



מתחם בצלאל

נספח מס' 4

ביוב וניקוז

מתכנן: י. לבבל מהנדסים יועצים בע"מ

נחלת יצחק 32 א', תל אביב 67448

טלפון: 03-6952418

פקס: 03-6916647

דוא"ל: lebel@lebel.co.il

אורן גבעון
 י.לבבל מהנדסים יועצים בע"מ

מרץ 2013

הוקם התלפון והבניה, התשכ"ה - 1965
 משרד הפנים - מחוז ירושלים
 הנועדה המחוזית המליטה בנים:

חתימה:	שם:	אורן גבעון	עורך חספח
	תאריך:	י.לבבל-מהנדסים יועצים בע"מ	
תאריך		06.03.13	

- התכנית לא נקבעה טעונה אישור השר
- התכנית נקבעה טעונה אישור השר

אורן גבעון
 יו"ר הוועדה המתוזנת



דו"ח מס' 1 – מערכת הביוב

1. כללי

מתחם בצלאל החדש מתוכנן במגרש הרוסים ממזרח למטה המשטרה והכנסייה הפרבוסלבית וממערב למוזיאון היכל הגבורה.

המתחם כולל מבנה רב מפלסי שיאכלס כ-2,000 סטודנטים וכ-200 אנשי סגל ומנהלה.

פרשה טכנית זו עוסקת במערכת הביוב וחיבורה למערכת העירונית ובהינתן קוים שיש להחליף או לשדרג.

2. נתוני התכנון

נתוני התכנון הם על פי הפרוגרמה שנמסרה ע"י האדריכלים.
 השפכים הינם שפכים סניטריים בלבד ומחושבים לפי צריכה של אוכלוסייה צפה – כ-20 ליטר לנפש ליום.
 מתוך כך כ-80% יוצאים לביוב.
 שפיעות הביוב נלקחה לפי מקדם שעתי של $K=4.0$.

להלן טבלת ריכוז כמות השפכים היומיות והשעתיות:

שפיעת ביוב – מק"ש	שפיעת ביוב-מק"י	צריכת מים – מק"י	אוכלוסייה/נפש	
0.53	3.2	4.0	2,000	סטודנטים
0.053	0.32	0.4	200	סגל
0.6	3.5	4.4	2,2000	סה"כ

איכויות השפכים כאמור הן איכויות סניטריות ונלקחות לפי המקובל בספרות:

BOD-5 - 330-350 מג"ל

COD – 300-400 מג"ל

SS – 600-700 מג"ל

חנקן – 70-80 מג"ל

זרחן – 10-20 מג"ל

הכמויות בסה"כ מזעריות ואינן משפיעות על המט"ש והמערכת העירונית.

3. המערכת הקיימת

בתחום המתחם עוברים שני קוים. האחד מתחיל במבנה בצד הצפוני ועובר דרך החצר של מוזיאון היכל הגבורה.

השני, בצידו הצפוני מתבר את מטה המשטה והכנסייה הפרובוסלבית אל המערכת העירונית בקו העובר בחלקו בשטח התכנית ובחלקו ברחוב גרוזנברג.

כל הקוים מתחברים לקו העובר ברח' שבטי ישראל ומהלכו מדרום לצפון, והיורד בסופו של דבר לקו ברח' הלני המלכה.

4. המערכת המתוכננת

הקוים הנמצאים בתוך המתחם יבוטלו ובמקומם יוקמו קוים חדשים בצד הצפוני של המתחם בתוואי רח' גרוזנברג שיקבלו את שפכי המשטרה והכנסייה וכן את שפכי צידו הצפוני של מתחם.

צידו הדרומי יתחבר לקו הקיים שחלקו יבוטל אמנם, אך הקטע שבתחום המוזיאון ישאר. יש לשקול אם להטות את הקו אל רח' חשין.

כמויות השפכים אינן מהוות פרמטר לתכנון הקוים לכן יילקח קוטר מינימלי של 200 מ"מ מטעמי תחזוקה.

מרתפים ומקטעים הנמוכים מה-0.0 של בית הספר יתחברו למערכת העירונית בשאיבה כמקובל.

5. פתרון קצה

פתרון הקצה של המערכת מוטמע בפיתרון של המערכת העירונית בצידה המזרחי של העיר.

דו"ח מס' 2 – מערכת הניקוז

1. כללי

מתחם בצלאל החדש מתוכנן במגרש הרוסים ממזרח למטה המשטרה והכנסייה הפרבוסלבית וממערב למוזיאון הגבורה. שטח המתחם כ-13 דונם.

במתחם מתוכנן לקום מבנה עבור בית הספר לאומנויות בצלאל ובו יהיו כ-2,000 סטנדרטים וכ-200 אנשי סגל.

גבולות המתחם הם ברח' חשין בצפון, מוזיאון הגבורה במזרח, רח' גרוזנברג בדרום ומטה המשטרה והכנסייה במערב (רח' זמורה).

המתחם שוכן קרוב מאוד לקו פרשת המים ונמצא באגן המזרחי של ירושלים.

2. נתוני רקע

2.1 תחום התכנית

תחום התכנית מוצג בתרשים מס' 1. את תחום התכנית על רקע טופוגרפי ראה בתכנית הנספח 2-5398 - נספח ניקוז.

תרשים מס' 1 - תחום התכנית

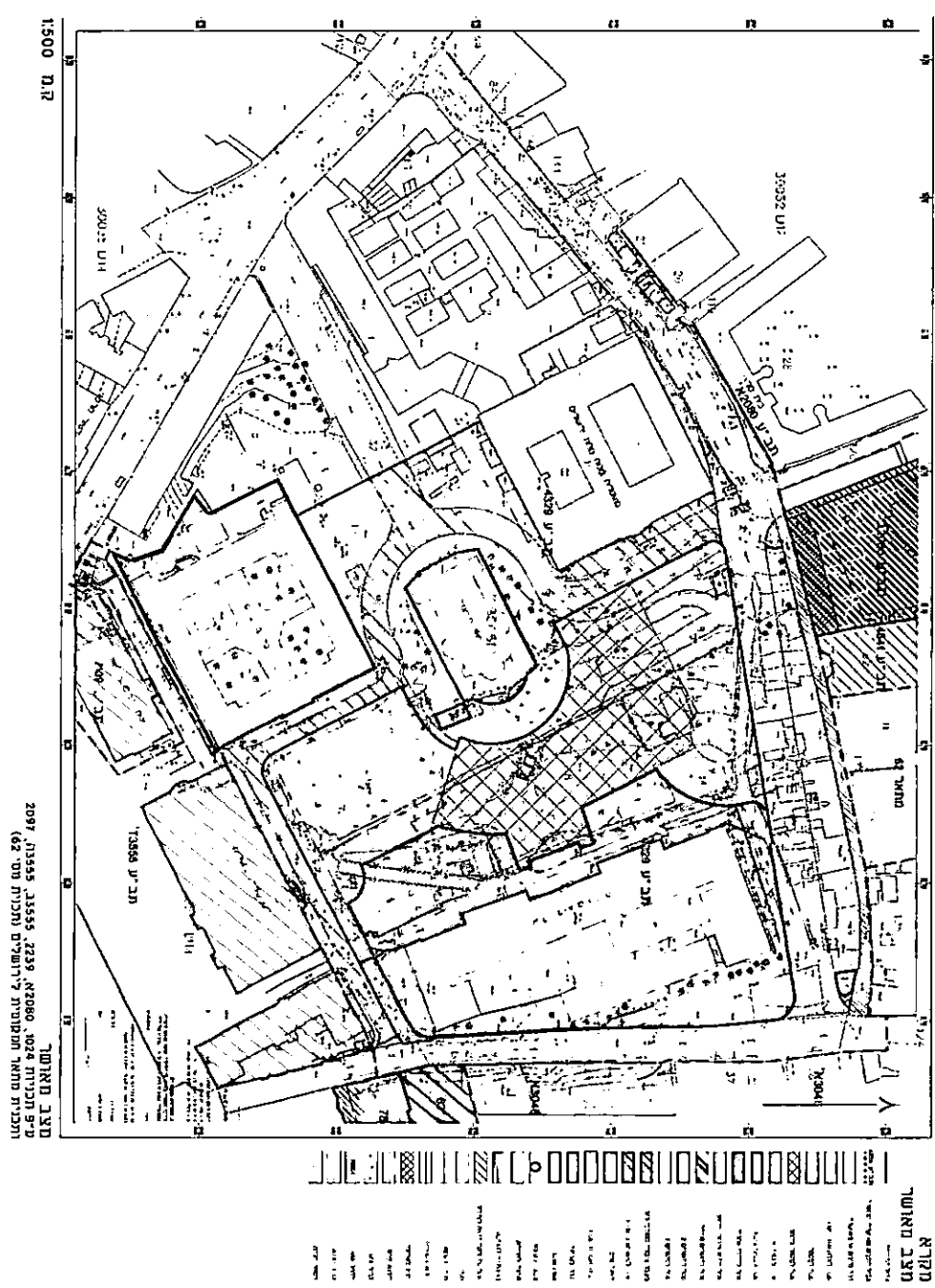


מתחם בצלאל

2.2 שימושי קרקע קיימים

להלן מוצג תרשים מס' 2 ובו ייעודי הקרקע במצב הקיים היום.

תרשים מס' 2 – ייעוד קרקע קיימים



שיפועי קרקע וכיווני הזרימה ראה בגיליון 2-5398.

2.3 תאור הסביבה

המתחם נמצא בלב ליבה האורבני של ירושלים. האזור מתאפיין בבינוי צפוף, שמורכב ממשטחים בלתי חדירים רבים – גגות, כבישים, ריצופים וכיו"ב.

המתחם נמצא בין שכונות מאה שערים מצפון, מוסררה ממזרח ונחלת שבעה מדרום ומערב כולן בעלות אופי דומה, של בנייה מרקמית צפופה, בינוי נמוך וריצוף רב.

המתחם עצמו נמצא בשיפולי הרכס, קו פרשת המים הראשי של העיר, בצידו המזרחי, על מעין שלוחה שתחילתה בשוק מחנה יהודה וצורתה מעין אצבע מעוקלת שהולכת לכיוון בית העירייה, והמים מתנקזים משני צידיה לכיוון בריכות הסולטן ובהמשך לכיוון נחל קידרון.

2.4 סיווג הקרקע

סוג הקרקע מתואר בדו"ח הקרקע המצורף בנספח הוא כדלקמן:

בחלק העליון ישנה שכבת אדמת מילוי חרסיתי בעובי של מספר עשרות ס"מ ולעיתים מעט יותר במקומות אחדים. מתחת לכך ישנו סלע גיר קשה ו/או דולומיט גירי (תצורת בינה).

2.5 סקירה הידרולוגית**2.5.1 משטר הגשמים**

משטר הגשמים באזור ירושלים מאופיין בממוצע משקעים חדש של 15.4 מ"מ בחודש אוקטובר ועד ל-133.2 מ"מ בחודש ינואר. כמות הגשם היממתית המכסימלית אשר נמדדה באזור הינה 36.8 מ"מ בחודש אוקטובר ו-90 מ"מ בחודש אפריל ואילו הכמות המכסימלית החודשית שנמדדה הינה 50.6 בחודש אוקטובר ו-393.4 מ"מ בחודש דצמבר.

2.5.2 נושר החידור של הקרקע

עפ"י דו"ח הקרקע, סוג הקרקע הוא סלעי קשה. החידור באזור זה אינו משמעותי ואף אינו קיים. החידור קורה רק בסדקים בסלע ואלו אינם רבים ביחס לכלל השטח.

ניתן להניח שמקדם הנגר יהיה קרוב ל-0.9=C.

2.5.3 מיקום תחנות הידרומטריות

אין באתר עורקי ניקוז.

2.5.4 נתוני ספיקות מדודים

כנייל.

2.6 נתונים והגדרות לחישוב ספיקות התכן החזויות

עפ"י הנחות התכנון להכנת נספח הניקוז יחושבו הספיקות בהתאם לשימוש בשטח. שטח התכנית המאופיין כשטח מבונה ובו אין אגן ראשי והוא בעצם בקצהו של אגן. ההסתברות המכסימלית לחישוב קוי ניקוז עירוניים המקובלת היא 1:5 שנים או 20%. הנתונים נלקחו מבסיס הנתונים של מע"צ עבור תכנון ניקוז והידרולוגיה, ומתבססים על תחנת המדידה של השירות המטאורולוגי בירושלים.

נתוני עוצמות הגשם בתחנות ירושלים מוצגים בטבלה מס' 1

זמן ריכוז (דקות)/הסתברות (%)	1.00%	2.00%	5.00%	10.00%	20.00%
5	149.7	131.8	109.3	92.4	75.4
10	100	87.7	71.8	60.6	49.3
15	90.3	77.1	60.8	49.8	39.5
20	71.6	62.3	50.3	42	33.7
30	61.4	52.1	40.8	33.1	26
45	55.6	46	35	27.7	21.4
60	40.6	34.7	27.5	22.6	18
90	30.5	26.2	20.9	17.3	14
120	23.6	20.5	16.6	14	11.5
180	16.1	14.4	12.2	10.6	8.9
240	16.2	14	11.2	9.2	7.3

2.7 חישוב ספיקות התכבן החזויות

המתחם נמצא בקצהו המעלי של אגן המגיע בסופו של דבר אל נחל קידרון.

שטחו של האגן קטן ואינו מהווה כל שינוי למצב הקיים היום בו השטח משמש למגרש חניה, לא מבחינת כיווני הזרימה ולא מבחינת כמות הנגר.

הספיקה במוצא האגן המגיע לרח' חשין תחושב לפי הנוסחה הרציונאלית: $Q = CIA$

$$A=26.5 \text{ (דונם)}$$

$$I=109.3 \text{ (מ"מ/שעה) לפי זמן ריכוז מינימאלי 5 דקות.}$$

$$C=0.9$$

$$Q=0.72 \text{ (מ"ק/שנייה)}$$

2.8 המודל ההידרולוגי

כאמור, בשטח עירוני שגדלו קטן מקובל להשתמש בנוסחה הרציונאלית.

2.9 תאור מערכת הניקוז הקיימת

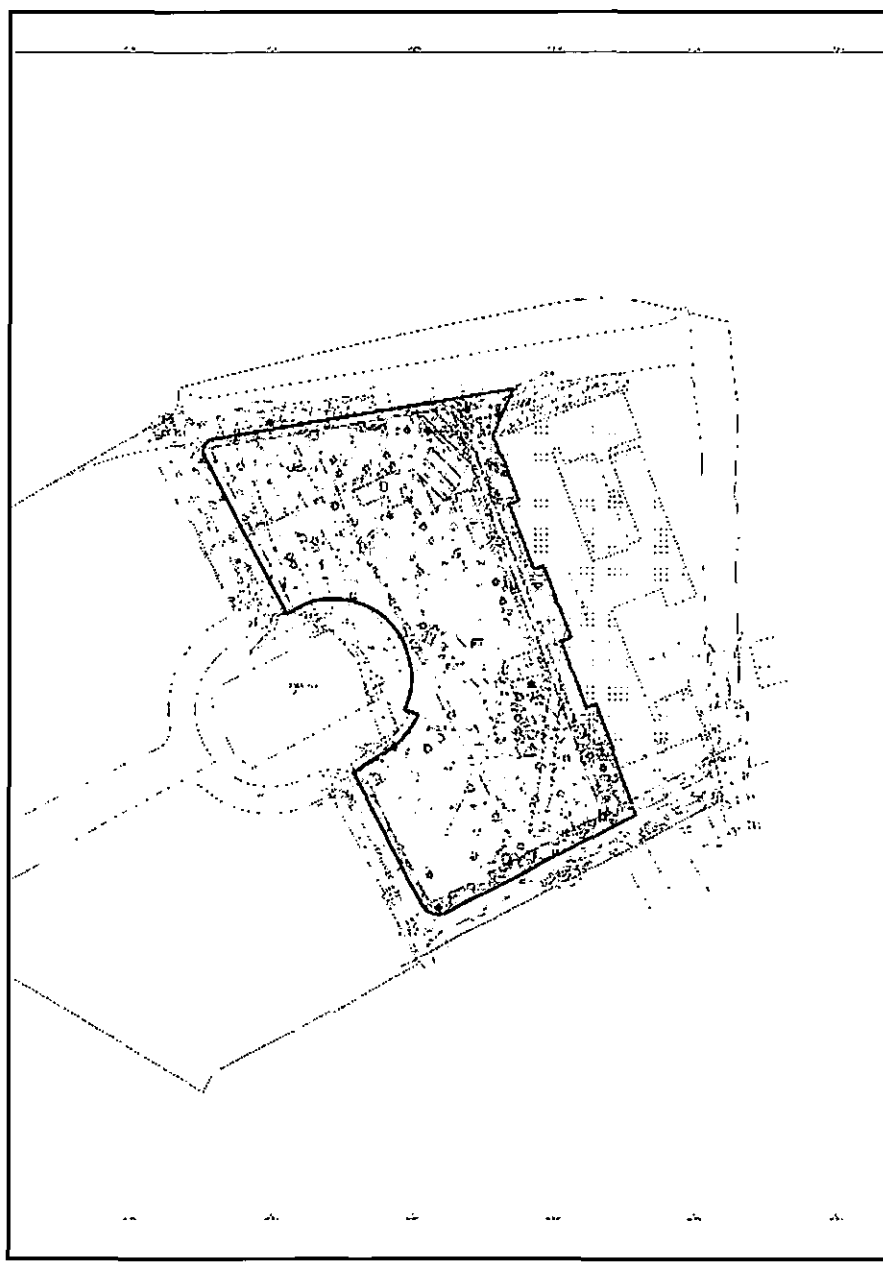
ברחובות הגובלים עם התב"ע אין קוי ניקוז. לא ברח' חשין ולא ברח' גרוזנברג. ברח' שבטי ישראל ישנו קו ניקוז בקוטר 50 ס"מ מצפון לדרום, ובהמשכו קו בהלני המלכה ורח' הנביאים מזרחה בקוטר גדל.

3. המערכת המתוכננת

3.1 ייעודי קרקע מתוכננים

להלן מפת ייעודי הקרקע המתוכננים במתחם. השטח הנו שטח חום – מבני ציבור.

תרשים מס' 3 – מפת ייעודי קרקע מתוכננים



3.2 אגני ניקוז

גבולות אגני הניקוז בשטח לא משתנים וניתן לראותם בגיליון 2-5398 נספח ניקוז. השטח כולו משופע לכיוון צפון מזרח אל רח' חשין המתחבר לרח' שבטי ישראל המשופע לכיוון צפון, שם יש קו ניקוז שכיוונו כיוון צפון.

3.3 קוים מתוכננים

המתחם נמצא בקצה האגן וכיום אין מערכת תיעול המחברת את שטח המתחם ישירות למערכת התיעול העירונית ומאחר שמדובר בכמויות יחסית קטנות אין צורך להניח קו תיעול.

באם יידרש קו תיעול המתחבר אל המערכת הראשית יהיה זה בקוטר 40-50 ס"מ.

4. השפעות צפויות על הסביבה

4.1 איגום

השטח האמור הינו קטן למהותו מבחינת נגר אינו משתנה. כיום יש בו מגרש חניה בעל חידור אפסי ובעתיד מבנה עם גגות.

הקרקע שמתחת למבנה אינה מתאימה לחידור וניתן לייצר מעט מאוד השהייה בשל גודל החדר הקטן ביחס לגודל המתחם.

אי לכך, אין אנו ממליצים לאגום. יש לאפשר השהייה בשטחים פרוזויביים אולם לא רצוי לחייב את הנושא בתקנון התביע מאחר שהשטח מאוד מוגבל לכך.

4.2 השפעות על תחום התכנית

אין השפעות על תחום התכנית.

5. אמצעים למניעת נזקים

5.1 אמצעים להגברת חלחול

5.1.1 אמצעי חלחול

בשטח התכנית קשה אם לא בלתי אפשרי להגביר חלחול. הקרקע שמתחת לשכבה העליונה הינה סלע מוצק שבו ההחדרה מתבצעת אך ורק בסדקים. לא מעשי להגביר חלחול בלימנים או בבורות חלחול.

5.1.2 מתקני השהיית נגר

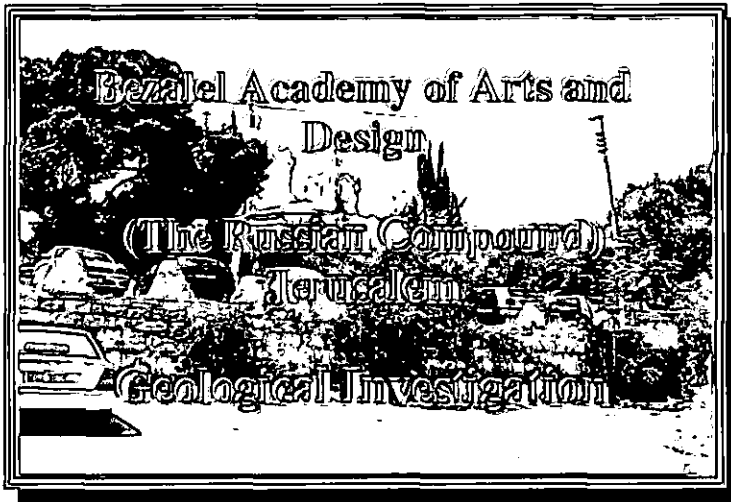
שטח התכנית קטן ואינו מאפשר השהיית נגר. ניתן לבצע השהייה ע"י מילוי פורוזיבי. אולם כאמור, בשל שטחו הקטן של הפרויקט איננו מעוניינים להגביל את האדריכלים באופן הפיתוח והדבר יעשה בצורה וולונטרית אם יתאפשר.

5.2 השינויים הנדרשים במערכת הניקוז הקיימת

לא נדרשים במערכת הניקוז הקיימת. האגנים אינם משתנים, כמויות הנגר אינן משתנות ולהערכתנו אין צורך בכל שינוי.

כאמור בסעיף 3.3 לא מתוכננים בשלב זה כל קוים אלא אם יוחלט שבין זה יחובר ישירות למערכת התיעול דבר שלא קיים בכל הבנינים בסביבה ולכן להערכתנו לא צריך להיות קיים גם כאן.

נספח א' – דו"ח קרקע



Client: Machta - Geotechnica Ltd.

August 2008

Bezalel Academy of Arts and Design (The Russian Compound) - Jerusalem
Geological Investigation

Contents

1. General	3
2. The site.....	3
3. Underground components	4
4. Surface phenomena	4
5. Groundwater.....	7
6. Seismic environment	7
7. Summary	8

Figures

1. The lot planned for the Bezalel Academy campus	4
2. Approximate schematic cross-section of underground components	6

Bezalel Academy of Arts and Design (The Russian Compound) - Jerusalem **Geological Investigation**

1. General

On order from Eng. D. Machta of Machta Geotechnica. Ltd., we have been requested to perform a geological investigation of the area on which the Bezalel Academy of Arts and Design is planned to be constructed.

As transmitted, a building with five aboveground stories and four underground levels will be constructed on a site located east of the "Holy Trinity Church" site in the Russian Compound. Total floor area will be approximately 42,000 m².

The purpose of the study is the investigation of subsurface conditions in an attempt to evaluate their characteristics for the purposes of foundations and structural design.

During the month of August 2008, a site visit was held where the lot intended to be developed and nearby urban development was inspected, outcroppings were mapped and field surveys were performed.

The following plans were placed at our disposal for performing the investigation:

- Layout on an area background.
- An architectural drawing of the ground floor, reduced to a scale of 1:500 (in your possession).
- Schematic transverse cross-section, (north-south) of the building, reduced to a scale of 1:500 (in your possession).

The geological map of Jerusalem was used as a basis for regional geological information¹.

This report summarizes the field findings accompanied by photographs.

2. The Site (see figure 1)

The lot that is planned to be developed and constructed has an area of about 10 dunams, bordered on the west by Monbaz Street and the Holy Trinity Church, on the north by Grunzberg Street, on the south by the Jerusalem Municipal Building and on the east by the Museum of Underground Prisoners.

The lot surface is level, with moderate gradients toward the southeast. The surfaces are covered with asphalt.

¹ Y. Arkin, 1976, Geological Map of Jerusalem and vicinity, Scale 1:50,000, Geological Survey.

As transmitted, excavation and rock breaking is planned to be performed in the area to a depth of about 16 m for the underground levels.

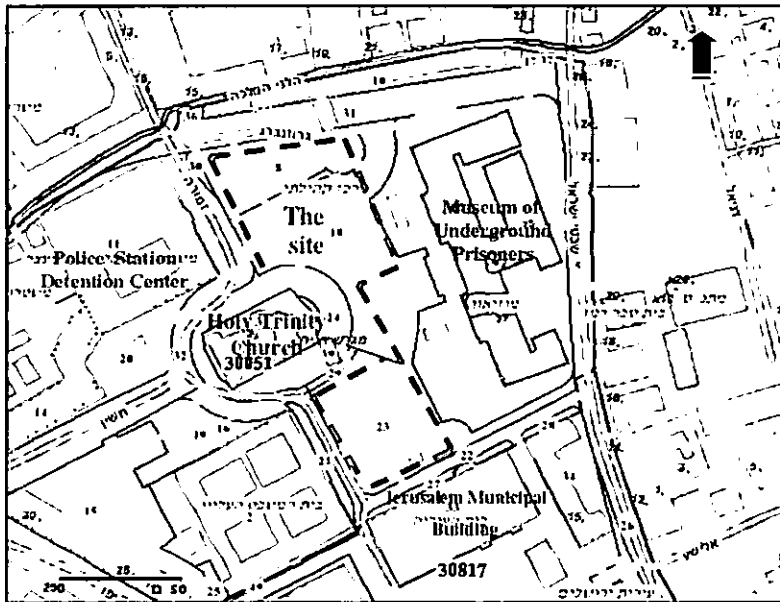
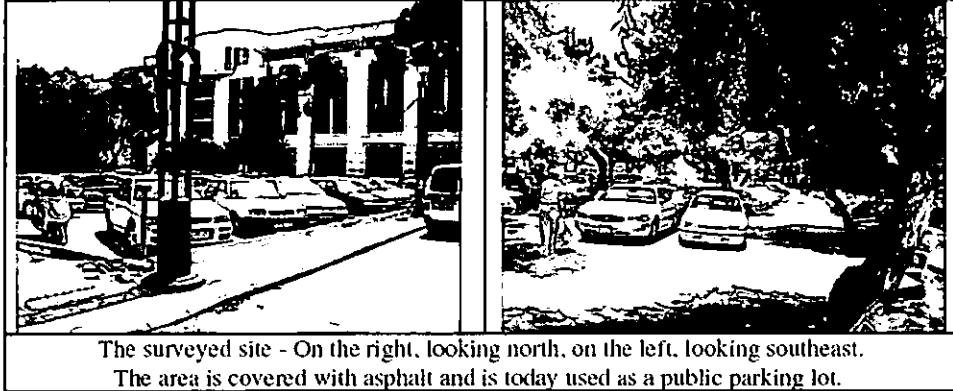


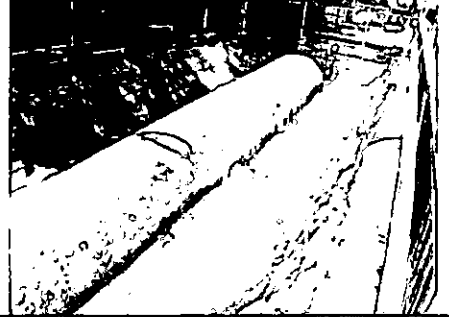

Figure 1: The lot planned for the Bezalel Academy campus

3. Underground components (see cross-section, Figure 2)

As a ground surface disturbed because of the intensive intervention by man (a dense and covered built environment), expected natural subgrade components can be evaluated based on excavation and quarrying that has been performed for basements, about 50 m to the north and from archaeological digs at the entrance to the Russian Compound Detention Center, which revealed components of the rock subgrade.

Most of the rock mass in the area is composed of yellow to light gray, fine to medium crystalline, hard, strong (in places moderately strong) Limestone to

Limy Dolomite. There are transitions to weathered/sandy Limestone. Chalky in some places, as well as to Marl strata (with thicknesses of a few centimeters to about 0.8 m) that are familiar in this rock mass unit – the Bina Formation dating from the Cenomanian Era (see photographs).

	
<p>Archaeological excavations at the entrance to the Russian Compound Detention Center uncovered a monolithic column comprised of hard, thickly bedded and jointed limestone (from the Bina Formation).</p>	<p>Hard Limestone blocks (Bina Formation) a product used for production by cutting in the framework of rock cutting works for the basements at the Africa-Israel construction site (about 50 m north of the site).</p>

Stratification: The rocks are well to thickly bedded (20-130 cm), while on the surface in their natural form, their appearance is somewhat rocky.

Tilt: The rocks are generally dipping eastward. The rate of inclination is generally moderate (3-6°), with localized variable rates of up to 12°.

Jointing: could not be measured in the lot surveyed because of its disturbed condition. At outcrops in the local area, three primary directions were measured – 030°, 090° and 150°.

The jointing is vertical to sub-vertical, irregular, slightly roughened to rough. In places, there are open joints near the ground surface. Soil composed of brown fat clay, penetrating in some places along the joints to a depth of several meters.

Secondary filling with calcite occurs along the jointing planes. Joint density is moderate with about 1-4 joints per meter.

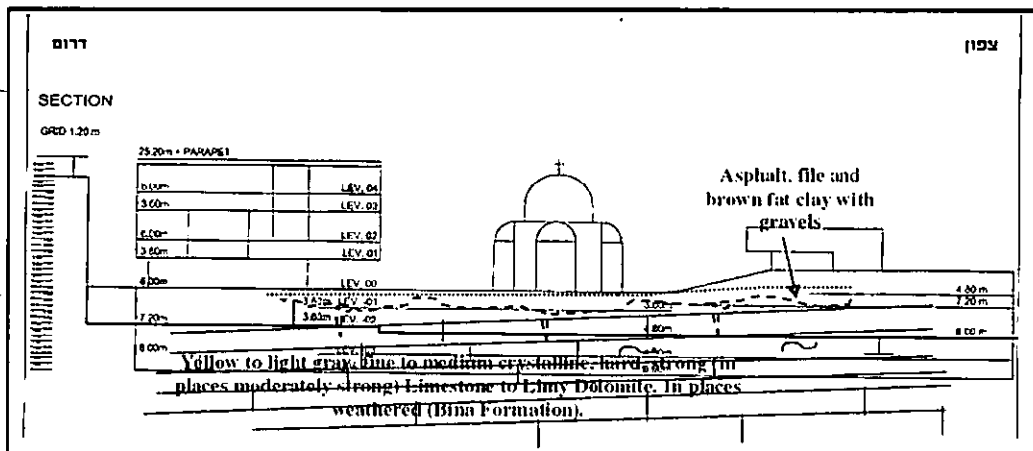


Figure 2: Approximate schematic cross-section of underground components

Faulting: Fault crossings could not be detected in the lot because of the disturbed surface. Based upon regional geological studies, the surveyed lot and its nearby area are not crossed by any primary or large faults. However, the possibility of the crossing of small "intra-formational" faults that cannot be mapped should not be ruled out. Such faults place similar rocks opposite one another, and if existing at the site, they were active in the distant geologic past, and their impact is limited to a narrow crossing zone. Expressions of faulting: weakening, localized disturbance of the rock mass, changes in dipping, increased mineralization and breccia.

According to the map of faults in Israel that are suspected of recent activity (Bartov et. al., 2002), the land area surveyed and its nearby area are free of any young faults.

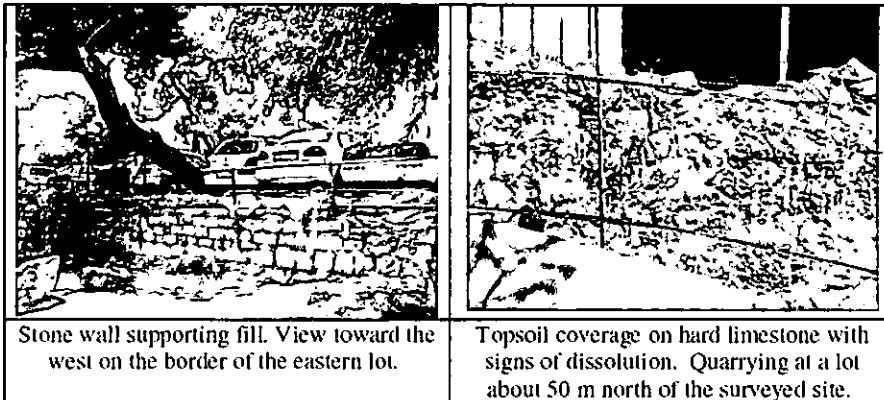
4. Surface phenomena

Asphalt, subbase and fill: the lot has asphalt covering over a subbase layer and fill in the eastern portion. The thickness of the fill is not expected to be great (from 0 to 2 m). It is composed apparently of earth, crushed materials and rock fragments. Fill quality is unknown.

Groundcover: the surveyed lot is located at the edges of a flat valley extending toward the east. The groundcover is comprised of brown fat clay developing on the natural soil subgrade, from zero cover to tens of centimeters thick. In pockets and along joints, the soil tends to penetrate to depths of several meters.

Weathering and dissolution: there are clear signs of weathering of the hard limestone and dolomitic limestone rocks. This finds expression in the rocky surface, dissolution and small voids in the exposed rock mass, an increase in calcite crystals and penetration of clayey soil to depth. There may also be sand lenses that are a product of the weathering of the hard rock mass, primarily along joints and disturbed areas.

Remnants of ancient buildings, underground alignments and stone fencing: the surveyed lot is located in the heart of an urbanized area. The possibility of finding remnants of buildings, cisterns and antiquities should not be ruled out. This report does not purport to deal in these aspects or their significance.



Trees: trees are planted throughout the lot.

5. **Groundwater**

Groundwater in the area is located at great depth. Based on a review of topographic maps at a scale of 1:50,000, no springs within the site area and/or near environment were identified.

6. **Seismic environment**

According to Appendix C of Israel Standard 413, the forecast horizontal ground acceleration coefficient z has been defined in the survey strip as about 0.12. This is the maximum horizontal ground acceleration for which a 90% probability exists for attaining maximum acceleration in the rock during a 50-year period. As is known, this coefficient is used for the purpose of engineering design and is introduced primarily for purposes of stability analysis.

7. Summary

- The area designated for the Bezalel Academy of Arts and its vicinity are characterized by a thin **upper covering** of soil and in some cases by **fill** having a thickness of tens centimeters to several meters. Under this the primary components of the natural **subgrade** are Limestone and Limy Dolomite with high to moderate strength. Locally, and in the rock mass, there are transitions to weathered limestone as well as to layers and beds of Marley chalk and Marl (Bina Formation).
- The upper soil cover is a generally fat to thin clay layer (tens of centimeters) developing over a natural rocky subgrade. Soil thickness is likely to increase in pockets between the rock masses as well as along open joints. Most if not all of the coverage will be removed during the excavation/rock breaking works. Remnants are likely to be left around the top of the quarried walls that will be obtained.
- The possibility for the development of localized weathering and dissolution phenomena should be taken into consideration in the rocky subgrade.
- Fill of variable thickness should be taken into consideration that is estimated to be *tens of centimeters to about 2 m* thick, with the potential for the finding of underground alignments and remnants of buildings, cisterns, etc. on the lot.
- All foundation methods used in hard rock are possible. If a shallow foundation is determined, exploratory drilling will be required to eliminate the possibility of finding underground voids.
- It is proposed that a series of test drillings be performed to the relevant depth of the foundation (25-40 m) in order to verify the cross-section, characterization of its components and in order to monitor unusual phenomena. This drilling should be accompanied by the on-site supervision of a geologist.
- During and at the conclusion of the excavation/rock breaking works, site visits will be required to investigate the conditions while progressing in the upper meters – an area that is expected to be weathered/shattered with the penetration of clay (obligate support).


Geo-Log Geotechnical Services, Ltd.