפתחות זרימה המקבילה למדרון על השכבה הרכה וכתוצאה מכך חרדה של פרמטרי החוזק של הקרקע. ושל מקדם הביטחון (2) רעידת אדמה במגניטודה  $M_L = 5.2$  אשר התרחשה ב 11.2.2004 בצפון ים המלח והניעה את הגלישה.

## אתר 4 - מצוק הארבל

באתר זה נבקר במרפסת תצפית בראש הר הארבל הצופה אל אגם הכינרת והגליל המזרחי. המרפסת בנויה על סלע גיר חזק אך סדוק. מספר סדקים בעלי השתרעות נרחבת חוצים את סלע התשתית של המרפסת, ונשאלה השאלה האם מרפסת התצפית בנויה על תשתית יציבה. בביקורנו באתר נלמד בקצרה על קינמטיקה של בלוקים והיתכנות תזויתם.

## אתר 5 - גלישת קרקע ליד מעגן הדייג בטבריה - כביש 90

כביש 90 יוצא מטבריה צפונה לכיוון קריית שמונה ודרומה לכיוון ים המלח. הכביש עובר בסמוך לשפת אגם הכנרת. בשנת 1997 התרחשה גלישת קרקע בסמוך למעגן הדייג של טבריה. הגלישה גרמה למעוות בתעלת המים המלוחים ולהתרוממות של עד 1.5 מ' במסלול המערבי של הכביש. כתוצאה מהגלישה היה צורך לחסום את המסלול ולבנות מעקף. מיפוי יחידות הסלע וסדרה של קידוחים שנעשו לאורך המדרון מראים כי החתך בנוי משכבות חוואר (תצורת בירה) עליהם מונחת בזלת הכיסוי. מדידה של תזוזות בתת הקרקע ונתוח לאחור של הגלישה מצביעים על אפשרות שהמדרון בנוי ברובו מחומר גלוי שנוצר בגלישה עתיקה עמוקה, וככל הנראה העמסת החלק העליון של המדרון בעודפי עפר ופסולת בנין היו הגורם המניע להתחדשות הגלישה והוצרות גלישות משניות.

הבעיה נפתרה על ידי כריית הגלישה והעברת הכביש סמוך לצלקת העליונה של הגלישה וביסוסו באמצעות קיר כלונסאות

## אתר 6 - גלישות קרקע במחצבת בית אלפה (סחנה)

במחצבת בית אלפה קיים מצב של שכבות הנוטות בדיפים חריפים אל תוך חלל המחצבה. בשנת 2000 התרחשה גלישה רחבת מימדים של חלק נרחב מהמדרון הדרומי של המחצבה כתוצאה מהתנתקות של שכבות סלע והחלקה במקביל לדפ.

## אתר 7 – גלישות בגלבו - נחל בזק

גלישות מטיפוס SLUMPS שכיחות לאורך המדרונות הצפוניים והמזרחיים של הגלבו. הגלישות בחלקן של מסלע איאוקני המחליק על גבי חבורת הר הצופים ועל גבי קונגלומרט הורדוס. כמות ההעתקה הינה כ-100 מטר – כמות קטנה ביחס לאורך לשון הגלישה – כ-1000-10 מטר וברוחב 10-500 מטר. הגלישות נמצאות על גבי מדרונות תלולים יחסית, אשר במקרים רבים עוצבו ע"י העתקים. מאיזור נחל בזק ניתן לעמוד על טיבן של הגלישות בגלבו.