

40



תכנית מס' ג/18071  
תכנית מתאר מקומית טבריה

# נספח גיאוטכני

## נספח מנחה

<b>משרד הפנים מחוז צפון</b> חוק התכנון והבניה תשכ"ג 1865 אישור תכנית מס' <u>18071</u> הועדה המקומית לתכנון ובנייה ביום <u>20.12.12</u> לאיתרת התכנית	
מנהל מינהל התכנון	אנשי-י"ר הועדה המקומית
הודעה על אישור תכנית מס' <u>18071</u> פורסמה בילקוט הפרסומים מס' _____ מיום _____	



תאריך עדכון המסמך:  
12 נובמבר 2012

עורכי הנספח:

עמוס בלנק - עדי לרר מהנדסים בע"מ

מכניקת קרקע והנדסת ביסוס

רח' הארד 7, תל אביב 69710 טל. 03-6496004/5, פקס 03-6476174

עורך התכנית:

אד' מיכאל מנספלד

מנספלד-קהת אדריכלים בע"מ

## כללי

- מרחב התכנון של עיר טבריה חולק לאזורים מבחינה גאווה-הנדסית. הקריטריונים לחלוקה כפי שמוצגת בהמשך הם:
- סקר גיאולוגי
  - יציבות מדרונות
  - השפעות סיסמיות

### 1. המבנה הגיאולוגי

טבריה מצויה על המדרון של שולי הבקע המעוין של הכנרת. העיר משתרעת על מדרון המשתפל בהפרשי גובה של מאות מטרים מאזור רמת פורייה לעבר הכנרת. האזור הוא הינו חלק מהגליל התחתון המזרחי המהוה אגן ניאוגני התחום בין עמק חרוד, השיפולים הדרומיים של הר צפת בצפון, ובין כביש צומת גולני-קדרים במערב לכנרת במזרח.

הגליל התחתון מאופיין במערכות העתקים המחלקים את האזור לאגני משנה של גושים נרחבים שהורמו מאות מטרים ולצידם גושים שירדו ביחס לסביבתם. הסלעים העיקריים החשופים באזור הם סלעי בזלת ואבני חול ניאוגניים בעובי של מאות מטרים. בשולי המבנים המורמים, חשופות יחידות סלעים קדומות יותר, בעיקר סלעים מתקופת הקנומן, הטורון, הסנון והאיאוקן. הבולת והחול הניאוגניים, מונחים על היחידות הקדומות באי התאמה זוויתית ואירוויבית.

היחידות הקדומות באזור טבריה חשופות בשני אתרים למרגלות המדרון היורד מרמת פורייה לעבר הכנרת:

- בדרום, הגוש של הר ברניקי, אשר מוגבל בהעתקים בצפון מזרח ובצפון מערב, והוא נטוי כלפי דרום.
- בצפון, באזור תל דקת חשוף גוש מסיבי אף הוא מוגבל בשברים ונטוי בזוויות תלולות לדרום מערב.

### 2. יציבות מדרונות

רוב שטח העיר מאופיין ע"י סלעים בזליים קשים וסדוקים. חציבה בתוך הסלעים הנייל, גורמת בדרך כלל לשחרור גושים ונפילת סלעים. האמצעים המתאימים למניעת שחרור ומפולת סלעים, היא בניית קירות תומכים וקירות דיפון. טרסות בהפרשי גובה מעל 4-6 מ', מחייבות חיזוק קירות התמך, ע"י אמצעים אקטיביים (עוגנים) או פסיבים (כרגיי סלע, כלונסאות שליפה וכדומה). אמצעי חיזוק כנייל, חודרים לתוך שטח שמעבר לקירות התמך. לכן תוכניות פיתוח שכונתיות חייבות להתחשב בצורך בתמוך ולהסדיר נושא זכויות הדרך (בתת הקרקע), ברמת תוכנית מתאר.

אזור העיר בצד דרום (אזור גיאווה-הנדסי 3 בתשריט הנספח): לאורך הכנרת מאופיין ע"י קרקע אלוביאלית, חרסית, סחף וטיין. אזור זה מאופיין גם ע"י שבר חשוך כצעיר, לכן הרגישות מבחינת יציבות מדרונות היא גבוהה במיוחד.

כל עבודת פיתוח, הכוללת חפירה ואו מלוי מחייבת תכנון זהיר וחישוב יציבות מקומית ויציבות אזורית במצב סטטי וברעידת אדמה.

אזור המורדות הצפוניות של העיר (ואדי רקת, מתחם מסי 7) האזור מאופיין עיין סלעים סדוקים רבים (חווארים), מכוסים בזלת גושית. באזור זה, בוצעו עבודות עפר נרחבות ועל המדרונות התפתחו סימני גלישה (חלקם חמורים).

### 3. השפעות סיסמיות

#### מערכת העתקים צעירים

- מערכת ההעתקים הראשיים היא בכוון צפון מערב, לאורך מורדות טבריה. הסיכונים הסיסמיים לאורך ובאזור ההעתקים הצעירים הנייל הם:
- גלישות מדרונות תלולים (מעל  $15^\circ$  בדרך כלל).
  - הגברת תאוצות רעידות אדמה באזורים שלרגלי המדרונות, לאורך הכנרת. באזור זה, הסלע מכוסה סחף ואלוביוס הגורמים להגברת תאוצות.

#### המלצות כלליות

- אזור העתקים צעירים (מסומנים בנספח גיאוטכני באותיות א'-ר):
- באזורים בהם מקום ההעתקים הצעירים ברור ומסומן במפות המכון הגיאופיזי, יש להימנע מכל בניה, עד מרחק של לפחות 20 מ' משני צידי ההעתק.
- מומלץ ליעד אזור ההעתק לפיתוח כבישים, גנים, מגרשי ספורט וכדומה.
  - כיון שהמיקום המדויק של ההעתק אינו ברור בדרך כלל, מומלץ להגביל את הבניה באזורים החשודים, לבניה עם תמוסה נמוכה.
  - חשוב לדרוש מכל יזם, המתכנן בניה באזורים החשודים (באזורים בהם מסומנים העתקים צעירים), לקבל חוות דעת של גיאולוג מנוסה.
- בכל מקרה, רצוי לתכנן בניה באזורים הנייל עיין גופים ציבוריים, חברות משכנות וכדומה.
- אזור מורדות טבריה לאורך הכנרת (מתחם מסי 3):
- השטח שמדרום לעיר, לאורך הכנרת, מכוסה סחף ואלוביוס עבה. קירבת האזור למערכת השברים הפעילים ועובי הכסוי הרך, גורם להגברה ניכרת של תאוצות ברעידות אדמה. מידת ההגברה היא פונקציה של פרמטרים רבים ומחייבת בדיקה פרטנית בכל אתר בניה. בהתאם לכך, חשוב לתכנן באזור זה מבנים בעלי תדירות עצמית שתענה להגברת התאוצות.

#### אזורי מדרונות מכוסים מילוי:

אזורים של טופוגרפיה עם שיפועים מעל  $20^\circ$  -  $15^\circ$ , מכוסים מילוי, מחייבים בדיקה זהירה של יציבות מדרונות.

4. הנחיות לתכנון

לכל אזור רגישות הוגדר החתך האופייני לו וההנחיות לתכנון. ראה טבלה שלהלן.

הנחיות לתכנון	רגישות קרקע לפי נספח גיאוטכני	תאור החתך הגיאולוגי	מס' מתחם תכנון - בתשריט מצב מוצע	יחידה גיאוטכנית המסומנת בתשריט
<p>1. בטרם הגשת היתר הבניה יש לבצע סקר גיאולוגי מפורט, מלווה בקידוחי נסיון.</p> <p>2. הניתוח יעשה על יד מהנדס קרקע ויכלול את המידע הבא:</p> <p>א. ניתוח יציבות מדרונות ( סטטי/דינמי )</p> <p>עקב ביצוע שינויים טופוגרפיים על פי התכנון המוצע.</p> <p>ב. ניתוח סיכונים סיסמיים ומתן הנחיות תכנוניות בנושא השפעת סיכונים אלו על סוג ושיטות הבניה.</p> <p>ג. דו"ח מפורט המסכם את נושאי הביסוס, יציבות מדרונות וסיכונים סיסמיים.</p> <p>3. הבקשות להיתר בניה ילוו בתצהיר המאשר כי התכנון נעשה לפי הנחיות מהנדס הקרקע.</p>	<p>תנאים גיאוהנדסיים המחייבים זהירות רבה</p>	<p>אזור שנמצא בין מערכות של העתקים חשודים כפעילים. הסלעים באזור הם סלעים דולומיטים קשים עם שכבות ביניים של סלעים קירטוניים רכים יחסית.</p>	<p>7,6.1, 9.6,9.5</p>	1
<p>1. בטרם הגשת היתר הבניה יש לבצע סקר גיאוהנדסי מפורט, מלווה בקידוחי נסיון.</p> <p>2. הפיתוח אפשרי בטרסות שגובהן לא יעלה על 3-4 מ'.</p> <p>3. מהנדס קרקע יבדוק את יציבות המדרונות עקב הפיתוח המתוכנן והצורך בתכנון עבודות תימוך וציפוי.</p> <p>4. בתוכניות הפיתוח צריך להסדיר את הצורך בחיזוק מדרונות ע"י עוגנים קבועים.</p> <p>5. תכנון בניה בסמוך לרצועת החוף, מחייב סקר גיאופיזי שייקבע את תגובת האתר ברעידות אדמה.</p> <p>בדיקת יציבות המדרונות תתחשב בכוחות הדינאמיים ותגובת האתר ברעידות אדמה</p> <p>6. דו"ח גיאוהנדסי של מהנדס הקרקע מסכם את נושאי הביסוס וכוחות סיסמיים ילווה בתצהיר המאשר כי התכנון נעשה לפי הנחיות מהנדס הקרקע.</p>	<p>תנאים גיאוהנדסיים המחייבים זהירות</p>	<p>חלק מהאזור נמצא על מתלול הררי בגובה רב. בצד הצפוני, קיים העתק צעיר החשוד כפעיל. הסלעים באזור הם סלעים קירטוניים רכים יחסית, תול, חווארים וקונגלומרטים בליכוד רופף. בתחום הגבול הצפוני, בקרבת ההעתק, צפוי כי הכסוי הבולתי יהיה סדוק מאוד. הרצועה המסתיימת באזור החוף, מאופיינת ע"י מעבר חריף לחומר אלוביאלי רך.</p>	<p>9.1- ,7,3 13,9.4</p>	2

<p>1. בניה בסמוך לחוף, חייבת להיות מלווה בסקר הידרולוגי המנתח את תנודות מפלס מי התהום ומפלס האגם.</p> <p>2. בטרם הגשת היתר הבניה יוכן סקר גיאופיזי שיגדיר סיכונים סיסמיים ותגובת האתר ברעידת אדמה.</p> <p>3. בנייה ופיתוח במעלה המדרון חייבים להתחשב בתופעות של גלישות וזחילה.</p> <p>מהנדס ביסוס נדרש לבדוק ולהעריך כמותית את התופעות הנ"ל.</p> <p>4. דו"ח גיאוהנדסי של מהנדס הקרקע מסכם את נושאי הביסוס וכוחות סיסמיים ילווה בתצהיר המאשר כי התכנון נעשה לפי הנחיות מהנדס הקרקע.</p>	<p>תשתית רכה אלוביאלית</p>	<p>אזור חוף כנרת, מוגבל ע"י מורד חלול (פרט לאזור המרכזי). השטח חצוי ע"י העתקים צעירים שחשודים כפעילים. פרופיל הקרקע מורכב משכבות עבות של חומר אלוביאלי (בולדרים, צרורות, חרסית, טין וחול). לכיון מערב, מעל רצועת החוף נוצר מפגש עם סלעים בזלתיים סדוקים המכסים סלעים קירטוניים וחואריים.</p>	<p>5, 3, 2</p>	<p>3</p>
<p>1. תכנון ופיתוח אזורי, מחייב סקר גיאוהנדסי מפורט שיכלול ניתוח בעיות יציבות מדרונות. הסקר יצביע על השפעת העתקים צעירים על אופי וסוג הבניה.</p> <p>2. ניתן לתכנן פיתוח בטרסות בתנאי שתיבדק השפעתן על יציבות מדרונות.</p> <p>3. הפרשי גובה בין טרסות של יותר מ- 5.0-6.0 מ', יחייב תכנון עבודות תימוך. נושא שימוש בעוגנים קבועים חייב להיות מוסדר בכל פרויקט בניה.</p> <p>4. דו"ח גיאוהנדסי של מהנדס הקרקע מסכם את נושאי הביסוס וכוחות סיסמיים ילווה בתצהיר המאשר כי התכנון נעשה לפי הנחיות מהנדס הקרקע.</p>	<p>תנאים גיאוהנדסיים נוחים יחסית</p>	<p>רוב השטח נמצא על מדרונות מתונים יחסית (פרט לשוליים המזרחיים והצפוניים). המדרונות בשוליים מכוסים גושים ובולדרים. פרופיל הסלע מאופיין ע"י סלעים קירטוניים וחואריים מכוסים בזלת. בשוליים, ייתכן ועובי הכסוי הבולתי קטן ונטיית השכבות הרכות, חריפה.</p>	<p>5, 4, 2, 1, 6.2, 6.1, 9.1, 8, 9.4-9.2, 10, 9.7, 12, 11</p>	<p>4</p>

עמית בלוק - עדי לוד  
מכניסת קרקע והנדסת בטון